

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

IMPRIMERIE DE H. L. PERRONNEAU.

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

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

30 Avril 1803.

TOME SOIXANTE-SIX.

A PARIS,

Chez BERNARD, libraire de l'École Polytechnique
et de celle des Ponts et Chaussées, ~~quai~~ des
Augustins, n°. 25

1803.



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

EXPÉRIENCES
CHIMIQUES
SUR L'INDIGO ;

PAR M. CHEVREUL.

Tous ceux qui ont exposé de l'indigo à la chaleur, ont sans doute remarqué la
A 3

belle fumée pourpre qui se produit dans cette circonstance. M. Vauquelin, frappé de ce phénomène singulier, se proposoit depuis longtems d'en rechercher la cause; mais ses nombreuses occupations l'en ayant empêché, il a bien voulu nous charger de ce travail.

Nous diviserons ce que nous avons à dire sur l'indigo, en deux parties. Dans la première, nous traiterons de son analyse et des propriétés dont jouit ce principe à l'état de pureté. Dans la seconde, nous nous occuperons de l'analyse du pastel.

PREMIÈRE PARTIE.

§. I.

Distillation de l'Indigo.

1. L'indigo distillé à une chaleur graduée dans une cornue de verre, a donné :

1^o. De l'eau tenant du carbonate d'ammoniaque ;

2°. Du soufre, uni probablement à de l'hydrogène huileux. Je l'ai reconnu en plongeant dans le ballon, où se faisoit la distillation, des papiers imprégnés de nitrate de plomb, de sulfate de cuivre et de muriate d'étain au *maximum*, les deux premiers noircirent, et le troisième jaunit.

3°. Une huile épaisse, mêlée de carbonate et d'acétate d'ammoniaque.

4°. Du sulfure hydrogéné et du prussiate d'ammoniaque, dont la présence fut rendue sensible avec un papier trempé dans une dissolution de sulfate de fer au *minimum*; le papier noircit, et l'acide sulfurique foible le fit passer au bleu.

5°. Une matière pourpre cristallisée en petites houppes soyeuses dans le dôme de la cornue.

6°. Un charbon volumineux azoté, qui donna du prussiate lorsqu'on le calcina avec la potasse.

7°. Des gaz que j'ai négligés.

2. Je ne parlerai pas maintenant de la *fumée pourpre* qui s'étoit condensée en cristaux dans l'opération précédente; je crois qu'avant de décrire ses propriétés,

A 4

il est plus convenable de faire connoître la nature des corps qui accompagnent l'indigo, et d'indiquer les moyens de les séparer les uns des autres.

§. II.

Analyse de l'Indigo par la voie humide.

ARTICLE PREMIER.

Action de l'eau sur l'Indigo.

1. On mit de l'indigo réduit en poudre fine dans un ballon rempli d'eau et bouché; on le plaça sur un poêle à une chaleur de 30 à 40°; après 12 heures de contact, on décanta la liqueur et on la filtra, parce qu'elle tenoit de l'indigo en suspension. On finit d'enlever toutes les matières solubles dans l'eau, par des infusions et des décoctions répétées.

Ces lavages réunis donnèrent à la distillation une eau odorante un peu ammonia-

cale (1). Quand on les jugea assez rapprochés, on les mit dans une capsule de porcelaine où l'on finit de les évaporer à une douce chaleur. On remarqua, non sans étonnement, qu'il se formoit à la surface de la liqueur, à mesure qu'elle se concentroit, des *pellicules bleues*, et qu'il se dépositoit sur les bords de la capsule une poudre de cette couleur qui ressembloit à l'indigo.

Sur la fin de l'évaporation, il se précipita des *flocons verdâtres*, qui seront examinés plus bas, et que l'on sépara, ainsi que la *matière bleue*, par décantation.

2. Les lavages concentrés étoient rougeâtres; ils étoient auparavant d'une couleur jaune-fauve. Quand ils furent réduits en consistance de sirop clair, on ajouta de l'alcool à 36°, puis on filtra. La liqueur avoit une couleur rouge, très-belle, tirant à l'écarlate; on l'étendit d'eau, puis on la fit chauffer pour en chasser l'alcool. La chaux et la potasse dégagèrent de cette liqueur concentrée de l'alcali volatil; tous

(1) Je soupçonne qu'elle contenoit du soufre.

les acides la firent passer au vert ; ceux qui étoient concentrés en précipitèrent des flocons de cette couleur. Toutes les dissolutions salines que j'y ajoutai, n'eurent d'action qu'autant qu'elles contenoient un excès d'acide.

Ces expériences annonçoient que la liqueur rouge devoit sa couleur à la combinaison d'une substance particulière que j'appellerai *matière verte*, avec l'ammoniaque.

Propriétés de la matière verte.

3. Je la séparai de l'alcali volatil par l'acide sulfurique foible. Je filtrai et lavai avec de l'eau froide ; le lavage se teignit en vert, parce qu'il se dissolvit une portion de *matière verte* (1). Comme celle-ci adhéroit assez fortement au papier, je ne trouvai pas de meilleur moyen de l'en détacher que de mettre le filtre dans l'alcool, qui la dissolvit en totalité.

Cette dissolution est assez singulière ;

(1) Cette dissolution fut favorisée par l'acide qui étoit en excès.

vue en masse, elle paroît rouge, tandis que la surface est verte. Elle paroît de cette dernière couleur toutes les fois qu'elle est étendue en couche mince. L'eau ne la trouble pas, parce que la *matière verte* est un peu soluble dans ce liquide; seulement elle passe au vert. Si l'on verse dans la liqueur, ainsi étendue, quelques gouttes d'ammoniaque, ou d'un alcali quelconque (1), la couleur passe au rouge, et l'on reforme alors une combinaison analogue à celle qui se trouve dans l'indigo.

Lorsqu'on fait évaporer une certaine quantité de dissolution alcoolique de *matière verte* dans une capsule de porcelaine, on obtient un résidu vert; quand on en

(1) Je viens de retrouver des combinaisons alcalines de matières colorantes analogues à celle-ci. — Je ne citerai pour l'instant que la couleur du bois de Brésil, qui est naturellement *jaune*, et qui n'est violette ou rouge que quand elle contient des alcalis (ou des acides, car ceux-ci s'y combinent aussi). Cette couleur jaune rougit si facilement lorsqu'elle a le contact de matières alcalines, qu'elle peut être employée avec beaucoup d'avantages comme réactif en chimie, ainsi qu'en teinture. J'entrerais dans de plus grands détails dans le travail que je publierai bientôt.

verse sur un papier , le résidu est au contraire de couleur rouge. Cet effet est manifestement dû au carbonate de chaux (1) du papier , lequel s'unit à la *matière verte* , car il ne faut qu'un atôme de matière alcaline pour la rougir. J'avois d'abord pensé que la *matière verte* ne devoit cette couleur qu'à une petite quantité d'acide qu'elle retenoit qu'elle étoit rouge dans son état de pu-

(1) Ce carbonate de chaux n'existoit pas tout entier dans le chiffon avec lequel on fabrique le papier ; il provient pour la plus grande partie de l'eau dans laquelle trempe le chiffon réduit en pâte. C'est principalement lorsqu'on met le papier en forme que le sel calcaire se précipite , par la raison que cette opération se fait à chaud et dans des cuves qui ont une grande surface.

Il seroit à désirer que dans les fabriques de papier on pût priver l'eau de son carbonate acide de chaux , car ce dernier a le grave inconvénient , lorsqu'on azure avec du prussiate de fer , de tacher le papier en vert et en jaune , parce qu'alors il décompose une partie du bleu de Prusse. Je me suis assuré que cette décomposition avoit lieu en mettant du prussiate de fer très-divisé dans de l'eau tenant du carbonate acide de chaux , et en laissant ce mélange , renfermé dans une fiole , exposé à une chaleur de 30°. Au bout de 3 jours , la couleur bleue avoit disparu , et il s'étoit déposé de l'oxide de fer.

reté, et que les alcalis ne la faisoient paroître de cette couleur qu'en saturant l'acide. J'ai depuis adopté la première opinion, comme plus conforme à l'observation.

On pourroit peut-être s'imaginer que cette *matière* est de l'indigo, mais cela n'est pas; car celui-ci n'est soluble dans les alcalis qu'autant qu'il est à son *minimum* d'oxidation, et la combinaison qu'il forme dans cet état n'est pas permanente; dès qu'elle a le contact de l'oxigène, elle devient bleue. Les acides ne la font point passer au vert, à moins qu'ils n'apportent de l'oxigène; et la substance évaporée dans cette circonstance, lorsqu'elle est bien pure, est bleue, et ne donne point, avec les alcalis, de combinaison rouge, comme le fait la *matière verte*. Cette dernière se dissout à froid dans l'alcool et le colore en rouge; l'indigo bleu ne s'y dissout pas d'une manière sensible, et d'ailleurs s'il s'y dissolvoit, il donneroit une liqueur bleue.

Une substance qui paroît avoir de l'analogie avec la matière verte, est celle qui se développe spontanément dans l'intérieur de certains bois, et qui les colore en bleu verdâtre: elle s'en rapproche en ce qu'elle

se dissout dans les alcalis, d'où elle est précipitée en flocons verts par les acides, en ce qu'elle donne à l'alcool une couleur pourpre ; mais cette dissolution diffère de celle de la *matière verte* en ce qu'elle est légèrement troublée par l'eau, ce qui annonce qu'elle n'est que peu ou pas soluble dans ce liquide (1).

4. Le résidu 2 qui ne s'étoit point dissous dans l'alcool, se dissolvit dans l'eau bouillante, à l'exception de quelques flocons jaunâtres ; l'eau se comporta comme une légère solution de *gomme* et de *matière extractive jaunâtre* ; l'alcool en sépara la première, et les dissolutions métalliques précipitèrent la seconde.

5. La poudre bleue et les flocons verts qui s'étoient séparés pendant l'évaporation des lavages de l'indigo 1, mis en digestion à une très-douce chaleur avec de l'alcool, donnèrent une liqueur d'un vert rougeâtre, laquelle se comporta comme une dissolution

(1) Voyez, pour de plus grands détails, la Note publiée par M. Vauquelin, dans les *Annales du Muséum*, t. VIII, p. 167.

de *matière verte*, mêlée d'un peu de *matière extractive jaunâtre*. Quant à la *poudre bleue* qui ne se dissolvait pas dans l'alcool, elle présenta tous les caractères de l'*indigo*. Nous eûmes, en la traitant avec l'acide sulfurique, une couleur bleue tirant au verdâtre, à cause des matières étrangères qu'elle retenoit encore.

Les substances enlevées par l'eau à l'*indigo* sont donc : 1°. de l'*ammoniaque*; 2°. de l'*indigo au minimum d'oxidation*; 3°. une *matière verte particulière* : ces deux dernières sont combinées à l'*ammoniaque*; 4°. de la *gomme*; 5°. une *petite quantité de matière extractive jaunâtre*.

100 parties d'*indigo* ont perdu 12 par les lavages à l'eau.

ARTICLE II.

Action de l'alcool à 36° sur l'indigo épuisé par l'eau.

6. Les premiers lavages alcooliques de l'*indigo* étoient rouges; les suivans furent successivement pourpres, violets et enfin bleus. On les réunit et on les fit évaporer; ils laissèrent un résidu d'un rouge noirâtre

que l'on traita par l'eau chaude. Celle-ci prit une couleur vert-jaunâtre; elle devint rouge par l'addition d'une goutte d'alcali, et elle reprit la couleur verte quand on vint à saturer l'alcali par un acide. Ces phénomènes étoient produits par une portion de la *matière verte* qui avoit échappé à l'action de l'eau dans l'expérience 1, § II, soit parce que ce liquide, ne s'étoit pas trouvé en assez grande quantité pour la dissoudre, soit que les matières solubles dans l'alcool, dont nous allons parler, l'en eussent empêché par l'affinité qu'elles exerçoient sur elle.

7. On appliqua au résidu 6 bien lavé à l'eau chaude, de l'alcool froid; celui-ci devint d'un rouge pourpre, en dissolvant une substance que j'appellerai *résine rouge*.

Propriétés de la résine rouge.

La dissolution dans l'alcool est d'un rouge tirant au pourpre, ainsi que je viens de le dire; elle se trouble par l'eau, ce que ne fait point la dissolution de la *matière verte*; elle en diffère encore en ce qu'elle précipite par l'acide sulfurique foible
des

des flocons rouges insolubles dans l'eau, qui m'ont paru être une combinaison d'acide et de résine.

La *matière verte* est très-soluble dans l'ammoniaque; la matière rouge ne s'y dissout pas d'une manière sensible; et ce qui empêche encore de les confondre, c'est que la première, dissoute dans l'alcali volatil, de rouge qu'elle est alors, passe au vert par l'addition des acides; tandis que si l'on met quelques gouttes d'alcali dans une dissolution de *résine rouge*, la couleur ne change pas par les acides; seulement il s'y forme un précipité rouge, comme cela seroit arrivé s'il n'y avoit pas eu d'alcali.

La petite quantité de matière résineuse que j'ai eue à ma disposition, ne m'a pas permis d'en faire un plus long examen; je sais seulement qu'elle est susceptible de s'attacher à la soie, d'après l'expérience que M. Vauquelin en a faite autrefois.

8. La matière qui ne se dissolvit pas à froid dans l'alcool, étoit bleue, et présenta tous les caractères de l'*indigo* mêlé à une petite quantité de résine. Je dois avertir que l'alcool froid dissout toujours un peu

d'indigo, ce qui donne, avec la *résine rouge*, une dissolution tirant au pourpre.

Pour séparer ces deux substances le plus exactement possible, je conseille d'employer l'éther sulfurique, lequel dissout parfaitement la résine.

Toutes les nuances successives que l'on obtient, depuis le pourpre, jusqu'au bleu, en lavant avec de l'alcool l'indigo épuisé par l'eau, sont dues à la dissolution simultanée de la résine rouge et de l'indigo; et comme la première est plus soluble que celui-ci, on voit pourquoi les derniers lavages de l'indigo sont plus bleus que les premiers. Comment Bergman, qui dit avoir épuisé l'indigo par l'alcool, n'a-t-il pas remarqué sa solubilité dans ce menstrue?

En arrêtant les lavages de l'indigo à l'époque à laquelle ils commencent à passer au violet, j'ai trouvé que 0,88 épuisés par l'eau, ont perdu 0,26 par l'alcool.

ARTICLE III.

Indigo traité par l'eau et par l'alcool chauffé avec l'acide muriatique foible, etc.

9. L'acide muriatique enleva à l'indigo

0,10 , dont 2 d'oxide de fer mêlé d'alumine , et 2 de carbonate de chaux ; ces quantités correspondent à celles que j'ai obtenues des cendres de l'indigo , avec cette seule différence que ces dernières contenoient de la silice et plus d'alumine. Les 0,6 restant étoient vraisemblablement de la *résine rouge* qui se sera dissoute dans l'acide après s'être décomposée.

10. L'expérience précédente m'ayant prouvé que l'indigo n'étoit pas encore parfaitement dépouillé de matière colorante étrangère, je le traitai de nouveau avec l'alcool , jusqu'à ce que ce liquide se teignît en bleu franc ; il perdit dans ce traitement 0,4 de résine rouge , tenant un peu d'indigo. Il est au reste extrêmement difficile d'enlever toute la résine.

11. L'indigo a perdu dans le cours des opérations précédentes 0,52 de substances étrangères , ce qui le réduit à 0,48 , d'où il faut défalquer 0,3 pour la silice qu'il contient encore.

Il suit de notre travail que l'indigo analysé a donné :

A l'eau	{ Ammoniaque Indigo désoxidé Matière verte Extractif Gomme }	12
A l'alcool	{ Matière verte Résine rouge Indigo }	30
A l'acide muriatique	{ Résine rouge Carbonate de chaux Oxide rouge de fer Alumine }	6 2 2
	Silice	3
	Indigo pur	45
		<hr/> 100

ARTICLE IV.

12. L'indigo qui a servi aux expériences que nous venons de rapporter, est celui de Guatimala. Il ne faut pas croire que toutes les variétés qui sont dans le commerce donneroient les mêmes résultats à l'analyse. Quoique nous n'ayons pas fait de recherches aussi exactes sur plusieurs d'entre elles, nous croyons cependant qu'il ne sera pas inutile d'exposer quelques-uns de nos essais.

13. Un indigo qui m'a été vendu sous le nom de *Guatimala* ; traité par l'eau , a donné un lavage qui s'est comporté de la manière suivante :

(a) Soumis à la distillation , on a obtenu un produit qui n'étoit ni acide , ni alcalin , mais qui étoit odorant. Le liquide restant dans la cornue étoit acide ; je présume qu'il devoit cette propriété à du vinaigre. Je continuai de l'évaporer dans une capsule ; il déposa une petite quantité d'*indigo* , et ensuite des *flocons d'un jaune rougeâtre*.

(b) Je séparai ces deux substances par la filtration ; ensuite je les mis en digestion avec de l'alcool à une douce chaleur. Celui-ci devint jaunâtre ; les alcalis formèrent sa couleur ; et quand on en vint à la saturer par un acide , elle passa au vert ; ce qui annonça la présence d'une petite quantité de *matière verte* , dont les propriétés étoient masquées par la *substance jaune rougeâtre* , de nature extractive et analogue à celle dont nous avons parlé (§. II , 5). L'*indigo* , resté après l'action de l'alcool , étoit encore mêlé de beaucoup d'extractif.

(c) La liqueur (b) filtrée fut réduite en

B 3

consistance de sirop clair, et ensuite mêlée à de l'alcool. — Celui-ci devint d'un jaune rougeâtre; il étoit très-acide; les alcalis y firent un précipité qui nous a présenté tous les caractères du phosphate de chaux; il contenoit de plus de la *matière extractive*, et de la *matière verte*.

(d) Quant au résidu qui ne fut pas dissous par l'alcool dans l'expérience (c), nous l'avons reconnu pour un mélange de *gomme*, retenant encore de l'*extractif*, de *sulfate et de phosphate de chaux*.

Sur huit variétés d'indigo que j'ai examinées, celle-ci est la seule qui m'ait présenté un lavage acide, et la seule dans laquelle l'indigo au *minimum* n'étoit pas combiné à un alcali.

La cendre de cet indigo m'a donné de la *magnésie* et plus de *fer* que le premier dont nous avons parlé.

Je ne m'étendrai pas davantage sur l'analyse des indigos du commerce. Je dirai seulement qu'il est assez rare de trouver la *matière verte* jouissant de toutes ses propriétés; il arrive souvent que la *matière extractive jaune* domine tellement sur elle, qu'il est assez difficile de la reconnoître, et quelquefois on n'en retrouve

aucun vestige. L'indigo analysé par Bergman étoit dans ce cas. J'ai remarqué en général que les indigos qui contenoient le plus d'ammoniaque, contenoient aussi une plus grande quantité d'indigo au *minimum* et de matière verte, que les autres. L'indigo de Java est celui qui m'a présenté cette dernière substance dans son plus grand état de pureté.

§. III.

Propriétés de l'Indigo purifié.

1. A présent que nous avons séparé tous les corps étrangers qui accompagnent l'indigo, il nous sera facile de connoître quel est celui qui produit la *fumée pourpre* que l'on observe lorsqu'on expose l'indigo à la chaleur. Si nous chauffons successivement la *matière verte*, la *matière muqueuse*, etc., extraites par l'eau, ensuite la *résine rouge* (1), extraite par l'alcool, nous n'appercevrons pas de *fumée pourpre*. Si nous soumettons à la même expérience

(1) Il faut pour cela qu'elle soit bien pure.

l'indigo séparé par l'eau (§. II, 1), l'indigo séparé par l'alcool (§. II, 6), et enfin celui qui a été traité successivement par l'eau, l'alcool et l'acide muriatique (§. II, 11), il se développera une *fumée d'un pourpre superbe*, beaucoup plus intense que celle produite par une quantité égale du même indigo non purifié : d'où il suit que *ce phénomène est produit par l'indigo, et non par les corps étrangers auxquels il est uni.*

Action de la chaleur.

2. Mais cette fumée est-elle le résultat d'une décomposition de l'indigo par la chaleur? L'expérience nous prouve que c'est cette matière colorante qui se volatilise sans décomposition, et que la *substance cristallisée en petites houppes soyeuses* obtenue en distillant, l'indigo (§. I, 1) est ce dernier à l'état de pureté; car elle se dissout dans l'acide sulfurique concentré, en lui donnant une couleur bleue superbe, et se volatilise de nouveau en fumée pourpre, lorsqu'on la projette sur un corps chaud: d'où il suit que *l'indigo est volatil et susceptible de cris-*

talliser: qu'il est possible de le purifier par la voie sèche et par la voie humide. L'indigo obtenu par ces deux procédés est absolument semblable (abstraction faite de la partie terreuse que le dernier retient toujours); et ce qui est remarquable, c'est que l'indigo purifié par la voie humide n'est plus aussi bleu qu'il étoit auparavant; il a pris une teinte violette sensible; quand on le place à côté de celui qui n'a pas été purifié, ce dernier paroît d'un bleu terne. L'indigo pur est donc pourpre et non pas bleu, et plus les molécules sont rapprochées, plus la couleur pourpre est intense.

La fleurée qui se forme dans les cuves où l'on désoxygène l'indigo, présente la couleur pourpre dans toute sa beauté.

Il est facile de donner à l'indigo purifié sa couleur primitive; pour cela il ne s'agit que d'étendre sa couleur en le triturant avec des corps blancs, tels que de l'alumine, de l'amidon, etc. Au reste, l'indigo n'est pas le seul corps bleu qui, ses molécules étant condensées, paroisse pourpre (1). Tout le

(1) Je suis même porté à croire que tous les corps bleus jouissent de la même propriété.

monde sait que le bleu de Prusse, qui ne contient pas une grande quantité d'alumine, présente cet aspect si agréable connu sous le nom de *cuivré*.

3. J'ai dit que l'indigo pur se volatilisoit par la chaleur, mais il présente des phénomènes particuliers, suivant la manière dont il reçoit l'action du feu. Quand on l'expose de suite à une chaleur vive et en petite quantité, il se volatilise presque sans résidu; mais quand on le chauffe doucement dans une cornue, il y en a une portion qui se décompose; et une autre qui se volatilise sans décomposition; dans cette circonstance on obtient du carbonate et du prussiate d'ammoniaque mêlés d'huile.

L'on pourra, je pense, se rendre compte des changemens qui arrivent à un composé volatil que l'on expose à la chaleur, en admettant que les affinités ne sont pas électives, qu'elles varient dans beaucoup de circonstances, et sur-tout suivant les degrés de température. En effet, la condition nécessaire pour qu'un composé soit volatil, c'est que les élémens de ce mixte subissent une dilatation qui soit uniforme dans toute la masse. Ce principe admis

supposons un corps formé d'éléments de dilatabilité différente, exposé à une chaleur graduée, insuffisante pour le volatiliser ; les principes les plus dilatables tendront à s'échapper avant les plus fixes ; et lorsque la force expansive viendra à l'emporter sur celle qui unit les éléments, il y aura décomposition. Au contraire, si l'on expose ce corps à une chaleur suffisante pour dilater les éléments les plus fixes en même tems que les plus dilatables, le corps se volatilera sans décomposition. Ainsi, un composé volatil pourra être ou n'être pas décomposé, suivant la manière dont il éprouvera l'action de la chaleur.

L'on conçoit, d'après ce que nous venons de dire, que plus la proportion des éléments fixes sera grande, plus le corps sera difficile à volatiliser, et que dans ce cas il faudra que la force d'affinité qui lie les principes entre eux, compense en quelque sorte la petite quantité des éléments volatils.

C'est l'abondance du charbon contenu dans l'indigo qui rend sa sublimation difficile. Pour en décomposer la moindre quantité possible, il faut l'exposer à une chaleur nécessaire pour dilater le carbone en même tems que les autres éléments ; et pour

arriver à ce but , il faut multiplier les surfaces, car la chaleur se transmet plus promptement et plus uniformément dans une couche mince que dans une couche épaisse.

Le procédé qui m'a le mieux réussi pour obtenir l'indigo en belles aiguilles pourpres, est de chauffer 5 décigrammes d'indigo ordinaire réduit en poudre, dans un creuset d'argent ou de platine, placé entre quelques charbons. La matière colorante cristallise dans la partie moyenne du creuset; on l'en détache ensuite avec une barbe de plume. On doit tenir le creuset bien fermé durant l'opération, et sur-tout après qu'on l'a retiré du feu, sans cela l'indigo s'embrâseroit. Malgré le soin qu'on apporte dans cette expérience, il y a toujours beaucoup de charbon de formé.

Bergman, dans le beau Mémoire qu'il a publié sur l'indigo, avoit bien observé la *fumée pourpre* que ce corps répand quand on le chauffe; il avoit même été plus loin, car il dit que quand on le distille, il s'élève une fumée rouge qui teint le dôme de la cornue en bleu; mais il n'en dit pas davantage.

Action de quelques acides, etc.

4. Lorsqu'on jette de l'indigo pur dans l'acide sulfurique concentré, il se forme d'abord une couleur jaune qui passe au vert et devient ensuite d'un bleu superbe. L'indigo subit dans cette opération un changement de composition qui mérite bien d'être examiné. Ce qui prouve ce changement, c'est la solubilité dont il jouit quand il a été précipité de sa dissolution dans une infinité de menstrues qui n'avoient auparavant aucune action sur lui : et ce qu'il y a de plus étonnant, c'est qu'alors il ne produit plus de fumée pourpre (1) par la chaleur, et qu'il paroît avoir perdu sa volatilité.

L'acide muriatique fumant, mis en contact avec l'indigo pendant plusieurs jours, n'a pas eu d'action sur lui ; par la chaleur, il a pris une couleur jaunâtre, due à un peu d'indigo décomposé.

La potasse caustique s'est comportée de

(1) Au moins dans la même circonstance où il en produisoit avant sa dissolution.

la même manière. Ces expériences prouvent la grande affinité des principes de l'indigo.

Action de l'hydrogène sulfuré.

5. Une observation très-intéressante que nous devons à M. Vauquelin (1), est la désoxidation de l'indigo par l'hydrogène sulfuré. — On remplit un flacon d'eau hydrosulfurée, on y verse quelques gouttes de dissolution sulfurique d'indigo pur, et l'on bouche bien le vase. Peu-à-peu la couleur bleue s'affoiblit, elle devient verdâtre, et enfin jaune (2) au bout de quelques jours. Si l'on débouche le flacon à cette époque, la liqueur redevient bleue à mesure que le dégagement de l'hydrogène sulfuré permet le contact de l'oxygène. La chaleur et l'acide muriatique accélèrent beaucoup cet effet.

La désoxidation de l'indigo étoit connue depuis longtems, mais on employoit communément pour faire cette expérience, outre

(1) Il y a plus de cinq ans que M. Vauquelin fait cette expérience dans ses cours de chimie.

(2) Cette couleur jaune prouve que l'acide sulfurique a décomposé une portion d'indigo.

les corps combustibles, des substances auxquelles on pouvoit attribuer au moins en partie la cause du phénomène. Au contraire, dans l'expérience de M. Vauquelin, les choses sont ramenées à leur plus grande simplicité, et l'on voit l'indigo se ranger auprès des métaux, par la manière dont il se comporte avec l'oxigène.

Cette désoxidation de l'indigo prouve deux choses bien curieuses; la première, que dans ce corps, l'oxigène, ou une portion de cet élément, a en quelque sorte une existence séparée de celle des autres principes, puisqu'on peut l'enlever ou le rendre à volonté, sans détruire la nature de la matière colorante; la seconde, que le carbone n'est pour rien dans la coloration de l'indigo (comme on pourroit peut-être le penser d'après la grande quantité de cet élément), puisqu'il est décoloré dans la circonstance où il contient le plus de carbone.

Quant à la couleur verte qu'il prend quelquefois quand il se désoxidène, je l'attribue à un mélange de bleu et de matière jaune étrangère à la composition de l'indigo, et non pas à un état particulier d'oxidation.

Action de l'alcool.

6. L'indigo pur se dissout en petite quantité dans l'alcool et lui communique une belle couleur bleue. Cette teinte n'indique pas toujours la pureté de l'indigo, car il peut retenir encore un peu de *résine rouge*, et l'indigo paroît avoir une si grande affinité avec elle, que j'en ai retrouvé quelquefois dans celui qui avoit été sublimé. Lorsqu'il est pur, sa dissolution dans l'alcool est d'un beau bleu, tant qu'elle est chaude; mais à mesure qu'elle refroidit, la couleur s'en précipite, et au bout de quelque tems, il n'y en a presque plus en dissolution. Au contraire, lorsque l'indigo contient une certaine quantité de *résine rouge*, la dissolution reste colorée pendant des mois entiers.

L'éther sulfurique gardé sur l'indigo n'en a pas dissous une quantité notable.

7. J'ai obtenu absolument les mêmes résultats que Bergman en abandonnant à lui-même de l'indigo ordinaire humecté d'eau, et en le mettant en contact avec des matières végétales, telles que le glutineux, etc. Je renvoie

renvoie donc pour cet article au Mémoire de ce grand observateur.

Conclusion.

8. Il suit des faits que nous venons d'exposer :

1°. Que l'indigo n'est pas bleu , mais d'un violet pourpre.

2°. Qu'il se volatilise sous la formé d'une vapeur pourpre , susceptible de cristalliser.

3°. Que cette volatilisation d'un corps très-carboné est remarquable , en ce qu'elle démontre que la volatilité des corps ne dépend pas seulement de la dilatibilité des élémens , mais encore de l'affinité avec laquelle les principes dilatables sont unis aux plus fixes.

4°. que l'indigo est un peu soluble dans l'alcool.

§. IV.

Purification de l'indigo en grand.

1. On peut purifier l'indigo en l'exposant au feu dans un cylindre de tôle mobile

Tome LXVI.

C

semblable à ceux dont on se sert pour torréfier le café. Quand on opère bien, il n'y a que très-peu d'indigo de décomposé.

Ce procédé est fondé, comme on le voit, sur ce que les matières étrangères qui accompagnent l'indigo sont décomposables à une température plus basse que celle qui peut séparer les élémens de ce composé. On reconnoît la pureté de l'indigo torréfié à la couleur bleue qu'il donne à l'alcool, quand on le fait bouillir avec lui.

2. Je ne crois pas que l'indigo purifié donnât aux étoffes une couleur beaucoup plus belle que celui du commerce ; car que fait-on dans la teinture en bleu de cuve ? On commence par dissoudre l'indigo dans les alcalis, en le désoxygénant, et on le précipite ensuite sur les étoffes en lui rendant l'oxigène qu'il a perdu. Or, dans cette opération, l'indigo ne subit-il pas une véritable purification ? Les matières qui l'accompagnent n'ayant pas la faculté de se séparer des alcalis en absorbant de l'oxigène, ne restent-elles pas en dissolution ? Et en supposant même que l'indigo entraînat avec lui quelques matières étrangères, n'est-il pas probable que les

étoffes pussent en être débarrassées par de simples lavages ?

Mais il ne faut pas pousser ce raisonnement trop loin , car il devrait s'en suivre que tous les indigo seroient également bons dans la teinture , ce qui est démenti par la pratique. D'où viennent donc les différences que l'on observe en employant des espèces différentes d'indigo ? Je crois pouvoir en donner deux causes , ou plutôt deux conjectures, n'ayant pas fait d'expériences sur cet objet. La première est due à la quantité des matières étrangères par rapport à celle de l'indigo , et non pas à leur nature comme corps colorans susceptibles de s'attacher au tissu avec la couleur bleue ; la seconde , à l'indigo au *minimum* , car il paroît que celui qui a échappé à l'oxidation dans le travail en grand , ne peut jamais former une aussi belle couleur avec les étoffes que celui qui a été saturé d'oxygène.

Ce n'est qu'en faisant des analyses comparées d'indigo , en même tems que l'on fera des essais en grand avec chacun d'eux , que l'on pourra résoudre ces questions qui sont d'un intérêt majeur pour l'art et pour la science , et que l'on pourra trouver les

moyens d'améliorer les indigo de qualités inférieures; car à l'exception de quelques-uns dans lesquels la matière bleue a été altérée par le travail même de son extraction, il n'y a pas de doute que cette matière colorante ne soit la même dans tous; et il est probable, je le répète, que les différences principales observées en teinture, ne proviennent que de la proportion dans laquelle elle se trouve, et de son état d'oxidation.

DEUXIEME PARTIE.

Expériences chimiques sur le Pastel.

1. Après avoir séparé l'indigo de tous les corps auxquels il est uni dans celui du commerce, et après avoir reconnu les propriétés dont il jouit à l'état de pureté, je devois naturellement chercher s'il pouvoit être fourni par d'autres végétaux que l'*indigofera*. Une plante qui se présentoit d'elle-

même à l'examen étoit le *pastel*, dont la propriété colorante étoit connue de la plus haute antiquité (1).

Dans le siècle dernier plusieurs auteurs, entre autres Gren, ont décrit des procédés

(1) Les Grecs l'appeloient *ισατις* ; les Gaulois et les Germains, *glastum*, ce qui, dans leur langage, vouloit dire du *verre* ; de là est venu le mot *vitrum*, employé par J. César et P. Mela, pour désigner cette plante. J. César dit, dans ses Commentaires (5^e. livre de la guerre des Gaules), « que tous les Bretons « se peignoient le corps avec du pastel, ce qui les « rendoit d'une couleur bleuâtre et leur donnoit un « aspect plus terrible dans les combats. » *Omnes vero se Britanni vitro inficiunt, quod cœruleum efficit colorem : atque hoc horribiliore sunt in pugnâ aspectu.* Pline rapporte, dans le 22^e. livre de son Histoire naturelle, « que l'on appeloit *glastum*, dans « la Gaule, une plante qui ressembloit au plantain, « et avec laquelle les filles et les femmes des Bretons « donnoient à leurs corps une couleur semblable à « celle des Ethiopiens, lorsqu'elles paroissoient nues « dans les fêtes sacrées. » *Simile plantagini glastum in Galliâ vocatur, quo Britannorum conjuges nurusque toto corpore oblità, quibusdam in sacris et nudæ incedunt, Æthiopum colorem imitantes.* Il est probable que les expressions de Martial, *Britanni cœrulei*, et celles d'Horace, *pubes cœrulea Germania*, se rapportent plutôt à cet usage des Bretons, qu'à la couleur bleue de leurs yeux.

à l'aide desquels on obtenoit de ce végétal une fécule bleue qui produisoit en teinture les mêmes effets que l'indigo. Mais ces travaux étoient-ils suffisans pour prouver l'identité chimique de ces deux substances? N'étoit-il pas possible que des corps différens eussent la même manière d'agir sur les étoffes? Telles étoient les incertitudes que l'analyse seule pouvoit détruire.

2. Le pastel se prépare de la manière suivante. Lorsque la plante est bien lavée et bien séchée, on la broie dans des moulins destinés à cet usage; on en fait ensuite une espèce de pâte que l'on divise en plusieurs tas; lorsque cette pâte est suffisamment desséchée, on en forme des pelottes grosses comme la moitié du poing, que l'on débite ensuite dans le commerce.

Le pastel qui a servi à mes expériences avoit été préparé de cette manière; il avoit une odeur de tabac très-sensible. Quand on le divisoit, on y distinguoit des débris de feuilles, des parties ligneuses et du sable.

§. I.

Pastel distillé.

1. Le pastel distillé à feu nu dans une cornue de verre a donné, 1°. une eau qui rougissoit le tournesol et qui paroissoit devoir son acidité à une petite quantité de vinaigre; 2°. du soufre dissous dans une huile; 3°. du carbonate d'ammoniaque et un atôme de prussiate. On les reconnut avec un papier imprégné de sulfate de fer au *minimum*, lequel après avoir été plongé dans le récipient lit effervescence avec l'acide sulfurique foible, et devint pourpre et bleu dans quelques endroits; j'attribue la couleur pourpre à la réaction de l'acide sur l'huile qui s'étoit fixée avec les sels sur le papier réactif; 4°. une huile jaune qui devint concrète et qui brunit à l'air: ce produit avoit absolument l'odeur des matières animales distillées; 5°. un charbon volumineux qui donna une cendre assez alcaline; 6°. des gaz.

§. II.

*Analyse du Pastel par la voie
humide.*

ARTICLE PREMIER.

Pastel traité par l'eau.

1. On mit dans une cornue 20 grammes de pastel avec 4 décilitres d'eau, et on distilla jusqu'à moitié environ. Il passa dans le récipient une eau odorante qui n'étoit ni acide, ni alcaline, mais qui tenoit du *soufre* à l'état de combustible; car, lorsqu'on y mêloit de l'acide muriatique oxygéné, elle précipitoit le nitrate de baryte. Elle ne noircissoit pas les dissolutions métalliques; mais le papier imprégné de carbonate de plomb se coloroit quand on l'exposoit dans l'atmosphère du vaisseau qui la contenoit. Je présume que le soufre étoit dissous par une huile volatile.

2. Le pastel séparé de la liqueur qui étoit restée dans la cornue, fut introduit

dans un ballon, où l'on finit de lui enlever toutes les matières solubles dans l'eau. Les premiers lavages étoient rougeâtres, les seconds jaunâtres.

Le pastel se réduisit dans ce traitement à 13 grammes 2 décigrammes.

J'examinai une partie des premiers lavages de la manière suivante.

a. Distillée avec de l'acide sulfurique, elle donna beaucoup d'*acide acétique* et de l'*acide muriatique*.

b. Distillée avec de la potasse, elle donna une quantité notable d'*ammoniaque*.

c. Essayée par les réactifs, elle donna les résultats qui suivent : le tournesol fut rougi par le *vinaigre libre* qu'elle contenoit ; le nitrate de baryte et l'oxalate d'ammoniaque y démontrèrent le *sulfate de chaux* ; le nitrate d'argent fit un précipité soluble en partie seulement dans l'acide nitrique ; l'ammoniaque fonça la couleur sans y former de précipité ; cela prouve qu'il n'y avoit pas de phosphate terreux ni de sels magnésiens. Le muriate d'étain et l'acétate de plomb en séparèrent de la *matière extractive colorante*. Le sulfate acide de fer fonça la couleur sans précipiter.

La noix de galle sépara des flocons de *matière végéto-animale*.

3. *a.* Connoissant à-peu-près par ces expériences les substances que l'eau avoit enlevées au pastel, j'évaporai les lavages qui me restoit, dans une capsule de porcelaine; ils se couvrirent, en se concentrant, de pellicules brunâtres qui se précipitèrent au fond du vase, et il se sépara en même tems des flocons qui demeurèrent suspendus quelque tems dans la liqueur. Quand on jugea celle-ci assez réduite, on filtra. Il resta sur le papier un mélange de ce que l'on a appelé *extractif oxygéné, de matière végéto-animale, et de sulfate de chaux*; il y avoit de plus un atôme de *fer*; mais j'ignore le principe auquel il étoit uni. J'appliquai à ce mélange de l'acide acétique chaud; il dissolvit la plus grande partie de la *matière végéto-animale*, tout le *sulfate de chaux* et le *fer*. Il ne tenoit qu'une petite quantité d'*extractif*.

b. La liqueur *a*, séparée par le filtre des matières coagulées par la chaleur, fut concentrée de nouveau, et ensuite mêlée à l'alcool. La matière insoluble dans ce dernier, étoit un mélange d'*extractif*, de

mucilage, et d'un reste de *matière végétale animale*.

c. La dissolution alcoolique *b* donna quelques aiguilles de *nitrate de potasse*. Elle contenoit du *muriate de potasse*, des *acétates de chaux*, *d'ammoniaque*, et de *potasse*, en quantité notable. Elle avoit une saveur légèrement amère et sucrée, abstraction faite de celle des sels. Exposée à l'air, elle se couvrit de pellicules analogues à celles qui s'étoient formées pendant l'évaporation de la liqueur *a*, parce que l'alcool avoit dissous, outre les sels, de la *matière extractive*.

ARTICLE II.

Pastel épuisé par l'eau traité par l'alcool.

4. Le pastel, après avoir été lavé à l'eau, fut traité par l'alcool à 36° bouillant. Les premières lessives étoient d'un vert foncé; elles déposèrent, en refroidissant, des flocons qui présentèrent tous les caractères de cette *cire* qui accompagne la fécule verte d'un grand nombre de végétaux,

ainsi que M. Proust l'a fait connoître (1). Je séparai cette matière par le filtre, et je fis évaporer la liqueur; par la concentration il se déposa des *flocons bleus*, qui présentèrent les propriétés suivantes : ils se dissolvirent dans l'acide sulfurique concentré en lui communiquant une couleur bleue qui tiroit au vert, probablement à cause d'un peu de fécule qu'ils retenoient encore : exposés sur un papier à la chaleur d'un charbon, ils se volatilisèrent en répandant cette belle fumée pourpre qui caractérise l'indigo..... D'après cela il n'y a plus de doute que la *fécule bleue du pastel* ne soit de l'*indigo*. La liqueur d'où cette matière colorante s'étoit séparée, en retenoit encore une portion qui étoit mélangée à la *fécule verte*, ainsi qu'on le reconnut en projetant celle-ci sur un corps chaud.

5. Les seconds lavages alcooliques du pastel n'étoient pas aussi verts que les premiers; ils tiroient sensiblement au bleu. Je

(1) Je viens de retrouver ce principe dans plusieurs *epidermes végétaux*. Celui de *cerisier en con-*
tient une quantité notable,

les fis concentrer dans une cornue ; il se déposa de l'*indigo en petites paillettes pourpres*. Je filtrai et je distillai de nouveau la liqueur : celle-ci concentrée déposa au bout de huit heures , par un refroidissement lent , de *petits grains blancs* , qui s'attachèrent au fond de la cornue , et des flocons de la même nature qui restèrent suspendus dans la liqueur. Je filtrai , et je vis ces flocons prendre une couleur bleue dès qu'ils eurent le contact de l'air. Les petits grains cristallins qui étoient restés attachés au fond de la cornue , se colorèrent peu-à-peu ; lorsqu'on les exposa au soleil , ils parurent cristallisés et réfléchirent la couleur pourpre brillante de l'indigo sublimé.

Voici la première fois que l'on voit l'indigo à son *minimum* d'oxidation , que l'on voit ce singulier composé prendre une forme cristalline par la voie humide ; malheureusement la petite quantité , le peu de stabilité de son état , ne m'ont pas permis d'étudier toutes ses propriétés.

6. Il a fallu une quantité d'alcool considérable pour épuiser le pastel. Il s'est réduit , dans ce traitement , à 11 grammes. L'alcool ne lui enlève donc qu'un dixième

environ, il n'y a donc qu'une bien petite quantité d'indigo dans cette plante, puisque dans ce dixième sont compris la *fécule verte* et la *cire*.

Le pastel épuisé par l'eau et par l'alcool ne présente plus que des débris ligneux mêlés de sable.

7. En nous résumant, nous voyons que 100 parties de pastel ont donné

A l'eau.	Soufre. Acide acéteux. Extractif. Gomme. Matière véégéto-animale. Sulfate de chaux. Fer. Nitrate de potasse. Muriate de potasse. Acétate de potasse. Acétate de chaux. Acétate d'ammoniaque.	} 34
A l'alcool.	Cire. Indigo au <i>maximum</i> . Indigo au <i>minimum</i> . Fécule verte.	} 11
	Matières ligneuses. Sable.	} 55
		100

§. III.

*De l'état de l'Indigo dans les
végétaux.*

1. Les expériences que je viens de rapporter annonçoient que l'indigo étoit tout formé dans le pastel; car il me paroissoit impossible que le traitement que l'on fait subir à cette plante, avant de la mettre dans le commerce, fut capable de produire la matière colorante. Je pensois que tout ce qui pouvoit arriver dans ce travail, étoit la formation de l'acide acétique, de l'ammoniaque, et la sur-oxidation de l'indigo. Au reste, malgré la probabilité de cette opinion, j'ai voulu lever tous les doutes que l'on pourroit encore avoir sur ce sujet, en faisant l'analyse du pastel desséché (1) et qui n'avoit perdu que son eau de végétation.

2. L'eau lui a enlevé de l'*extractif*, de

(1) C'est sur le vouëde (qui est une variété de pastel) que j'ai opéré.

la gomme, de la *matière végeto-animale*, du soufre, du sulfate de chaux, des acétates de potasse et d'ammoniaque et du muriate de potasse. Ce lavage différoit de celui du pastel du commerce, en ce qu'il contenoit une plus grande quantité de muriate de potasse, et de l'alcali libre volatil qui rétablissoit la couleur bleue du tournesol rougie par un acide. Il ne contenoit pas de nitre.

L'alcool a extrait de la plante épuisée par l'eau, de la cire, de l'indigo au *maximum*, et de la fécule verte.

Le résidu qui étoit ligneux a donné une cendre un peu alcaline, composée de phosphate, de carbonate de chaux, de magnésie et de silice.

Cette analyse prouve que l'indigo est tout formé dans le pastel, et les faits que je vais citer prouveront qu'il est également tout formé dans l'*indigofera*, et qu'il y est à son *minimum* d'oxidation. « Lorsqu'on
« broie la feuille de l'indigo, dit M. Berthollet, tom. II, pag. 41 de la seconde
« édition de ses Elémens de Teinture, son
« suc prend bientôt à l'air une couleur
« bleue verdâtre. Si après l'avoir broyé on
« en extrait le suc par une infusion, en
« laissant

« laissant cette dissolution à l'air, elle se
 « trouble, et il se précipite une fécule
 « bleu verdâtre qui conserve cette nuance
 « verte, malgré les lotions répétées et une
 « longue exposition à l'air. »

La note suivante m'a été communiquée
 par M. Leschenault, savant botaniste de
 l'expédition du capitaine Baudin.

*Procédé employé à Java pour fabriquer
 l'indigo.*

« Lorsqu'on a coupé l'indigo, on le lave
 « par petits paquets pour ôter la terre et
 « les autres matières hétérogènes qui peuvent
 « être attachées aux feuilles; puis on met
 « ces paquets dans de petites timbales de
 « cuivre de la contenance de 7 à 8 pintes.
 « On fait bouillir le tout avec de l'eau sur des
 « fourneaux disposés à - peu - près comme
 « ceux de nos cuisines. Quand l'eau est
 « chargée de la fécule, ce que l'on connoît
 « à sa couleur verdâtre, on la verse dans
 « de grands pots de terre qui peuvent con-
 « tenir de 80 à 90 pintes; on bat cette
 « infusion jusqu'à ce que l'écume qui se
 « forme sur la superficie paroisse bleuâtre;
 « alors on laisse précipiter la fécule que

« l'on sèche ensuite. Par ce moyen , on
 « retire un très-bel indigo , supérieur sans
 « doute à celui qu'on obtient par le pro-
 « cédé plus simple de la fermentation , mais
 « j'ai calculé que si la Compagnie étoit
 « obligée de le faire fabriquer autrement
 « que par corvée , cette méthode feroit
 « monter les frais de la fabrication à cinq
 « à six fois plus que le produit. »

3. L'indigo existe certainement dans un grand nombre de végétaux , et si on ne l'a pas trouvé jusqu'ici , c'est que l'on n'avoit pas décrit ses caractères d'une manière assez exacte. Je crois donc qu'il est utile d'indiquer la manière dont on pourra le reconnoître.

S'il se trouve dans le suc exprimé du végétal , on laissera ce liquide exposé à l'air pendant quelques jours ; puis on le fera évaporer dans une capsule de porcelainé ; l'indigo se déposera alors en poudre bleue ou verdâtre , suivant son état de combinaison. On s'assurera de son existence en projetant le dépôt sur un corps chaud ; il s'en exhale de suite une *fumée pourpre*. On pourra encore le dissoudre dans l'acide

sulfurique concentré et voir si la couleur bleue est permanente.

Si l'indigo est mêlé avec la fécule verte, comme dans le pastel desséché, il faudra épuiser le végétal par l'eau, ensuite le traiter par l'alcool bouillant. Les premières lessives ne contiendront que la fécule verte et peu d'indigo; les suivantes contiendront davantage de ce dernier et tireront au bleuâtre; on les fera évaporer presque à siccité; on ajoutera ensuite de l'alcool, et on exposera ces matières à une douce chaleur. Par ce moyen toute la fécule verte se dissoudra, et l'indigo restera au fond du vase.

On reconnoîtra la pureté de la fécule verte lorsqu'en la projetant sur un corps chaud elle ne répandra pas de *fumée pourpre*.

4. Les végétaux dans lesquels on doit rechercher l'indigo, sont particulièrement le *galega officinalis*, qui a de grands rapports avec l'*indigofera*, et duquel, suivant Linnée, on extrait une belle couleur bleue; la *scabiôsa succisa*, d'où l'on retire, en Suède, une fécule bleue, en la traitant

comme le pastel (1). Il est à présumer que les végétaux qui fournissent des verts solides, d'après le rapport de plusieurs voyageurs, contiennent, outre l'indigo, une matière colorante jaune qui se fixe en même tems que lui sur les étoffes.

§. IV.

Conclusions.

Je conclus des faits qui précèdent,

1°. Que l'indigo est tout formé dans les végétaux, et qu'il y est à son *minimum* d'oxidation, au moins pour la plus grande partie, car il n'est pas impossible qu'il y en ait une portion saturée d'oxigène; c'est aux expériences ultérieures à prononcer.

2°. Que le travail en grand que l'on fait subir à l'*indigofera* a pour but de séparer l'indigo des substances auxquelles il est uni, en le combinant avec l'oxigène.

3°. Que l'indigo doit être ainsi caractérisé: Composé immédiat des végétaux;

(1) Voyez l'Encyclopédie méthodique

blanc à son *minimum* d'oxidation , ne colorant point alors l'acide sulfurique en bleu. — Pourpre à son *maximum* d'oxidation, colorant alors l'acide sulfurique en bleu , susceptible de cristalliser en aiguilles ; volatil en répandant une fumée pourpre. .

MÉMOIRE

Sur les altérations que la lumière du soleil éprouve en traversant l'atmosphère ;

PAR M. HASSENFRAZ.

Lu à la Classe de physique et mathématiques de l'Institut, le 20 octobre 1806.

Le soleil se présente à nos yeux sous différentes couleurs; son disque paroît blanc, jaune, orangé, ou rouge, selon la pureté de l'air, la hauteur de l'astre sur l'horison, la latitude des lieux d'où l'on observe, et leur élévation au-dessus du niveau de la mer.

Dans la zone torride, le disque du soleil est toujours blanc, lorsque l'air est pur et qu'il est au zenith du lieu.

Dans la zone glaciale, le disque du soleil

levant ou couchant est toujours rouge dans les plus courts jours de l'année.

Sur les hautes montagnes, à hauteur égale au-dessus de l'horison, le disque du soleil est vu constamment plus blanc que dans les vallées et dans les plaines.

En général, la couleur blanche, jaune, orangée ou rouge, du disque, dépend, à égale pureté de l'air, de l'épaisseur des couches d'air que le rayon traverse avant d'arriver à l'œil du spectateur : plus la couche traversée est mince, plus le disque est blanc ; plus la couche traversée est épaisse, plus le disque se colore ; d'abord en jaune, ensuite en orangé, puis en rouge.

Lorsque l'air se remplit de vapeurs, qu'il contient des substances solides ou liquides en suspension, et que sa pureté en est altérée, le disque du soleil se colore quelquefois ; plus souvent l'intensité de sa lumière diminue, et le disque reste blanc (1).

(1) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1721. De Mairan rapporte une observation d'un soleil qui parut toute la journée à travers des vapeurs. Son disque étoit blanc, sans éclat ordinaire, sans ses rayons.

La cause de la colorisation du disque du soleil est un des problèmes dont la solution doit occuper les physiciens, et qui les intéresse d'autant plus qu'elle influe sur les phénomènes d'optique.

On pressent bien que cette cause doit être occasionnée par des rayons soustraits du faisceau pendant sa traversée dans l'air ; mais on ignore absolument quel est le nombre et l'espèce des molécules soustraites. Chacune des couleurs du disque peut résulter de la séparation d'une ou de plusieurs molécules colorées ; la seule condition qui doit être remplie, c'est que les couleurs engendrées par les rayons soustraits soient complémentaires de celles qui sont aperçues.

La couleur azurée sous laquelle le ciel paroît à nos yeux, a fait croire à plusieurs physiciens que c'étoit par la soustraction de quelques molécules bleues que l'air réfléchit, que la couleur du disque étoit produite ; d'autres ont pensé que les rayons pourpres, violets, bleus et verts, plus réfrangibles et plus réfléchibles que les autres s'en séparoient en traversant l'atmosphère, et que les rayons rouges, orangés et jaunes, combinés à ceux qui n'avoient pas été ré-

fléchis, occasionnoient, par leur rétion, la couleur du disque; d'autres enfin ont présumé que les molécules violettes et vertes étoient réfléchies par l'air en même tems que les molécules rouges et quelques molécules vertes étoient réfractées.

Quoique la couleur du disque du soleil parût annoncer une action de l'air sur les molécules colorées, et qu'elle dût faire présumer que le spectre solaire devoit éprouver des variations dépendantes de cette action; comme aucun physicien, que je sache, n'avoit annoncé que, dans les expériences qui ont été répétées à diverses époques et dans différens lieux, on eût observé des variations dans la couleur du spectre, et que tous gardoient le silence sur un phénomène aussi remarquable; on pouvoit croire que la cause de la colorisation du disque dépendoit d'un ordre d'altération dont le spectre n'étoit pas affecté.

Ces hypothèses qui attribuent aux molécules de l'air des propriétés si différentes, étoient présentées sous des aspects plus ou moins séduisans; elles pouvoient toutes être discutées, défendues et adoptées, si les raisonnemens et les autorités des maîtres eussent

suffi; mais comme tous ceux qui les ont proposées ne les ont appuyées d'aucuns faits positifs, j'en ai appelé à l'expérience.

L'expérience la plus naturelle, celle que chaque auteur auroit dû faire avant de proposer son hypothèse, est l'analyse des rayons de lumière, lorsque le disque du soleil se présente sous des couleurs si variées : cette analyse, je l'ai faite, et je vais en présenter les résultats à la Classe.

Je choisais, dans l'été de 1799, quelques beaux jours où le ciel étoit pur et le disque du soleil blanc, ce qui arrive toujours vers l'heure de midi, lorsque le soleil est à sa plus grande élévation.

Dans cette circonstance, je fis entrer un rayon solaire dans une chambre obscure par une ouverture de 25 décimillimètres; je le reçus sur la face d'un prisme que je tournai de manière que les angles formés par le rayon réfracté et les deux faces du prisme fussent égaux. J'observois à la fois et la série des couleurs du spectre, et sa longueur à 36 décim. de distance du prisme. Je remarquai que l'on y distinguoit parfaitement toutes les couleurs, depuis le pourpre jusqu'au rouge, et que le soir du même

jour, au soleil couchant, lorsque son disque paroissoit jaune, le spectre formé par les rayons solaires avoit moins de longueur; que le pourpre n'y existoit plus; qu'une portion plus ou moins grande du violet y manquoit, et que, quelquefois même, il y manquoit tout entier.

Ces expériences faites à midi et le soir furent recommencées dans les beaux jours d'été des années suivantes, elles présentèrent le même résultat.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe 3 spectres obtenus avec le même prisme, le 23 nivose an 9 (1). Ils sont remarquables par leur longueur et par les couleurs qui les forment. A 10 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le spectre, fig. 1, avoit 145 millimètres de longueur; à midi, fig. 2, 185; à 4 heures du soir, fig. 3, 110; et à 4 heures 10', fig. 4, 100.

Lorsque le spectre avoit sa plus grande longueur, le jaune interposé entre le vert et l'orangé étoit pur; lorsque le violet disparoissoit, le jaune prenoit une teinte plus

(1) 13 janvier 1801.

foncée ; il se coloroit de rouge ; il participoit de la couleur brangée.

Je répétois à plusieurs reprises ces observations , à diverses époques de l'année , et toujours avec le même succès ; le spectre augmentoit ou diminoit de longueur , selon que la couleur du disque étoit plus blanche ou plus jaune.

Enfin , le 25 nivose an 10 (1) , je remarquai , en observant la décomposition de la lumière au soleil couchant , lorsque le disque de l'astre étoit d'un beau rouge , que la longueur du spectre étoit diminuée de plus de moitié ; elle n'avoit plus que 70 millimètres de longueur , tandis qu'à midi , le spectre en avoit 185 ; et que dans la série des couleurs séparées par le prisme on ne distinguoit que du rouge , de l'orangé et du vert.

M. Gérard , dessinateur à l'École polytechnique , se trouvant présent à cette expérience , je l'invitai à dessiner et à colorer le spectre solaire tel que nous l'apercevions alors. Je présente à la Classe,

(1) 15 janvier 1805.

g . 5 , la copie du dessin qui en fut fait aussitôt ; il est accompagné de la teinte , fig. 6 , que présentoit l'image du soleil lorsqu'elle étoit reçue sur un carton blanc , dans la chambre obscure ; cette teinte est orangée foncée , approchant de l'aurore.

La soustraction d'un ou de plusieurs rayons colorés dans le faisceau que le soleil nous envoie , lorsque son disque est jaune , orangé ou rouge , peut être facilement remarquée dans les iris observées à différentes heures du jour , soit dans la série des couleurs qu'elles présentent , soit dans la largeur des arcs colorés. J'ai été plusieurs fois à même de vérifier ce fait depuis mon expérience de 1802 ; expérience qui , je l'avoue , me parut alors fort importante. J'ai même remarqué dans le ciel , lorsque le disque du soleil étoit rouge , des iris qui ne contenoient que du rouge , de l'orangé et du vert , comme la figure du spectre que je viens de présenter à la Classe.

De ces faits on peut conclure que parmi les causes qui peuvent produire les altérations observées dans la couleur du disque du soleil , une des plus importantes est la soustraction des rayons colorés interceptés

par le milieu qu'ils traversent , que les molécules colorées, séparées du faisceau de lumière blanche , sont les pourpres et une partie des violettes , lorsque le disque paroît jaune ; les pourpres, les violettes , les jaunes et une partie des bleues indigo, lorsque le disque paroît orangé ; les pourpres, les violettes , les bleues indigo , les bleues, les jaunes, un peu des orangées, lorsque le disque paroît rouge ; enfin qu'il peut y avoir un terme, une colorisation du disque en rouge, sous le cercle polaire, où toutes les molécules colorées, moins le rouge, soient soustraites par l'air, et que, dans ce cas, les spectres et les iris ne doivent présenter qu'une seule couleur qui est le rouge.

M É M O I R E

*Sur les Eaux-de-Vie de grains,
de M. HERMBSTADT ; traduit de
l'allemand, par, M. DESERTINE.*

(1er. Extrait.)

PAR M. PARMENTIER.

On trouve dans les Récréations physiques, économiques et chimiques de *Model* dont j'ai publié la traduction en 1774, une dissertation extrêmement étendue sur l'*eau-de-vie de grains*. L'auteur y a décrit avec une exactitude scrupuleuse les divers procédés qui avoient lieu alors chez les bouilleurs allemands, et il a démontré qu'au moyen d'une bonne préparation de *malt*, d'une excellente fermentation et de la distillation méthodiquement conduite, il étoit possible d'obtenir une plus grande quantité et de

meilleure eau de-vie qu'on n'en retire communément. Voici, en abrégé, les points principaux sur lesquels il a cru devoir insister.

Il faut 1°. qu'une bouillierie soit pourvue d'alambics bien conditionnés, de fourneaux construits de manière à ce qu'ils économisent le combustible et ne perdent aucune chaleur; qu'elle soit conduite par des ouvriers disposés à perfectionner leurs travaux;

2°. Que tous les outils et ustensiles nécessaires aux opérations aient les dimensions et la forme la plus commode; qu'ils soient entretenus dans le plus grand degré de propreté;

3°. Que quand on se sert de malt, on doit exiger qu'il soit de qualité requise et nullement acide;

4°. Que ce soit le malt ou le grain non malté qu'on emploie, il est nécessaire qu'il soit moulu convenablement;

5°. Que le brassage sur-tout soit bien fait et qu'on remue le mélange le plus exactement possible.

6°.

6°. Qu'il est essentiel de saisir à propos le point de fermentation nécessaire ;

7°. Enfin que dans la distillation un des soins principaux consiste à entretenir une chaleur uniforme, à ne pas tantôt laisser éteindre le feu, et tantôt le ranimer ou l'augmenter brusquement, mais à faire en sorte que le liquide soit toujours maintenu au degré de l'ébullition.

Pour donner une idée des connoissances de M. *Model* au moment où il énonçoit ces vérités fondamentales, et prouver en même tems que ce chimiste ne s'est pas borné aux simples opérations de l'eau-de-vie de grains, je ferai remarquer qu'il a établi une division de végétaux les plus propres à la fermentation, et qu'il en a formé trois classes distinctes.

Dans la première, il place tous les fruits qui parvenus à l'état de maturité donnent par l'expression un suc doux, pourvus d'une saveur agréable ; tels sont les raisins qu'il met au premier rang ; viennent ensuite les pommes, les poires, les coings, puis les framboises, les fraises et leurs congénères ; enfin les baies que produisent les arbrisseaux.

Tome LXVI.

E

La seconde classe comprend les sucs épaissis, soit naturellement, soit artificiellement, comme le miel, la manne, le sucre, et tous leurs analogues.

La troisième classe a pour objet les différentes graines céréales et légumineuses, ainsi que quelques espèces de racines charnues; par exemple, les carottes, les pommes de terre et les topinambours; à l'égard des fruits oléagineux et des semences émulsives, ils paroissent en général les moins susceptibles de la fermentation vineuse.

Après avoir déterminé le véritable caractère des substances les plus propres à la production de l'eau-de-vie, *Model* confirme l'opinion de *Justi* qui, d'après une suite d'expériences comparatives, a établi quelle étoit la quantité qu'on obtenoit, toutes choses égales d'ailleurs, des grains dans l'état de malt; savoir qu'une mesure d'orge pesant environ 45 kilogrammes, donne 12 kilogtammes d'eau-de-vie pure; que la même mesure en seigle, en fournit 16 et 20, au contraire, lorsque c'est le froment. Pour l'avoine, c'est le grain le plus pauvre en produit spiritueux, comme il est le moins riche en matière alimentaire.

Les additions et observations dont j'ai accompagné la traduction des œuvres de *Model*, renferment aussi des vues que je ne me permettrai de rappeler que pour l'intérêt des jeunes auteurs qui traitant des mêmes objets se hâtent d'annoncer comme découverte nouvelle ce qui a été dit et publié bien longtems avant eux ; alors ils s'exposent à encourir la disgrâce , ou d'être accusés de plagiat , ou d'une ingratitude insigne envers ceux qui les ont précédés dans la carrière des sciences.

J'avois commensé à cette époque des expériences à dessein de comparer la manière d'agir des différentes eaux-de-vie entre elles, soit en qualité de menstree, soit par rapport aux phénomènes particuliers que leur combinaison avec les acides minéraux et végétaux présente ; d'où j'ai conclu que, quelle que soit l'identité des alcools portés au même degré de concentration, cette identité n'existe que relativement aux effets chimiques qu'ils exercent sur les substances dont ils s'approprient les principes ; car l'eau-de-vie de raisin , celle des semences céréales, de la canne à sucre et de ses produits, des fruits pulpeux, des racines

charnues, douces et farineuses : toutes conservent chacune le goût qui en fait reconnoître facilement la source, qu'on saisit même dans les mélanges et les usages multipliés qu'on en fait, soit dans les arts, soit dans les différentes circonstances de la vie ; mais il n'est pas aussi aisé, malgré les intermèdes proposés et renouvelés dans ces derniers tems, tels que *l'acide sulfurique, la craie, la chaux, le charbon*, d'enchaîner ou de détruire ce goût particulier qui caractérise en général l'eau-de-vie de grains ; on peut bien parvenir à le masquer, mais jamais à l'anéantir ; et pour des organes exercés, il est toujours reconnoissable.

Au reste, cette saveur et cette odeur, quoiqu'assez désagréables, ne le sont pas pour cette classe de la société qu'on appelle buveurs d'eau-de-vie de grains, et ce seroit une dépense en pure perte que de chercher à les en dépouiller pour flatter seulement leur palais. J'ai vu en Allemagne des individus de ce genre préférer, à la plus excellente eau-de-vie de France, leur mauvais genièvre, c'est-à-dire de l'eau-de-vie de grains assaisonnée avec quelques baies de genièvre. Ainsi, à moins qu'il

ne s'agisse d'en préparer des liqueurs pour la table, des parfums pour la toilette et des compositions pour la médecine, on peut se dispenser de prendre un pareil soin.

Mais il faut bien se garder de confondre cette saveur inhérente des eaux-de-vie avec le goût de feu ou d'empyreume que contractent celles qu'on vient de distiller ; le tems seul suffit pour faire disparaître le goût du feu ; on les en prive plus promptement encore par un moyen connu de tous les pharmaciens ; il consiste à plonger les bouteilles qui les contiennent dans un mélange de glace et de muriate de soude.

Il n'en est pas de même du goût d'empyreume, toujours le résultat d'une substance brûlée adhérente aux parties constituantes torréfiées des liquides qui en sont imprégnés ; et il faut convenir que c'est à l'exactitude du travail de *Model* et aux expériences qu'il a faites, que tout le nord de l'Europe est maintenant redevable de ne plus consommer d'eaux-de-vie de grains aussi défectueuses qu'elles étoient alors.

Il n'y a pas de doute que depuis 40 ans au moins que la dissertation dont nous rappelons l'existence, a paru en Allemagne,

M. *Hermbstadt* qui a repris ce travail plus intéressant pour le nord de l'Europe que pour la France, ne l'aît porté au degré de perfection qu'il ne pouvoit avoir à l'époque où *Model* écrivoit ; d'ailleurs les brûleries de vins se sont elles-mêmes améliorées parmi nous, et les chimistes qui ont laissé longtems les vaisseaux distillatoires dans l'état d'imperfection où les Arabes les ont fait connoître, s'appliquent sérieusement aujourd'hui à les rectifier ; et il existe maintenant dans plusieurs de nos départemens de l'ouest et du midi, des fabriques en grand, bien montées, où l'on voit des alambics et des fourneaux qui produisent les plus grands effets, avec le moins de dépense possible. Des sociétés savantes en ont même fait le sujet d'un concours. *Baumé* a mis sur la voie, et notre collègue *Chaptal* vient d'atteindre le but. En développant avec le génie qui lui est propre, tous les phénomènes de la vinification, il a jeté un nouveau jour sur cette matière qui occupe le second rang dans l'échelle des richesses territoriales de la France.

Les avantages ou les inconvéniens des eaux-de-vie considérées relativement à l'économie animale, ont donné lieu également

à beaucoup de discussions ; mais quelles que soient les assertions des médecins pour déclamer contre leur usage , il paroît qu'ils n'ont réellement attaqué que l'abus qu'on peut en faire , car l'expérience et l'observation de plusieurs siècles prouvent que, dans leur état de pureté , les eaux-de-vie de grains , prises modérément , ont une efficacité reconnue dans les cantons où le sol et l'atmosphère sont naturellement humides , et où le régime des habitans rend indispensable l'emploi des liqueurs fortes ; il seroit donc difficile de ramener sur leurs pas ceux qui en éprouvent les meilleurs effets, et la consommation qui a lieu aujourd'hui dans toute la Belgique et la Flandre , de cette liqueur , est telle qu'il s'y en fabrique , à ce qu'on prétend , pour plus de 24 millions.

Le perfectionnement de l'eau-de-vie de grains est donc , après l'eau-de-vie de vin , celui qui doit le plus intéresser les Français ; et sous ce point de vue on ne sauroit donner trop de publicité aux moyens pour y parvenir ; d'ailleurs , les *Annales de Chimie* se trouvent aujourd'hui entre les mains de toutes les nations éclairées , il convient donc d'y insérer ce qui existe de plus essentiel

sur les boissons fermentées dont l'usage est généralement adopté par les habitans des deux mondes.

Tant de motifs nous autorisent à prendre dans la dissertation de l'eau-de-vie de grains de M. *Hermstadt*, et que M. *Desertine* vient de traduire, le simple aperçu des faits les plus importans que l'ouvrage renferme. Ce pharmacien, l'un de nos officiers de santé les plus distingués de la Grande-Armée, honoré de l'amitié de ce savant, a cru devoir lui payer un tribut de sa gratitude en faisant connoître parmi nous le résultat de ses lumières et de ses veilles. C'est l'auteur lui-même qui va s'exprimer.

*De la nature et de la composition
de l'Eau-de-vie.*

L'analyse de l'eau-de-vie prouve qu'elle est composée de deux parties distinctes, savoir, d'esprit ou d'alcool, et d'eau. Et en effet, si on réunit ces deux fluides dans des proportions convenables, on reformera de l'eau-de-vie; les autres principes qu'elle pouvoit tenir en dissolution, sont étrangers à son essence.

Mais comme l'expérience a appris qu'un grand nombre de produits du règne végétal renferme indépendamment des matières sucrées et farineuses, d'autres principes; on ne doit pas être surpris si l'eau-de-vie qu'on en retire, quoique toujours la même en ne considérant que ses parties constituantes et ses effets généraux dans l'économie animale et dans les arts, varie cependant beaucoup relativement à d'autres propriétés telles que l'odeur et le goût. Il n'est pas question ici de leur degré de force, puisqu'il appartient uniquement à la plus ou moins grande quantité d'eau qui s'y trouve combinée.

La nature même des substances employées dans chaque pays à la fabrication de l'eau-de-vie, est donc la véritable cause de la variété qu'on remarque dans les différentes espèces. Celles que l'on trouve le plus communément dans le commerce sont : 1^o. *Le rack* ou *arac*, 2^o. *le rhum*, 3^o. *le taffia*, 4^o. *l'eau-de-vie de France* ou *de vin*, 5^o. *l'eau-de-vie de sucre*, 6^o. *l'eau-de-vie de grains*, 7^o. *l'eau-de-vie de pommes de terre*, 8^o. *l'eau-de-vie de bettes-raves*, 9^o. *l'eau-de-vie de cerises* ou *kirschwasser*.

Il faut y joindre les eaux-de-vie qu'on peut retirer des différens fruits ou baies, et qui ne sont encore désignées sous aucune qualification particulière.

Du Rack.

On n'est point encore aujourd'hui d'accord sur les substances dont on retire le véritable *arac*, les uns prétendent qu'il est le produit de la distillation d'une liqueur fermentée, préparée avec le mélange des fruits de l'*areca* (*areca catechu*) et des noix de cocos (*cocos nucifera*), que c'est de là que cette liqueur a pris son nom. D'autres, au contraire, pensent qu'on obtient le *rack* en faisant fermenter le suc des fruits de l'*areca* avec du riz avant sa maturité, et en procédant à la distillation. Les Chinois préparent une espèce d'eau-de-vie appelée *samsu*, avec le riz fermenté seulement. Ils ont aussi une autre espèce d'eau-de-vie qu'ils obtiennent de la manière suivante.

Ils font avec l'eau une pâte composée d'un mélange de parties égales de riz et de racine de galanga moulus, qu'ils réduisent en boulettes; ils les exposent ensuite

à la fumée d'une cheminée ; ils les broient et les mettent en poudre dans de l'eau où l'on a fait cuire du riz ; ils laissent fermenter le tout et procèdent à la distillation. Peut-être que la différence que l'on remarque souvent dans l'odeur et le goût de l'*arac* du commerce, n'a pour cause que les diverses manières de préparer cette liqueur.

Du Rhum.

Le meilleur et le plus pur vient des Indes-Orientales et Occidentales où on le prépare, non avec les impuretés du sucre, comme on le croit communément, mais avec le suc récent de la canne que l'on fait fermenter, et qu'ensuite on distille. L'odeur et la saveur agréable et particulière qui distinguent le véritable rhum appartiennent sans doute aux parties résineuses et aromatiques contenues dans le suc de la canne ; il paroît même probable que la totalité du rhum qui nous est apporté par la voie du commerce, n'est pas ainsi préparé, mais qu'une grande partie est du taffia que l'on obtient d'après le procédé suivant.

Du Taffia.

Le taffia est une mauvaise espèce de rhum qui vient également des Indes-Occidentales, et qu'on prépare, non avec le suc récent de la canne, mais avec la mélasse et autres résidus syrupeux des raffineries : on fait fermenter et on procède ensuite à la distillation.

De l'eau-de-vie de France ou de vin.

Elle est la plus généralement estimée ; la meilleure nous est apportée de Cognac. c'est le produit de la distillation des vins, de leurs lies, et des marcs du raisin, après qu'on en a exprimé le suc, etc.

La couleur jaune de l'eau-de-vie de France n'est qu'accidentelle ; on la lui communique par le bois de chêne des tonneaux qui la contiennent, ou en mettant dans les tonneaux mêmes des copeaux du même bois ; de là vient cette propriété qu'elle a de former une espèce d'encre quand on y mêle un peu de sulfate de fer. Ceux des Hollandais qui font ce commerce sont telle-

ment persuadés que cette propriété est une preuve de sa bonté et de sa pureté, qu'ils refusent celle qui n'est point altérée par cette teinture de chêne : ce qui prouve combien l'ignorance des substances et des produits de l'art peut induire en erreur les marchands.

De l'eau-de-vie de sucre.

Beaucoup de personnes la confondent avec le *rhum* et le *taffia*, mais elle est bien différente de l'un et de l'autre. Cette espèce d'eau-de-vie est à la vérité très-pure, mais sa saveur et son odeur moins agréables que celles des deux précédentes, établissent encore des distinctions assez marquées. Pour obtenir l'eau-de-vie de sucre, on prend l'eau qui a servi à laver les chaudières, ainsi que les écumes et les différentes impuretés du sucre. On fait subir à ce mélange la fermentation spiritueuse, ensuite on distille.

De l'eau-de-vie de grains.

C'est celle qui est le plus en usage au

nord de la France et en Allemagne; on la retire, comme tout le monde sait, de différentes espèces de grains, tels que le blé, le seigle, l'orge et même l'avoine, que l'on moud grossièrement, après les avoir fait germer (malter); on y ajoute une quantité déterminée d'eau chaude, et l'on fait fermenter en y mêlant la levure. On distille d'abord la liqueur pour en retirer un premier produit, que l'on distille une seconde fois pour la rectifier.

L'eau-de-vie de grain se distingue des autres espèces d'eau-de-vie par une odeur et une saveur désagréables qui lui sont particulières et qui proviennent de la nature même des grains d'où on la retire; on est venu à bout de les lui enlever, ce qui est important à cause des usages auxquels on la destine.

De l'eau-de-vie de pommes de terre.

Pour obtenir cette eau - de - vie, on fait d'abord cuire les pommes de terre, on les écrase, on y ajoute une certaine quantité d'eau chaude, et par le moyen de la levure, on procède à la fermentation et ensuite à la distillation.

Cette eau-de-vie peut être regardée comme la plus mauvaise espèce de toutes. Il est rare que la masse ne s'attache pas aux parois de l'alambic pendant la distillation, et ne s'y brûle. Aussi lui trouve-t-on une odeur et une saveur d'empyreume qui la rendent presque nauséabonde.

De l'eau-de-vie de bette-rave.

Sous ce nom sont comprises les eaux-de-vie tirées, soit des différentes espèces de bette-rave, soit de carottes. Toutes les espèces de racines abondantes en principe sucré et amylicé, réunissent toutes les conditions nécessaires pour la fabrication de l'eau-de-vie. La quantité qu'elles en fournissent est beaucoup plus considérable que celle du grain, et la bonté l'emporte également sur cette dernière, abstraction faite de quelques légères impuretés dont il est aisé de la débarrasser.

Du kirschwasser de Suisse.

Cette eau-de-vie très-forte nous est apportée ordinairement en bouteilles, de la Suisse;

on la prépare, non-seulement avec une espèce de cerises très-commune dans nos bois, mais encore avec d'autres espèces de cerise; on pile pour cela ces fruits avec leurs noyaux; on étend la masse au moyen de l'eau chaude, on la fait fermenter avec de la levure de bière; on distille d'abord, puis on rectifie le produit pour le débarrasser des parties aqueuses, et le porter au degré de concentration requis. Le kirschwasser doit son odeur et son goût caractéristique à un arôme contenu dans le noyau du fruit.

Telles sont les différentes espèces d'eau-de-vie que l'on rencontre ordinairement dans le commerce, et dont il est facile d'augmenter la nomenclature, puisque *Gmelin* entre autres, dans sa *Flora Sibirica*, nous apprend que les Kamtchadales en préparoient avec les baies de mirthil, avant de faire usage de l'eau-de-vie de grains. Mais comme on l'a observé plus haut, toute substance dans laquelle se trouve contenu le principe mucoso-sucré peut produire de l'eau-de-vie.

Dans un second extrait, nous rendrons compte de la construction vicieuse des
cuvés,

cuves, de leur influence sur la fermentation, de la perte en eau-de-vie qui en résulte, de la meilleure forme à donner aux bassins, aux alambics et au réfrigérant. Ces objets ne sont pas moins intéressans que ceux que nous venons de présenter.

EXTRAIT

*D'un Mémoire sur l'action réciproque
du Platine et du Mercure;*

PAR M. CHENEVIX.

Membre de la Société royale de Londres,
de l'Académie royale d'Irlande.

(Extrait des Transactions philosophiques de
l'année 1805. Première partie.)

LE 12 mai 1803, j'ai eu l'honneur de présenter à la Société royale, un mémoire, dans lequel je rapportois des expériences qui m'avoient fait regarder le palladium comme un composé de platine et de mercure. Le 13 juin 1804, j'ai envoyé de Freyberg un second mémoire, qui a été lu à la Société royale de Londres, le 10 janvier 1805.

J'ai parlé d'abord des essais infructueux

de plusieurs chimistes pour former le palladium, et de quelques - uns qui avoient donné un léger appui à mes conclusions.

Pourtant, faute de preuves assez faciles et évidentes, et sur-tout, depuis les belles expériences de MM. Wollaston et Tennant, sur le platine crud, la composition du palladium n'est pas reçue parmi les vérités chimiques.

Mais son existence dans la nature n'est pas une preuve de sa simplicité; et, qu'il soit composé, qu'il soit simple, le mérite de l'analyse faite par le docteur Wollaston est également frappant. Assurément c'est un tour de force, et la découverte d'aucun autre métal ne nous offre l'exemple d'une si grande sagacité, que de trouver dans une masse quelconque $\frac{1}{105}$ d'une substance inconnue, et dont les propriétés ressemblent beaucoup à celles de la masse. Il ne manquoit à sa gloire que d'avoir annoncé sa découverte d'une manière plus franche et plus digne des sciences et d'un savant qui fait honneur à son pays.

Première expérience.

Quand on verse une solution de nitrate de mercure dans une solution mêlée de platine et de sulfate vert de fer, il s'y forme un précipité à l'état métallique. Si on fait bouillir de l'acide nitrique sur ce précipité, il s'en dissout un peu. Le feu dégage une grande partie du mercure et il reste une quantité moindre que le platine employé, parce que le tout n'a pas été entraîné par le sulfate vert de fer.

Seconde expérience.

Quand on précipite une solution mêlée de platine et de mercure par du fer métallique, on obtient la totalité des deux métaux. L'acide nitrique ne peut enlever tout le mercure de ce précipité; mais le mélange entier cède plus facilement à l'action de l'acide nitro-muriatique que le platine seul. La chaleur volatilise une grande partie du mercure.

Troisième expérience.

Si on expose l'amalgame du comte Mussin-Pushkin, à une chaleur capable de le réduire en totalité, il reste une poudre métallique. L'acide nitro-muriatique le dissout; et, en versant dans cette solution une solution de sulfate vert de fer, on obtient un précipité abondant à l'état métallique.

Quatrième expérience.

Si on ajoute du soufre à l'amalgame du comte Mussin-Pushkin, et qu'on le traite comme ci-dessus, le précipité est en général plus abondant.

Cinquième expérience.

Si l'on triture du soufre avec le muriate-ammoniac de platine, on peut le fondre dans une bouteille de Florence. Si l'on y ajoute du mercure en le triturant de nouveau, on peut fondre le tout dans un creuset brasqué, et on obtient un culot.

F 3

Celui-ci se dissout dans l'acide nitro-muriatique, et donne un précipité métallique par le sulfate vert de fer.

Sixième expérience.

Si on fait passer un courant de gaz hydrogène sulfuré dans une solution mêlée de platine et de mercure, on peut réduire le précipité par la chaleur; et, après sa réduction complète, si on le fait dissoudre dans l'acide nitro-muriatique, il se laisse précipiter par le sulfate vert de fer.

Septième expérience.

On peut précipiter une solution mêlée de platine et de mercure par le phosphate d'ammoniaque. Le précipité réduit et dissous dans l'acide nitro-muriatique est précipité par le sulfate vert de fer.

Huitième expérience.

Qu'on fasse bouillir de l'acide nitrique étendu sur beaucoup de mercure métallique; on aura un nitrate de mercure² au

minimum d'oxidation. Si on le verse dans une solution muriatique de platine, il se forme un précipité composé de platine et de mercure, unis à de l'acide muriatique. Qu'on le lave et qu'on le réduise dans un creuset brasqué, et avec un peu de borax, on aura un culot métallique. Si on fait dissoudre celui-ci dans l'acide nitro-muriatique, il sera précipité par le sulfate vert de fer. Il me semble que cette méthode pour combiner le platine avec le mercure est plus directe et plus simple que toute autre. Elle m'a été suggérée par l'expérience suivante.

Neuvième expérience.

Lorsque l'on verse une solution nitrique d'argent dans une solution muriatique de platine, il s'y produit un précipité qui n'est pas du muriate d'argent simplement; mais qui contient beaucoup de platine. Il peut être facilement réduit, et forme un alliage. Si on traite celui-ci par l'acide nitrique, une grande portion de platine s'y dissout avec l'argent. Ce fait est analogue à celui remarqué par Tillet.

Dixième expérience.

Qu'on verse une solution de platine dans une solution de sulfate vert de fer, et qu'on les mêle bien ; il n'y aura point de précipité. Qu'on ajoute une solution de nitrate d'argent ; aussitôt il y aura un précipité abondant de platine et d'argent à l'état métallique.

Il faut en général que les solutions soient chaudes, qu'elles contiennent le moins d'acide possible, et le moins de sels étrangers ; que la quantité de sulfate de fer excède de beaucoup celle des autres substances à précipiter ; qu'il soit vraiment sulfate vert et non rouge ; ce que l'on obtient en le faisant bouillir sur des clous, de la limaille, etc.

La pesanteur spécifique de ces culots peut être estimée à 16,000, et la quantité de mercure sur cent parties de l'alliage à 0,17. Tels sont les moyens d'un grand nombre d'expériences.

MM. Rose et Gehlen ont dit que la légèreté des boutons métalliques étoit due à leur porosité accidentelle. J'opérais tou-

jours ainsi. Je remplissois un creuset de noir de fumée en le comprimant fortement. J'en ôtois dans le milieu jusqu'aux deux tiers de sa profondeur, en n'en laissant que sur les parois du creuset. Je faisais ensuite un trou dans le fond du noir de fumée, en y enfonçant une petite baguette de verre ou un crayon de bois dur. Je mettois dans le creuset ainsi préparé, du verre de borax, ensuite le métal à fondre, encore du borax, ensuite du noir de fumée et j'y lutois un couvercle. Je l'exposois à une forte chaleur dans un fourneau à vent dont j'ai donné la description ailleurs.

Quand le métal se fondoit bien, il couloit dans le trou du fond, et prenoit exactement la forme de la baguette qui l'avoit formé. Pour le soumettre à une seconde fusion je me servois d'une autre baguette; je substituois par exemple un triangle à un cylindre ou je faisais varier le rapport du diamètre à l'axe de celui-ci. Si le métal se mouloit dans le nouveau trou, il étoit impossible de nier sa fusion. S'il conservoit une pesanteur spécifique sensiblement la même dans un grand nombre d'opérations semblables, je conclusois

qu'elle n'étoit point due au hasard ; et je pouvois approcher autant que je voulois de la certitude , en répétant l'expérience un nombre illimité de fois. Ces culots étoient beaucoup plus fusibles que le platine seul.

M. Richter de Berlin a tiré ces deux conclusions des expériences qu'il a faites sur l'union du platine et du mercure.

1^o. Qu'un corps qui n'a aucune action sur les solutions séparées de deux métaux , peut agir fortement sur ces deux solutions mêlées ensemble.

2^o. Que le mercure peut se combiner avec le platine , de manière que le feu ne peut plus l'en séparer.

J'ai lu dans la traduction allemande de la seconde édition du Système de chimie de M. Thomson d'Edimbourg , que le savant auteur de cet ouvrage avoit fait des recherches sur le palladium. Il dit qu'il n'a pas pu former ce métal , mais que le platine , traité comme je l'ai dit avec le mercure , s'il ne devient palladium , ne reste pas platine. Je cite de mémoire :

Ces autorités suffisent pour donner un nouveau courage aux chimistes qui reviendront à ces recherches ; abstraction

faite du palladium elles sont assez importantes. Nous analysons des corps que nous ne pouvons plus recomposer; nous en connoissons d'autres que nous sommes forcés de regarder comme simples; mais la combinaison de platine et de mercure est aujourd'hui la seule parmi celles que nous faisons, que nous ne pouvons plus détruire.

J'appellerai l'attention des chimistes principalement sur le précipité qu'on obtient par le sulfate vert de fer dans une dissolution nitro-muriatique du culot fondu comme dans les expériences 3,4,5,6,7 et 8.

LETTRE

*De M. GEHLEN à M. DESCOSTILS,
sur quelques expériences galva-
niques.*

Je vous ai déjà communiqué, dans ma dernière lettre, quelques-unes des nouvelles observations faites par M. Ritter, mais aujourd'hui, je veux vous donner quelque chose de complet sur ce sujet.

M. Ritter obtient le produit métallique de la potasse presque avec toutes les substances métalliques connues jusqu'à présent, lorsqu'on les emploie comme extrémité du conducteur négatif, et toujours beau et bien prononcé; il n'y a que l'arsenic qui donne ce produit d'un brillant noir ou noirâtre. Il l'a aussi obtenu, en se servant du charbon comme conducteur et aussi avec le graphite; mais il ne l'a point obtenu avec l'oxide de manganèse gris cris-

tallisé. Ce dernier s'est simplement désoxidé. — Le mercure est celui qui présente les phénomènes les plus curieux, ainsi que je vous l'ai déjà marqué; lorsqu'on le mettoit dans un morceau de potasse creusé et qu'on le touchoit avec un fil-de-fer partant du pôle négatif, il se produisoit du métal de potasse qui se combinait instantanément avec le mercure et formoit une amalgame très-brillante qui se solidifioit lorsqu'on le retiroit de la cavité où il étoit. Souvent le métal de la potasse cristallisoit alors dans le mercure et formoit des cubes assez gros. C'est le moyen de se procurer le métal de la potasse en quantité considérable, que l'on obtient ensuite isolé et séparé du mercure par la distillation; car, dans cette circonstance, le métal de la potasse ne s'oxide pas à beaucoup près aussi facilement à l'air que lorsqu'il est pur.

Lorsqu'on projette cette amalgame dans l'eau, on n'observe ni inflammation, ni bruissement, mais un très-vif courant de gaz (probablement du gaz inflammable) qui dure longtems et jusqu'à ce qu'il ne reste que du mercure, et l'eau devient alcaline. Dans l'acide muriatique, le dégagé-

ment du gaz est plus violent, mais dure moins; il reste pareillement du mercure pur et l'acide contient de l'alcali. Lorsqu'on met en même tems dans l'acide muriatique étendu, l'amalgame et un fil de platine en contact avec cette amalgame, et qu'on forme ainsi une chaîne simple, on voit le fil donner du gaz, et l'amalgame devient fortement positive à l'égard du platine. A l'air la surface de l'amalgame se couvre de petites parties cristallines d'alcali régénéré qui ensuite se liquéfie et à la fin il reste du mercure pur. On remarque aux métaux qui touchent au mercure comme fils pôlaires, une amalgamation plus facile à l'aide du métal de la potasse, ou au moins une forte adhérence du mercure là où ordinairement on n'en observoit aucune, par exemple, avec le fer et l'arsenic. On ne peut pas conserver cette amalgame de mercure dans l'huile d'olives, comme cela a lieu pour le métal de la potasse, mais bien dans l'huile de pétrole. On peut aussi faire des alliages du plomb et de l'étain avec le métal de la potasse, lorsqu'on les pose en lames minces et comme fils négatifs sur la potasse. Ils fondent alors par la chaleur

continue produite par la colonne; mais, pendant cette fusion, ils dégagent aussi le métal de potasse auquel ils se combinent instantanément. Ces dernières combinaisons demandent un examen ultérieur.

Le tellure a donné à M. Ritter occasion de faire des observations très-intéressantes; mis sur la potasse, comme pointe du fil négatif, il n'a point produit du métal de potasse brillant, mais une crasse brune. Excité par cette observation, on a pris le tellure comme fil négatif, on l'a plongé dans l'eau pure, dans laquelle se trouvoit aussi le fil positif, sur-le-champ, il s'est produit des stries d'un brun noir, qui, en se détachant du tellure, se sont déposées au fond de l'eau, et d'après leur manière de se produire et le lieu de leur origine, elles ne peuvent être que de l'hydrure de tellure. Le tellure n'a donc point produit de métal potasse parce qu'il absorbe lui-même tout l'hydrogène.

Le bouton de tellure purifié de nouveau, a été employé comme fil positif dans l'eau pure, et ce qui doit exciter encore plus d'étonnement, c'est qu'il est resté brillant, n'a point formé d'oxide et a donné beaucoup de gaz. Le tellure est aussi le seul

entre dix-huit métaux soumis aux expériences par M. Ritter, qui, au pôle négatif, ait donné un hydrure, et le quatrième (avec l'or, le platine et le palladium de Wollaston) qui donne du gaz au pôle positif. Le tellure seroit-il le métal qui commenceroit une nouvelle série de métaux qui se conduiroient envers l'hydrogène de l'eau, comme les autres envers l'oxigène du même liquide?

Enfin M. Ritter a répété les expériences avec la chaux, la baryte, la strontiane, avec lesquelles on doit obtenir des résultats analogues à ceux qu'ont présentés la soude et la potasse; néanmoins, quoiqu'il ait employé une colonne aussi forte que celle qui a fourni ces derniers résultats, il n'a pu, malgré tous ses soins, obtenir les produits annoncés; mais il a observé des phénomènes qui peuvent avoir donné lieu à y croire, et qui ne proviennent que de l'excessive chaleur que produit l'appareil de Volta, et du dégagement des étincelles électriques. M. Ritter éclaircira cet objet par des expériences et les réunira à d'autres qu'il a déjà publiées depuis longtems.

DESCRIPTION

DESCRIPTION

D'un procédé à la faveur duquel on peut métalliser la potasse et la soude sans le concours du fer ;

PAR M. CURAUDAN,

Professeur de chimie applicable aux arts , et membre
de plusieurs sociétés savantes.

La décomposition des alcalis que je n'ai jamais regardés comme des corps simples , faisant depuis longtems l'objet de mes recherches , je me suis empressé de répéter l'expérience d'après laquelle MM. Thenard et Gay-Lussac ont annoncé que la potasse et la soude pouvoient être converties en métal par le moyen du fer ; mais n'ayant pas obtenu des résultats plus satisfaisans que ceux qui , à ma connoissance , ont répété la même expérience, j'ai cru devoir continuer

Tome LXVI.

G

les recherches que j'avois déjà commencées sur le même objet, et dont le succès me paroissoit d'autant plus assuré que déjà la belle expérience de M. Davy répandoit une vive lumière sur quelques phénomènes que j'avois observés et que je n'avois pu expliquer jusqu'alors.

En effet, si d'après l'hypothèse du célèbre chimiste anglais, la potasse et la soude étoient des oxides métalliques, n'étoit-il pas plus que probable que les calcinations prussiques ne devoient être autre chose que la combinaison de ce métal avec le charbon? Voilà du moins quelle étoit mon opinion à cette époque. On va voir combien elle étoit fondée, puisque je suis parvenu à métalliser la potasse et la soude, en chauffant fortement un de ces deux alcalis avec du charbon : procédé qui, comme on le voit, rentre dans la classe des calcinations prussiques.

La métallisation de la potasse et de la soude ayant lieu avec l'un ou l'autre des deux mélanges que je vais indiquer, et réussissant aussi bien dans des cornues de grès que dans des tuyaux de fer on peut employer le premier ou le second procédé indistinctement. Quant à la nature du vase,

je préfère qu'il soit de fer, parce qu'il est plus perméable au calorique et moins sujet à se fondre que le grès, sur-tout lorsque celui-ci est pénétré d'alcali ; inconvénient qui empêche de conduire l'opération à sa fin : ce qui n'arrive pas aussi souvent avec le fer.

Premier procédé.

On mêlera exactement quatre parties de charbon animal bien pulvérisé, avec trois parties de carbonate de soude séché au feu sans avoir été fondu ; on combinera le tout avec suffisante quantité d'huile de lin, mais de manière à ne pas en faire une pâte.

Deuxième procédé.

On prendra deux parties de farine qu'on mêlera exactement avec une partie de carbonate de soude préparé comme dans l'expérience précédente ; on ajoutera à ce mélange une suffisante quantité d'huile de lin pour qu'il ne cesse pas d'être pulvérent.

Quelle que soit l'espèce de vase que l'on

G 2

emploie pour calciner la matière, et que ce soit aussi ce mélange ou celui du premier procédé, il faut toujours commencer par chauffer graduellement ; mais dès que la matière est obscurément rouge, on peut augmenter le feu jusqu'à ce que dans l'intérieur de la cornue ou du tuyau de fer, on apperçoive une belle lumière bleu céleste, et dont l'auréole soit verdâtre. A cette lumière succède bientôt une vapeur très-abondante qui obscurcit tout l'intérieur du vase ; c'est le métal qui se dégage du mélange. Alors il ne faut plus augmenter le feu ; car à cette température, la cornue commence à fondre, et si le fer résiste mieux, c'est que l'alcali le pénètre moins promptement que le grès, et aussi parce que la chaleur qu'il reçoit est plutôt transmise à la matière.

Pour recueillir le métal à mesure qu'il se forme, on introduit dans le vide du vase une tige de fer bien décapé, et comme il ne faut pas lui donner le tems de rougir, on la retire au bout de 4 à 5 secondes ; alors elle est toute couverte de métal qu'on enlève en plongeant subitement la tige de fer dans une cucurbite de verre remplie

d'essence de térébenthine. Cette cucurbité doit être plongée dans un baquet d'eau, afin d'empêcher l'essence de devenir bouillante. Encore malgré cette précaution s'échauffe-t-elle au point de s'enflammer quelquefois en immergeant les tiges de fer.

Conditions de l'opération.

Pour bien faire cette opération il faut être trois : l'un tire le soufflet et soigne le feu, le plus agile recueille le métal à mesure qu'il se produit, et plonge lui-même avec la plus grande célérité les tiges de fer dans l'essence; enfin le troisième est occupé à ôter le métal qui est autour des tiges, ensuite il les plonge dans l'eau tant pour les refroidir que pour leur enlever l'alcali qui a échappé à la métallisation et celui qui s'est formé par la combustion du métal avant son immersion dans l'essence de térébenthine. Il a le soin aussi de bien essuyer les tiges afin que celui qui s'en sert pour recueillir le métal n'ait d'autre occupation que celle-là.

Cette opération pendant que le métal se produit, exige de la part des manipulateurs une dextérité égale à la célérité que

recommande. Enfin, on doit aussi compter pour quelque chose l'attention de celui qui tire le soufflet, car s'il se ralentit tout-à-coup le métal cesse de se dégager et alors les tiges ne sont plus couvertes que d'alcali pur; si, au contraire, il augmente le feu à cet instant de l'opération, le vase fond et l'expérience est terminée sans succès. Ceci prouve donc combien la température doit être élevée, mais uniforme et soutenue. J'ai remarqué que c'est toujours à la chaleur du fer fondant que le métal se produit. Aussi chaque tuyau de fer sert-il rarement deux fois, et les cornues fondent-elles bien avant d'avoir obtenu tout le métal que l'opération peut produire.

Je me propose de faire connoître les observations que je pourrai faire ultérieurement sur ce produit métallique; mais en attendant je crois pouvoir conclure de mes expériences, que la production du métal n'est point due, comme on l'a dit, à la désoxygénation de l'alcali, que c'est au contraire un composé nouveau dans lequel l'hydrogène paroît avoir entré en combinaison, et qui suivant moi y seroit dans un état très condensé.

Au reste, pendant toute la durée de l'o-

pération, il se dégage constamment de l'hydrogène, de l'alcali non métallisé et du gaz radical prussique, J'ai sur-tout recueilli ce dernier produit en assez grande quantité.

Ces résultats tendroient donc à prouver ou que l'hydrogène est une des parties constituantes des alcalis dont le charbon favoriseroit le dégagement, ou bien que le charbon lui-même est un composé dont l'hydrogène seroit un des principes. Il n'y a que le choix entre l'une ou l'autre de ces deux hypothèses.

R A P P O R T

Fait à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut,

PAR MM. FOURCROY et VAUQUELIN,

Sur une substance de l'Isle de Caprée, analysée par M. LAUGIER.

M. Laugier aide-naturaliste chargé des analyses chimiques au Muséum d'histoire naturelle, a communiqué à cette Classe, il y a bientôt un an, l'analyse d'une substance observée pour la première fois par M. Breislack et que M. Faujas a rapportée dans son dernier voyage d'Italie.

C'est moins par sa nature que par le lieu où elle se trouve, que cette substance a piqué la curiosité des naturalistes : en effet ce n'est point à la surface

du sol qu'elle est placée, c'est sur les parois, et au fond d'une caverne nommée la Grotte de l'Arc et située dans l'île de Caprée. Cette caverne a plus de cent pieds de profondeur et ses parois ont une si grande inclinaison qu'il est impossible d'y descendre sans une échelle.

Cette substance de couleur noire, luisante comme un bitume, se présente sous la forme de mamelons de cinq à six centimètres de diamètre, et quelquefois sous celle de stalactites allongées comme si elle eût joui d'une certaine molesse; elle est si adhérente à la pierre qu'il faut employer le marteau pour l'en détacher.

Son odeur singulière et difficile à définir, participe en même tems de celle du tan, du castoréum, et de la fiente de vache. On remarque dans cette substance des poils durs d'un brun fauve, longs d'un centimètre et un tiers, et de petits cristaux blancs d'une saveur fraîche qui fusent sur les charbons ardents comme le nitrate de potasse; jettée au feu, cette substance se ramollit et s'enflamme ensuite comme un corps gras.

La singulière position où se trouve dans la grotte de l'Arc, la substance dont il

s'agit, la présence des poils qu'elle renferme, ses propriétés analogues à celle des excréments de certains animaux, jointes à l'idée de l'impossibilité où seroit tout quadrupède de descendre dans cette grotte, ont singulièrement intéressé les naturalistes et leur ont fait desirer que cette substance fût soumise à l'analyse chimique, pour savoir s'il seroit possible d'en tirer quelques lumières sur son origine.

C'est là l'objet que M. Laugier s'est proposé de résoudre d'après l'invitation que lui en a faite M. Faujas en lui en remettant un échantillon. Ce chimiste a mis d'autant plus de soin dans son travail qu'il n'ignoroit pas qu'on en attendoit le résultat, pour prononcer sur un point d'histoire naturelle intéressant et qui avoit déjà donné naissance à diverses hypothèses.

M. Laugier a soumis cette substance successivement à l'action de différens agens en observant avec attention les phénomènes qui ont eu lieu, en examinant soigneusement les combinaisons qui se sont opérées et les principes qui ont été séparés.

L'eau tiède a dissous plus de la moitié de cette substance qu'elle a laissée après son évaporation sous la forme d'un extrait ayant une saveur piquante, une odeur analogue à celle de la substance entière, attirant l'humidité de l'air, et répandant par son mélange avec l'acide sulfurique, une odeur acide difficile à spécifier.

La dissolution de cet extrait dans l'eau, étoit précipitée par le nitrate d'argent, le nitrate de baryte, le muriate de platine et la teinture de noix de galle; effets qui firent connoître à M. Laugier que cette dissolution contenoit de l'acide muriatique, de l'acide sulfurique, et de la potasse; car on n'y trouvoit aucune trace d'ammoniaque développée.

La même substance sèche, soumise à la distillation, a fourni une liqueur ammoniacale, quelques gouttes d'une huile fétide, des cristaux de carbonate d'ammoniaque, et un charbon formant les deux cinquièmes de la matière, dont la lessive a donné du muriate de potasse cristallisé en cubes, et de la potasse libre. Cette dernière substance provenoit sans doute, au moins en partie, du nitrate de potasse dont on avoit apperçu des cristaux dans la

matière, et qui avoit été décomposé par le charbon à l'aide de la chaleur.

Mais cette analyse ne faisoit encore connoître à M. Laugier, dans cette substance, qu'un peu de muriate et nitrate de potasse, et une substance animale peu précipitable par la noix de galle : elle ne l'éclairoit point suffisamment sur la cause de l'odeur pénétrante et suave que cette matière exhaloit lorsqu'on y méloit de l'acide sulfurique, sur celle de la saveur piquante et en même tems aromatique, enfin sur l'avidité avec laquelle elle attiroit l'humidité de l'air.

Soupçonnant que cette dernière propriété pouvoit être due à la présence de l'acétate de potasse, il a distillé avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, une certaine quantité de cette matière sèche, mais au lieu d'obtenir comme il l'espéroit de l'acide acétique pour produit, il a obtenu outre l'humidité et quelques gouttes d'huile, des cristaux aiguillés dont la réunion formoit une masse assez considérable dans le col de la cornue. En même tems une odeur piquante et suave sortoit au travers du lut de l'appareil. Ayant retiré cette masse cristallisée du col de la cornue, M. Laugier l'a sublimée de nouveau dans

des fioles à médecine, et il l'a obtenue cette fois, sous la forme d'aiguilles d'un blanc argenté, d'une odeur agréable, rougissant les couleurs bleues végétales; enfin, possédant toutes les propriétés de l'acide benzoïque sublimé.

D'après ce résultat M. Laugier pense avec raison que la propriété d'attirer l'humidité de l'air qu'avoit cet extrait avant d'avoir été soumis à la distillation avec l'acide sulfurique, n'étoit pas due à l'acétate de potasse, comme il l'avoit d'abord soupçonné, mais au benzoate de potasse, qui, comme on sait, a la même propriété.

La portion de la substance de la grotte de l'Arc sur laquelle l'eau avoit épuisé son action, a fourni à l'alcool une petite quantité de résine qui faisoit à peine la centième partie de la masse employée. Le résidu de cette matière n'étoit plus alors qu'un mélange de poils, de petits morceaux de paille et de fragmens de carbonate de chaux et de silex provenant sans doute (ces deux dernières substances) de la roche à laquelle la matière avoit été enlevée.

Quoique M. Laugier ne s'attendît pas à

trouver de l'acide benzoïque dans cette substance, il cherche à concilier ce fait avec ce que l'on connoît sur la nature des urines des animaux herbivores où cet acide existe en grande quantité. Il part même de cette comparaison, et de l'analogie qu'il y a entre les urines des animaux herbivores qui auroient été altérées et desséchées, et cette substance, pour établir qu'elle a été rendue par quelque animal; les poils et les fragmens de paille qu'on y trouve mêlés appuient encore la conjecture. Mais quel animal a pu descendre dans cette cavité dont les parois sont presque à pic, ainsi que nous l'avons dit plus haut? Ce ne peut être assurément que de très-petites espèces.

M. Laugier est disposé à croire que ce sont des marmottes, sut-tout d'après l'examen des poils qui ont plus de rapport avec ceux de cet animal que ceux de tout autre. Ne se pourroit-il pas aussi que ce fussent des chauves-souris, dont la quantité en Italie est considérable, qui se retireroient pendant l'hiver dans cette grotte.

Mais nous ne connoissons pas encore la nature des excrémens et des urines de

cê genre d'animal. Quoi qu'il en soit, il n'en est pas moins vrai que la substance dont il est question paroît véritablement appartenir à un produit excrémentiel d'un animal quelconque, et que ce fait ne devienne un des plus curieux de l'histoire naturelle quand on considère sur-tout le lieu où il se présente aux observateurs.

Quelque jour on éclaircira la cause de ce phénomène en visitant à différentes époques la caverne où il existe; il ne paroît pas douteux qu'on ne surprenne là où ailleurs l'espèce d'animal qui le produit.

L'analogie d'odeur entre la substance de l'île de Caprée et celle du castoréum, a engagé M. Laugier à examiner ce dernier par les mêmes moyens, et il en a effectivement retiré une quantité d'acide benzoïque à-peu-près pareille.

Ce résultat nouveau, en nous faisant mieux connoître la nature du castoréum, médicament précieux, confirme encore l'opinion de M. Laugier sur l'origine de la matière de la grotte de l'Arc.

Tels sont les principaux faits contenus dans le mémoire dont nous venons de rendre

un compte succinct; ils intéressent l'histoire naturelle des animaux en même tems que la philosophie chimique et la médecine; ils annoncent un chimiste habile et un observateur exact. Ils sont d'ailleurs présentés avec beaucoup d'ordre et de clarté.

Nous pensons, en conséquence, que l'auteur déjà bien connu de la Classe par les divers ouvrages qu'il lui a présentés, sur-tout par sa découverte du chrome dans les pierres météoriques, et par des analyses bien faites d'un assez grand nombre de minéraux, est digne des encouragemens de la Classe, et que son mémoire mérite d'être imprimé dans le recueil des savans étrangers.

Rouge Orange. Jaune. Vert. Bleu. Indigo. Violet.



Ob. le 23 Nivose à midi.



Observé le 23 Nivose à 10 heures.



Fig. 1^{re}

le 23 Nivose à 4 heures.



Fig. 3.

le 23 Nivose à 4 h. 4.



Fig. 4.

le 23 Nivose au Soleil couchant.

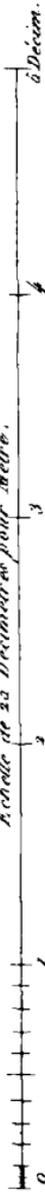


Fig. 6.



Fig. 5.

Echelle de 25 Decimètres pour Metro.



On a compris dans ces Tables, non-seulement les valeurs anglaises et celles du système métrique français, mais encore les valeurs correspondantes des anciens poids et mesures de France, souvent citées par les Chimistes anglais. On a aussi ajouté, comme expressions d'un usage fréquent, les poids de quelques gaz, et les comparaisons des échelles des trois thermomètres les plus usités. Il peut être commode d'avoir ces diverses réductions rassemblées en quelques pages.

Voici les évaluations qu'on a prises pour bases des calculs.

1°. 10 pieds d'Angleterre égalent 9.383 pieds de France, (Tib. Cavallo).

2°. Le mètre = 0.513074 toises, (*Méc. céleste*, tom. II, p. 145).

3°. L'once de France = 472.49 grains troy, (Tib. Cavallo).

4°. Le kilogramme = 18817.15 grains, poids de marc, (Lefèvre-Gineau, *Journal de Physique*, tom. XLIX); ce qui donne, à très-peu-près, 53.11 milligrammes, pour la valeur du grain, poids de marc.

1.

Valeurs, en lignes de France et en millimètres, de la ligne d'Angleterre, de son carré, de son cube, et de leurs multiples par 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Ligne anglaise.	Première puissance.		Carré.		Cube.	
	Lig. franç.	Millim.	Lig. fr. qu.	Millim. carrés.	L. fr. cub.	Mill. cubes.
1	0.9383	2.116	0.88041	4.477	0.8261	9.473
2	1.8766	4.232	1.76082	8.954	1.6522	18.946
3	2.8149	6.348	2.64123	13.431	2.4783	28.419
4	3.7533	8.464	3.52164	17.908	3.3044	37.892
5	4.6916	10.580	4.40205	22.385	4.1305	47.365
6	5.6299	12.696	5.28246	26.862	4.9566	56.838
7	6.5682	14.812	6.16287	31.339	5.7827	66.311
8	7.5065	16.928	7.04328	35.816	6.6088	75.784
9	8.4448	19.044	7.92369	40.293	7.4349	85.267

On a de même :

Mesures anglaises		Mesures françaises.
1 Pouce 1 Pied	} = 0.9383	{ Pouce. Pied.
1 Pouce carré 1 Pied carré	} = 0.88041	{ Pouce carré. Pied carré.
1 Pouce cube 1 Pied cube	} = 0.8261	{ Pouce cube. Pied cube.

2.

Valeur métrique du pouce anglais, de son carré et de son cube.

Pouce anglais.	1 ^{re} . puissance.	Quarré.	Cube.
	Millimètres.	Millim. quarrés	Centim. cubes.
1	25.392	644.754	16.372
2	50.784	1289.507	32.743
3	76.176	1934.261	49.115
4	101.568	2579.015	65.486
5	126.960	3223.768	81.858
6	152.352	3868.522	98.230
7	177.744	4513.276	114.601
8	203.136	5158.029	130.973
9	228.528	5802.783	147.344

3.

Valeur métrique du pied anglais, de son carré et de son cube.

Pied angl.	1 ^{re} . puissance	Quarré.	Cube.
	Millimètres.	Centim. quarrés	Décimètres cubes.
1	304.704	928.445	28.2900905
2	609.408	1856.891	56.58
3	914.112	2785.336	84.87
4	1218.816	3713.781	113.16
5	1523.520	4642.226	141.45
6	1828.224	5570.672	169.74
7	2132.928	6499.117	198.03
8	2437.632	7427.562	226.32
9	2742.336	8356.008	254.61

1 centimètre = 0.369413 pouces français = 0.393710 pouces anglais.

1 centimètre quarré = 0.136466 pouces français quarrés = 0.155008 pouces anglais quarrés.

1 centimètre cube = 0.050412 pouces français cubes = 0.061028 pouces anglais cubes.

Le *fathom* = 6 pieds anglais = 5.6293 pieds français = 1.829 mètres.

II 3

Le mille anglais = 1 kilomètre 607.562 mètres.

Le mille anglais quarré = 2 kilomètres quarrés 58.4256 hectomètres quarrés.

Le mille anglais cube = 4 kilomètres cubes 154.3511 hectomètres cubes.

4.
 Valeur du grain troy.
(24 grains troy = 1 penny-weight ; 20 penny-weight = 1 once.)

Grain troy.	Grain poids de marc.	Même valeur en millig.	Valeur correspondante aux pouces cub. fr.	Valeur correspondante au décimètre cube.
1 =		Milligramm.	Milligrammes.	Milligrammes.
2	1.219	= 64.74	78.368	39.507
3	2.438	129.48	156.736	79.014
4	3.657	194.22	235.104	118.521
5	4.876	258.96	313.472	158.028
6	6.095	323.70	391.840	197.535
7	7.314	388.44	470.208	237.042
8	8.533	453.18	548.576	276.549
9	9.753	517.92	626.944	316.056
	10.972	582.66	705.312	355.563

Voici l'usage des 4^e. et 5^e. colonnes de cette Table. Si, dans la traduction d'un Ouvrage anglais, on veut, à un volume quelconque, par exemple à 100 pouces cubes anglais et à leurs divisions, pesant un nombre donné de grains troy, substituer 100 pouces cubes français et leurs divisions correspondantes, ou 1 décimètre cube (= 1000 centim. cubes) et ses divisions correspondantes, alors on aura, par la 4^e. ou la 5^e. colonne, les poids en milligrammes, qu'il faut employer au lieu des poids en grains troy énoncés dans l'Ouvrage anglais.

Si 20 pouces cubes anglais d'un gaz pèsent 5 grains troy, on voit, par la 5^e. colonne, que 200 centimètres cubes de ce gaz pèsent 197.754 milligrammes.

5.

Valeur du grain poids de marc ou grain français.

Grain poids de marc.	Grain troy.	Même valeur en milligr.	Valeur correspondante aux ponces cubes anglais.	Valeur correspondante au décimètre cube.
		Milligram.	Milligrammes.	Milligrammes.
1 =	0.8203	= 53.11	43.874	26.774
2	1.6406	106.22	87.748	53.548
3	2.4609	159.33	131.623	80.322
4	3.2812	212.44	175.497	107.096
5	4.1015	265.55	219.371	133.870
6	4.9218	318.66	263.245	160.644
7	5.7421	371.77	307.119	187.418
8	6.5624	424.88	350.993	214.192
9	7.3827	477.99	394.868	240.966

On voit par l'explication à la suite de la table n^o. 4, sur l'usage des 4^e. et 5^e. colonnes de cette table, quel est l'usage ana-

logue des 4^e. et 5^e. colonnes de la table n^o. 5.

Si 20 pouces cubés français d'un gaz pèsent 5 grains français, ou 265.55 milligrammes, 20 pouces cubés anglais de ce gaz pèsent 219.371 milligr., et 200 centimètres cubés du même gaz pèsent 134.018 milligrammes.

6.

Valeur de l'once troy (= 480 grains troy).

Once troy.	Valeur en onces de France.		Valeur en grammes.
	Onces.	Grains.	
1 =	1	9.155	31.078
2	2	18.310	62.155
3	3	27.466	93.233
4	4	36.621	124.310
5	5	45.776	155.388
6	6	54.931	186.465
7	7	64.087	217.543
8	8	73.242	248.621
9	9	82.397	279.698
10	10	91.552	310.776
11	11	100.708	341.853
12	12	109.863	372.931

L'once poids de marc ou l'once de France
= 472.49 grains troy = 30.572 grammes.

Nota. Dans la table n^o. 1, des rapports entre les poids de France et d'Angleterre, insérée dans le 1^{er}. volume de la *Bibliothèque britannique*, il s'est glissé une erreur sur le rapport de l'once troy à l'once poids de marc; rapport qu'on y suppose de 1000 à 1210, c'est-à-dire à-peu-près égal au rapport réel du grain poids de marc au grain troy, (Voy. la table n^o. 4 ci-dessus). L'once troy est à l'once poids de marc :: 10000 : 9844.

L'erreur inverse a lieu de même, dans la table de la Bibliothèque britannique, sur le rapport de l'once poids de marc à l'once troy. L'once poids de marc est à l'once troy :: 10000 : 10188.

7.

Valeur en grammes de la livre* ou pound troy (= 12 onces troy = 5760 grains troy).

Livre troy.	Grammes.
1 =	372.931
2	745.862
3	1118.793
4	1491.724
5	1864.655
6	2237.586
7	2610.517
8	2983.448
9	3356.379

Nota. Les pharmaciens, en Angleterre, font usage de la livre troy et de l'once troy, pour le débit des drogues. Leur poids (*apothecary weight*) ne diffère du *troy-weight* qu'en ce qu'ils divisent l'once troy en 8 *drams* = 24 *scruples* = 480 grains troy. Ainsi leur *scruple* = 20 grains troy = 1.295 grammes, et leur *dram* = 3.884 grammes (1).

(1) La livre des apothicaires, ou livre médicinale de Nuremberg, en usage dans toute l'Allemagne,

8.

Valeur en grammes de la livre avoirdupoise et de ses divisions.

La livre ou pound avoirdupoise = 7004 grains troy ; l'once = 437.5 grains troy ; le dram = 27.34375 grains troy ; 12 livres avoirdupoise = 1 quintal = 4 quarters = 8 stones.

Livre avoirdupoise.	Valeur en grammes.	Ounce avoirdupoise.	Valeur en grammes.	Dram avoirdupoise.	Valeur en grammes.
1 =	453.279	1 =	28.330	1 =	1.771
2	906.558	2	56.660	2	3.541
3	1359.838	3	84.990	3	5.312
4	1813.117	4	113.320	4	7.082
5	2266.396	5	141.650	5	8.853
6	2719.675	6	169.980	6	10.624
7	3172.954	7	198.310	7	12.394
8	3626.234	8	226.640	8	14.165
9	4079.513	9	254.970	9	15.935
10	4532.792	10	283.300	10	17.706
20	9065.584	11	311.629	11	19.477
30	13598.376	12	339.959	12	21.247
40	18131.168	13	368.289	13	23.018
50	22663.960	14	396.619	14	24.788
100	45327.920	15	424.949	15	26.559
200	90655.840	16	453.279	16	28.330

se divise de même en 12 onces, et l'once en 8 drachmes = 24 scrupules = 480 grains de Nuremberg.

Le grain de Nuremberg = 17.431635416 *richt pfennig*. Le grain de France = 14.90104 *richt pfennig*. Ainsi le gramme, ou 18.82715 grains de France = 16.091022756 gr. de Nuremberg = 280.544115236 *richt pfennig*.

Le grain de Nuremberg est donc plus foible que le grain troy, à-peu-près dans le rapport de 15.447 à 16.091, ou de 96 à 100.

9.

Valeur du kilogramme en livres avoirdupoise. (Le kilogramme = 15444.0234 grains troy; Tib. Cavallo).

Kilogramme.	Avoirdupoise.		
	Livre.	Ounce.	Dram.
1 =	2	3	4.53
2	4	6	9.06
3	6	9	13.59
4	8	13	2.12
5	11	0	6.65
6	13	3	11.18
7	15	6	15.71
8	17	10	4.24
9	19	13	8.77
10	22	0	13.30
20	44	1	10.60
30	66	2	7.90
40	88	3	5.20
50	110	4	2.50
100	220	8	5.00

10.

Rapport du pint (de vin) au litre.

Le *pint* de bière à Londres = 35.25
pouces cubes anglais ; le *pint* de vin =
28.875 pouces cubes anglais. C'est ce der-
nier *pint* qu'on désigne, lorsqu'il n'y a
pas d'explication contraire.

Pint.	Litre.	Litre.	Pint.
1	= 0.462	1	= 2.163
2	0.924	2	4.327
3	1.387	3	6.490
4	1.849	4	8.654
5	2.311	5	10.817
6	2.774	6	12.981
7	2.236	7	15.144
8	3.698	8	17.308
9	4.161	9	19.471

2 pints = 1 quart.

Poids de différens gaz, suivant Lavoisier, d'après ses expériences, et, pour les trois derniers, d'après celles de Kirwan.

Le thermomètre centigrade à 12°.50, et le baromètre à 757.7 millimètres.

Gaz.	Poids en grains de 100 po. cub. fr.	Même poids en gramm.	Poids en grammes de 100 po. cub. ang.	Poids en grammes du décim. cube.
Air atmosphérique.	46.005	2.4433	2.0182	1.23171
Gaz azote.	44.444	2.3604	1.9499	1.18992
Gaz oxygène.	50.694	2.6944	2.2258	1.35830
Gaz hydrogène.	3.539	0.18796	0.15527	0.094754
Gaz acide carbonique.	68.985	3.6638	3.02667	1.84698
Gaz nitreux.	54.690	2.90459	2.39948	1.46427
Gaz ammoniacque.	27.448	1.45776	1.2043	0.73489
Gaz acide sulfureux.	103.820	5.51388	4.6582	2.77966

Comparaison du thermomètre de Fahrenheit, avec le thermomètre de Réaumur et le thermomètre centigrade ; à partir de -13° Fahrenheit = -25° centigr. = -20° Réaumur.

Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.	Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.
-13°	-25°	-20°	$+13^{\circ}$	$-10^{\circ}56$	$-8^{\circ}44$
12	24.44	19.56	14	10	8.
11	23.89	19.11	15	9.44	7.56
10	23.33	18.67	16	8.89	7.11
9	22.78	18.22	17	8.33	6.67
8	22.22	17.78	18	7.78	6.22
7	21.67	17.33	19	7.22	5.78
6	21.11	16.89	20	6.67	5.33
5	20.56	16.44	21	6.11	4.89
4	20	16	22	5.56	4.44
3	19.44	15.56	23	5.	4.
2	18.89	15.11	24	4.44	3.56
1	18.33	14.67	25	3.89	3.11
0	17.78	14.22	26	3.33	2.67
$+1$	17.22	13.78	27	2.78	2.22
2	16.67	13.33	28	2.22	1.78
3	16.11	12.89	29	1.67	1.33
4	15.56	12.44	30	1.11	0.89
5	15	12	31	0.56	0.44
6	14.44	11.56	32	0.	0.
7	13.89	11.11	33	$+0.56$	$+0.44$
8	13.33	10.67	34	1.11	0.89
9	12.78	10.22	35	1.67	1.33
10	12.22	9.78	36	2.22	1.78
11	11.67	9.33	37	2.78	2.22
12	11.11	8.89	38	3.33	2.67

Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.	Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.
+ 39°	+ 3°89	+ 3°11	+ 75°	+23°89	+19°1
40	4.44	3.56	76	24.44	19.56
41	5.	4	77	25.	20.
42	5.56	4.44	78	25.56	20.44
43	6.11	4.89	79	26.11	20.89
44	6.67	5.33	80	26.67	21.33
45	7.22	5.78	81	27.22	21.78
46	7.78	6.22	82	27.78	22.22
47	8.33	6.67	83	28.33	22.6
48	8.89	7.11	84	28.89	23.11
49	9.44	7.56	85	29.44	23.56
50	10.	8.	86	30.	24.
51	10.56	8.44	87	30.56	24.4
52	11.11	8.89	88	31.11	24.89
55	11.67	9.33	89	31.67	25.33
54	12.22	9.77	90	32.22	25.78
55	12.78	10.22	91	32.78	26.22
56	13.33	10.67	92	33.33	26.67
57	13.89	11.11	93	33.89	27.11
58	14.44	11.56	94	34.44	27.56
59	15.	12.	95	35.	28.
60	15.56	12.44	96	35.56	28.4
61	16.11	12.89	97	36.11	28.89
62	16.67	13.33	98	36.67	29.33
63	17.22	13.78	99	37.22	29.78
64	17.78	14.22	100	37.78	30.22
65	18.33	14.67	101	38.33	30.67
66	18.89	15.11	102	38.89	31.11
67	19.44	15.56	103	39.44	31.56
68	20.	16.	104	40.	32.
69	20.56	16.44	105	40.56	32.44
70	21.11	16.89	106	41.11	32.89
71	21.67	17.33	107	41.67	33.33
72	22.22	17.78	108	42.22	33.78
73	22.77	18.22	109	42.77	34.22
74	23.33	18.67	110	43.33	34.67

Tome LXVI.

I

Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.	Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.
+111°	+43.89	+35° 11	+147°	+63.89	+51° 11
112	44.44	35.56	148	64.44	51.56
113	45.	36.	149	65.	52.
114	45.56	36.44	150	65.56	52.44
115	46.11	36.89	151	66.11	52.89
116	46.67	37.33	152	66.67	53.33
117	47.22	37.78	153	67.22	53.78
118	47.78	38.22	154	67.78	54.22
119	48.33	38.67	155	68.33	54.67
120	48.89	39.11	156	68.89	55.11
121	49.44	39.56	157	69.44	55.56
122	50.	40.	158	70.	56.
123	50.56	40.44	159	70.56	56.44
124	51.11	40.89	160	71.11	56.89
125	51.67	41.33	161	71.67	57.33
126	52.22	41.78	162	72.22	57.78
127	52.78	42.22	163	72.78	58.22
128	53.33	42.67	164	73.33	58.67
129	53.89	43.11	165	73.89	59.11
130	54.44	43.56	166	74.44	59.56
131	55.	44.	167	75.	60.
132	55.56	44.44	168	75.56	60.64
133	56.11	44.89	169	76.11	60.89
134	56.67	45.33	170	76.67	61.33
135	57.22	45.78	171	77.22	61.78
136	57.78	46.22	172	77.78	62.22
137	58.33	46.67	173	78.33	62.67
138	58.89	47.11	174	78.89	63.11
139	59.44	47.56	175	79.44	63.56
140	60.	48.	176	80.	64.
141	60.56	48.44	177	80.56	64.44
142	61.11	48.89	178	81.11	64.89
143	61.67	49.33	179	81.67	65.33
144	62.22	49.78	180	82.22	65.78
145	62.78	50.22	181	82.78	66.22
146	63.33	50.67	182	83.33	66.67

Th. de F.	Therm. centigr.	Th. de R.	Th de F.	Therm. centigr.	Th de F.
+183 ^o	+83.89	+67 ^o 11	+198 ^o	+92 ^o 22	+73.78
184	84.44	67.56	199	92.78	74.22
185	85.	68.	200	93.33	74.67
186	85.56	68.44	201	93.89	75.11
187	86.11	68.89	202	94.44	75.56
188	86.67	69.33	203	95.	76.
189	87.22	69.78	204	95.56	76.44
190	87.78	70.22	205	96.11	76.89
191	88.33	70.67	206	96.67	77.33
192	88.89	71.11	207	97.22	77.78
193	89.44	71.56	208	97.78	78.22
194	90.	72.	209	98.33	78.67
195	90.56	72.44	210	98.89	79.11
196	91.11	72.89	211	99.44	79.56
197	91.67	73.33	212	100.	80.

M É M O I R E

*Sur les Eaux-de-Vie de grains,
de M. HERMBSTADT ; traduit de
l'allemand , par M. DESERTINE.*

(II^e. Extrait.)

PAR M. PARMENTIER.

Toutes les fois que M. Hermbstadt a eu occasion d'examiner et de suivre les travaux qui s'exécutent en grand dans les brûleries qui couvrent le pays qu'il habite , il a constamment remarqué , non sans surprise, qu'il existoit beaucoup d'acide acéteux à nu dans la liqueur fermentée des brassins , prête à être distillée. Son étonnement a été bien plus grand encore lorsqu'il a entendu se plaindre 1^o. de ce que l'on ne retiroit pas toujours de la même quantité du même grain, un produit uni-

forme ; 2°. que ce produit varioit tantôt en plus , tantôt en moins ; 3°. que dans le trimestre d'été on n'osoit pas entreprendre la distillation sans craindre d'éprouver un déchet considérable. Il n'étoit point facile d'expliquer sur - le - champ la cause de ces différens phénomènes ; il falloit , pour y parvenir , soumettre ses conjectures à des expériences ; c'est ce que l'auteur n'a pas manqué de faire.

Le grain une fois germé , touraillé et moulu , prend , comme on sait , le nom de *malt* , et celui de *drèche* , quand il a subi la fermentation spiritueuse et la distillation. C'est dans ce dernier état qu'il est administré comme nourriture et engrais aux bestiaux , mais il contient encore une portion assez considérable de grain qui a échappé à la fermentation , et la quantité d'eau-de-vie qu'elle auroit dû produire se trouve absolument perdue.

Pour peu que l'on réfléchisse sur les causes qui peuvent produire un pareil effet , on verra bientôt que l'accès trop facile de l'air atmosphérique dans le brassin , détermine la formation trop prompte de l'acide dans la liqueur fermentante , interrompt la fer-

mentation et en arrête les progrès. Voici comme les choses se passent.

Aussitôt que la fermentation est établie, l'alcool formé gagne la partie supérieure du fluide où il se trouve en contact avec l'air atmosphérique qui s'introduit aisément par le couvercle mal fermé de la cuve. Cet alcool affaibli par l'eau s'empare de l'oxygène de l'air et se transforme en acide acéteux. Cet acide suspend alors la fermentation avant qu'elle soit entièrement achevée, c'est-à-dire avant que tout le grain de la cuve ait pu y prendre part, et que la quantité d'esprit que l'on doit recueillir se soit formée. Il faut donc alors que l'artiste, s'il ne veut point éprouver de déchet, se hâte de procéder à la distillation.

Pour se convaincre de la justesse de ces observations, M. Hermbstadt a cru devoir les appuyer par des expériences qu'il a répétées jusqu'à trois fois, et chaque fois en employant des proportions différentes. Il en résulte que si on fait fermenter dans des vaisseaux fermés les substances qui doivent produire l'eau-de-vie, elles en donneront toujours à quantités d'ailleurs égales un sixième de plus, ou, ce qui

revient au même, l'eau-de-vie qu'elles fourniront sera d'un sixième plus fort ou plus riche en alcool.

L'accès de l'air étant toujours préjudiciable à la liqueur fermentante puisqu'il détermine l'acétification, on ne peut disconvenir que ce ne soit à la mauvaise construction des cuves ou brassins qu'il faut, dans les grandes fabriques attribuer l'acétification; il étoit donc nécessaire que l'auteur changeât la forme des cuves, puisqu'il avoit en vue de perfectionner cette branche importante d'industrie; le succès a passé ses espérances.

Des cuves ou brassins.

Les brassins dont on se sert ordinairement dans les fabriques, sont des tonneaux dont on recouvre l'ouverture avec des planches sur lesquelles on met quelquefois un morceau de toile. Leur forme est communément plus profonde que large; l'une et l'autre présentent de grands inconvéniens. En effet, l'air atmosphérique pénétrant aisément par les interstices du couvercle, vient acidifier la liqueur fermentante. D'un autre côté, la profondeur de la

cuve empêche que la fermentation ne s'établisse régulièrement dans toute la liqueur. L'alcool formé s'élève à la surface et passe à l'état d'acide avant que la totalité de la masse ait pu entrer complètement en fermentation. Il y a donc toujours une portion de grain de perdue.

La cuve ou brassin que propose M. Hermbstadt est un cône creux, tronqué à sa partie supérieure : il est en bois de chêne. Le fond a cinq pieds de diamètre, l'ouverture en a trois; la profondeur est de 4 pieds. L'ouverture supérieure est fermée exactement par un couvercle; au milieu de ce couvercle est un tuyau de bois ou de tôle de 18 pouces de hauteur, de 6 de largeur, luté dans le couvercle convenablement.

Supposons actuellement ce brassin rempli aux $\frac{3}{4}$ ou aux $\frac{7}{8}$ d'un mélange de grain moulu, d'eau, et de la levure nécessaire, fermé de son couvercle dont on a luté les jointures avec un peu de terre grasse, et supposons encore la fermentation établie, les choses doivent nécessairement se passer de la même manière que dans une bouteille fermée.

Le gaz acide carbonique formé pendant

la fermentation s'échappera aisément par le tuyau du couvercle. Comme ce tuyau sera pendant tout le cours de la fermentation continuellement rempli de gaz acide carbonique, que ce gaz est de la moitié plus pesant que l'air atmosphérique, ce dernier ne pourra pénétrer dans la masse en fermentation. Il faut donc alors que la totalité du grain contenu fermente, et il ne peut y avoir d'acide formé puisque la cause productive n'existe plus. Le produit de l'eau-de-vie doit, dans la même proportion, se trouver augmenté.

C'est à la faveur d'un brassin construit en petit d'après le modèle décrit ci-dessus, que M. Hermbstadt a entrepris une suite d'expériences qui ne laissent plus de doutes sur les avantages de la forme qu'il propose. Il a saisi la circonstance pour établir d'abord la différence qui existe entre les principes d'un grain malté et ceux du grain qui ne l'est pas, et la cause de cette différence; pour examiner ensuite si le malt fournit plus d'eau-de-vie que le grain non malté; dans quelle proportion le sucre se trouve dans l'un et dans l'autre; enfin quels sont les phénomènes qui ont lieu pendant cette

opération, et le changement que le grain éprouve dans ses parties constituantes.

Les recherches de l'auteur sur le froment non malté ou malté, démontrent évidemment que le premier contient du gluten, de la fécule, de la gomme et du sucre, tandis que l'autre au contraire renferme moins de gluten et de fécule, mais davantage de gomme, de mucilage, et plus de sucre sous forme de muqueux sucré; cette différence ne peut provenir que du changement arrivé au blé dans ses principes pendant l'opération du maltage, opération qui est une véritable production du sucre. Or, comme le sucre et le muqueux sucré sont plus propres que la fécule et le mucilage à se convertir en esprit ardent, c'est donc dans cette opération que réside la cause pour laquelle le malt fournit toujours un produit plus riche en alcool que le grain non malté; d'où M. Hermbstadt infère qu'il seroit bien à désirer que les différentes espèces de grains destinées aux brûleries fussent toujours préalablement réduites à l'état de malt pour fournir la totalité d'esprit ardent qu'elles sont en état de donner.

Des alambics.

Si, comme il paroît démontré, on peut à l'aide du brassin inventé par M. Hermbstadt, obtenir de la même quantité et de la même espèce de grain, un produit plus considérable en esprit que celui qu'on retire ordinairement; et si au moyen de cette découverte l'art du distillateur a fait un grand pas vers sa perfection; il faut aussi convenir que les alambics actuellement en usage ont besoin ainsi que leurs chapiteaux et leurs réfrigérans, d'une réforme d'autant plus nécessaire dans leur construction qu'ils exercent comme la cuve une grande influence dans tout le cours de l'opération, et que l'on peut, moyennant cette réforme, gagner infiniment en combustible, en tems et même en produit.

L'usage de l'alambic affecté à la première distillation, est de séparer l'esprit ardent formé pendant la fermentation vineuse et spiritueuse du grain, des parties mucilagineuses, acides ou hétérogènes qui y sont mélangées. L'alambic de la seconde distillation est destiné à priver encore

davantage le premier produit des portions d'eau qu'il a retenues. Il n'est donc question que de donner au premier une forme au moyen de laquelle la séparation de l'esprit puisse avoir lieu très-promptement et avec le moins de combustibles possible.

Mais comme la promptitude avec laquelle un fluide quelconque se volatilise est en rapport avec le diamètre de sa surface, il suit que les alambics dont la profondeur est plus grande que la surface, ou dont la surface est égale à la profondeur, doivent s'opposer à l'évaporation, ou l'augmenter dans le cas contraire. On ne connoît jusqu'à présent aucunes expériences que l'on puisse prendre pour règle dans la construction la meilleure et la mieux entendue d'un alambic. Comme ces sortes d'expériences entraînent avec elles des frais considérables, le problème ne sera pas encore résolu de sitôt.

Nous ne nous arrêterons pas aux effets extraordinaires et fabuleux qu'on a attribués aux alambics d'une grande dimension; mais l'auteur n'ayant pu faire des expériences avec les alambics ordinaires, il a été forcé de se contenter de tirer des résultats d'autres.

expériences faites relativement à l'évaporation. On a trouvé que le point essentiel pour la construction la plus économique d'un alambic ou plutôt de sa chaudière, consistoit à prendre de 5 à 2 pour rapport entre son diamètre et la profondeur du liquide contenu; à laisser entre la surface du liquide contenu jusqu'à l'ouverture de la chaudière, 9 pouces d'intervalle pour laisser les vapeurs se réunir et pour empêcher la masse de passer. Il est possible de distiller, avec une chaudière de cette espèce, un pied cube de fluide en trente minutes, sans consommer au-delà de vingt livres de bois. Il n'y a point de distillateur, quelque économe qu'il soit, qui avec cela ne puisse être satisfait.

Il s'agit maintenant d'établir un rapport convenable entre le diamètre de la chaudière et son couvercle, afin de faciliter aux vapeurs une prompte issue dans le réfrigérant. M. Hermbstadt croit qu'on peut parvenir à ce but en donnant à la chaudière les dimensions convenables, il ajoute que M. Chaptal a proposé de donner au fond de la chaudière une figure conique afin de l'échauffer plus aisément; mais que cette forme ne présente pas assez d'avantages

pour l'emporter sur les inconvéniens qui y sont attachés; que la masse s'attache trop aisément dans les intervalles formés par le cône et s'y brûle; que cette espèce de cucurbite n'est point facile à nettoyer; que cette forme conique, prétend encore l'auteur, n'épargne guère plus de combustible; et qu'enfin une chaudière à fond plat, maçonné de manière que la flamme puisse s'étendre uniformément à 3 pouces de distance du fluide contenu, produira toute l'épargne qu'il est possible de faire en combustible. Il paroît que M. Hermbstadt n'a pas entendu M. Chaptal, car ce savant n'a jamais proposé de donner une forme conique au fond de la chaudière, il a seulement proposé de le bomber, 1°. pour que la chaleur s'appliquât plus également sur toute la surface; 2°. pour donner plus de force au fond, et en prévenir l'affaissement; 3°. pour rejeter sur les parois les dépôts qui se forment et les soustraire par ce moyen à l'action immédiate de la chaleur.

C'est donc par abus des mots que M. Hermbstadt prend la forme proposée pour une forme conique; ce n'est qu'une dé-

pression ou un renflement en dedans d'environ deux pouces au plus vers le milieu. Les avantages de cette forme sont constatés par la pratique journalière.

On conçoit aisément que la flamme ne doit s'étendre au-delà de la surface interne du fluide, sans cela les vapeurs réunies dans l'espace supérieur deviendroient trop élastiques, ne pourroient se condenser assez vite dans le réfrigérant pour passer ensuite comme fluide dans le récipient. Dans ce cas une grande partie des vapeurs spiritueuses se dissipe dans l'atmosphère et diminue d'autant le produit.

Les chaudières destinées à la rectification du premier produit, doivent naturellement être construites d'après les dimensions précédentes, avec la seule différence qu'elles doivent être plus petites. Mais comme pour obtenir un résultat satisfaisant il est nécessaire que le dégagement des vapeurs formées se trouve en rapport avec la promptitude de leur formation, il faut donc absolument que le diamètre du conduit de ces vapeurs soit dans un rapport exact avec celui de la chaudière de son ouverture.

Admettons, par exemple, que le diamètre

de la chaudière est de .5 pieds, celui de son ouverture de 2 ; alors la base du chapiteau aura également 2 pieds de diamètre, et celui du conduit qui se rend dans le réfrigérant n'aura pas moins de 8 pouces.

L'alambic construit de cette manière aura donc la forme d'une cornue ordinaire avec la différence que le corps de celle-ci est un sphéroïde, et celui de l'alambic un cylindre : cette construction rend le chapiteau ordinaire inutile, et remplit certainement toutes les vues.

Du réfrigérant.

Comme l'eau-de-vie se dégage pendant la distillation sous forme de vapeurs élastiques, on devine aisément que ces dernières se dissiperoient dans l'atmosphère ou seroient perdues pour le produit, si on ne prenoit toutes les précautions pour les empêcher de passer dans le récipient ; l'instrument le plus propre à remplir cet objet est ce qu'on appelle dans les fabriques, *réfrigérant*.

Quoique la nécessité de cet instrument soit bien reconnue, on ne l'a cependant
point

point construit d'après les principes d'une physique raisonnée , et ce n'est que depuis peu qu'on a traité à fond la question de la combinaison et du dégagement du calorique. Les têtes de mort employées autrefois , et dont on se sert encore aujourd'hui dans les grandes fabriques , quoiqu'elles ne remplissent pas le but auquel nécessite l'emploi du chapiteau et de deux robinets ayant le même diamètre, placés l'un à la partie supérieure de la tête de mort , et l'autre au fond , d'où il résulte que l'eau froide que l'on verse se trouve toujours dans la même proportion que l'eau chaude qui s'écoule : or la première étant spécifiquement moins légère que la seconde , il est évident que l'eau chaude de la partie supérieure doit nécessairement se trouver déplacée. Les vapeurs du chapiteau peuvent bien être condensées par ce moyen , mais il n'est pas toujours possible de placer les têtes de mort sous un courant d'eau. Ces instrumens sont dispendieux , et on peut aisément s'en passer.

Des tonneaux ordinaires remplis d'eau , au milieu desquels se trouvent des conduits verticaux ou tournés en spirale , forment la

Tome LXVI.

K

seconde espèce de réfrigérant ; mais ils ne remplissent pas encore parfaitement les vues qu'on se propose : les uns ne présentent pas assez de surface à l'eau, les autres se nettoient et s'étament difficilement ; ils ont en outre le désavantage d'avoir un diamètre qui n'est nullement en rapport avec la quantité de vapeurs qui s'y précipitent ; aussi des fabricans instruits ont-ils imaginé des procédés pour corriger ces défauts ; mais celui qui a le plus de succès consiste en serpentins de 4 à 5 pouces de diamètre qu'on place dans de grands vaisseaux.

La condensation prompte des vapeurs est plus importante que l'on ne croit ; car si le premier ou le second produit en passant dans le récipient a encore une certaine chaleur, ne fût-elle que comme celle du lait au sortir du pis de l'animal, il éprouve une déperdition assez forte d'alcool. Il est donc plus qu'évident que si la condensation n'est pas complète, c'est-à-dire que si la chaleur du liquide spiritueux formé n'est pas, avant de passer dans le récipient, au moins descendue au 14^e. degré de R., il y aura alors une portion d'alcool enlevée

à l'eau-de-vie, qui se dissipera en vapeurs dans l'atmosphère. C'est de là que provient l'odeur des vapeurs si aisée à distinguer dans tous les ateliers où la distillation est mal montée.

On peut donc poser en principe que toute fabrique dans laquelle on ne sera pas frappé en entrant par l'odeur de l'eau-de-vie, quoiqu'il s'y trouve une ou deux chaudières en activité, et si en plongeant un thermomètre de R., il ne marque que 14 degrés, on peut, dis-je, en conclure que cette fabrique est pourvue des meilleurs réfrigérans. Or, la meilleure et la plus parfaite sera toujours celle qui présentera aux vapeurs renfermées le plus de points de contact possible avec l'eau destinée à les condenser. Suivant l'opinion de M. Hermbstaedt, il n'en est aucune qui l'emporte sur le modèle proposé par le baron de *Gedda*, de Stockholm. En voici la description.

C'est un cône de cuivre renversé, composé de deux plaques de cuivre et creux intérieurement ; la partie supérieure ou la base est traversée par un conduit horizontal destiné à recevoir les vapeurs de la chaudière à la partie inférieure; celle qui est

K 2

tronquée est un second conduit qui se rétrécit insensiblement, se courbe légèrement et va verser l'eau-de-vie formée dans le récipient.

Cet appareil est placé dans un tonneau de bois rempli d'eau froide, de manière que les parois intérieures et extérieures du réfrigérant sont environnées d'eau qui s'écoule par la partie supérieure du tonneau quand elle est échauffée, et qui est continuellement remplacée par de nouvelle eau fraîche qui s'introduit par un conduit placé au bas du tonneau.

Ce réfrigérant doit être construit de manière que la capacité entre les parois intérieures et extérieures soit une fois et demie plus grande que le volume des vapeurs renfermées dans le chapiteau qui recouvre l'ouverture de la chaudière. D'après cette proportion, la condensation se fait aussi promptement et aussi complètement que possible, et il ne peut rien se dissiper.

Ce réfrigérant du baron de *Gödda* qui, suivant les nouvelles publiques, est aujourd'hui généralement répandu en Suède, est construit d'une manière si régulière qu'il

paroît être le meilleur et le plus parfait que l'on puisse proposer pour le moment.

En admettant donc les brassins ou cuves de l'invention de M. Hermbstaedt, les chaudières avec leurs conduits qui remplacent les anciens chapiteaux, enfin le réfrigérant construit sur le modèle du baron de *Gedda*, il en résulte plusieurs avantages qui ont une influence importante sur l'économie de la distillation. Ces avantages sont les suivans :

1°. Recette plus considérable en esprit : elle est, en employant le brassin fermé proposé, d'un sixième plus fort pour l'effet.

2°. Distillation plus prompte de la masse fermentée par la nouvelle réforme de la chaudière ; réforme qui épargne et du tems et du combustible. On peut, en comparant la promptitude de l'évaporation des chaudières faites d'après ces dimensions, et celles communément en usage, admettre que cette épargne est, sous le rapport du tems, de 25, et sous celui du combustible, au moins de 30 pour 100. Cette forme, ainsi perfectionnée, entraîne :

K 3.

3°. Suppression du chapiteau en usage; il se trouve remplacé par la couverture conique de la chaudière.

4°. Bénéfice réel en alcool ou esprit, en introduisant le réfrigérant de *Gedda*, d'après les dimensions proposées. Cet alcool que l'on gagne, et qui, dans les fabriques ordinaires, se dissipe dans l'atmosphère, peut être au moins évalué à 10 pour 100; ce qui, sur 100 pintes, fait une perte qu'il faut remplacer, si l'on veut porter l'eau-de-vie au degré de force requis.

Indépendamment des expériences et des observations nombreuses que M. Hermbstaedt a faites à dessein d'éclaircir et de développer toutes les questions relatives aux moyens d'obtenir la plus grande quantité possible d'eau-de-vie de grains, d'en améliorer la qualité, et de l'amener à un degré de pureté tel qu'on puisse s'en servir pour tous les usages de la vie : son ouvrage renferme encore des vues sages et d'excellens préceptes sur la manière de dépouiller cette eau-de-vie de son odeur et de son goût particulier, et de la rendre propre à la fabrication des beaux vernis; on y trouve

en outre une méthode de préparer l'éther acétique et le vinaigre distillé; un procédé pour faire et employer l'acétate de soude; enfin des essais pour retirer de beaucoup de substances fermentescibles, de l'esprit ardent, comparable à celui qu'on obtient du raisin et des graines farineuses.

Tous ces articles non moins intéressans à connoître, mais peu susceptibles d'extrait, rendent le *Traité* que nous annonçons nécessaire aux départemens du nord de la France, et nous autorisent à penser que M. Desertine rendra un nouveau service aux arts et à son pays en publiant la traduction qu'il a entreprise des ouvrages allemands de M. Hermbstaedt. A quoi bon les sciences sans les applications qu'on en fait pour le bonheur de la société? Qu'il soit bien pénétré que ceux qui les cultivent ne sont jamais plus dignes de l'estime et de la reconnoissance de leurs concitoyens. que quand ils les dirigent vers les objets d'utilité générale.

M É M O I R E

Sur la colorisation des corps ;

PAR M. J. H. HASSENFRAZ.

Lu à la Classe des sciences physiques et mathématiques
de l'Institut, le 27 janvier 1805.

Depuis la publication des expériences de Newton sur la lumière, l'optique est restée en quelque sorte stationnaire : l'avancement rapide que ce grand homme a procuré à cette science a étonné les savans ; ils se sont contentés de l'étudier, afin de bien entendre les vérités nouvelles que contenoient ses leçons d'optique. L'analyse et l'expérience confirmant tous les jours les beaux résultats qu'il a annoncés, ont contribué à augmenter l'admiration que commande cet immortel ouvrage ; mais, quelques soins que l'homme de génie puisse porter dans toutes les branches de la science

qu'il crée, il lui est difficile de résister à son imagination, et de ne pas laisser quelques parties imparfaites. Newton étoit homme, il a donc pû être entraîné par elle ; cependant on lui doit cette vérité, qu'il a toujours donné avec l'expression du doute, les explications qui n'étoient pas rigoureusement prouvées ou démontrées. Parmi ces explications, il en est une qui a continuellement présenté des incertitudes, et sur laquelle des savans, justement célèbres et profonds admirateurs du génie créateur de la science des couleurs de la lumière, sont divisés d'opinion. Dans cet état de choses, j'ai pensé que ce seroit rendre un service essentiel à la science, que ce seroit payer ma part du tribut d'admiration que tous les physiciens doivent à Newton, que d'examiner de nouveau cette question importante, de discuter les diverses opinions qui partagent aujourd'hui les savans, et de présenter une suite d'expériences nouvelles qui puissent mettre à même de prendre un parti sur cette question.

Je diviserai en trois parties le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à la Classe sur la colorisation des corps. Dans la pre-

mière, j'examinerai les diverses hypothèses à l'aide desquelles on a cherché à faire connaître les causes qui produisent les couleurs naturelles des corps. Dans la seconde, je présenterai et je détaillerai les expériences que j'ai faites pour vérifier l'hypothèse de Newton. Dans la troisième, je présenterai de nouvelles expériences; je chercherai à les expliquer à l'aide des hypothèses qui partagent les savans; je discuterai chacune de ces hypothèses en les appliquant à l'ensemble des faits connus; j'examinerai les réponses que Newton a faites lui-même aux diverses objections, et je présenterai la conclusion où conduisent les expériences nouvelles, la discussion des hypothèses, et les réponses du célèbre physicien anglais.

PREMIÈRE PARTIE.

*Examen des hypothèses à l'aide desquelles
on explique la colorisation des corps.*

Deux hypothèses ont, dans le siècle dernier, partagé quelque tems les physiciens sur la cause de la colorisation des corps; les uns supposoient, avec Euler, que chaque

couleur étoit produite par une vitesse de vibration particulière occasionnée, dans les particules des corps, par la lumière qui les touche et qu'un milieu éthéré transmet à l'œil. Les autres supposent, avec Newton, que les couleurs sont le produit de la différence d'action des molécules d'une matière particulière, lancée par les corps lumineux. Comme cette seconde supposition est maintenant la plus généralement adoptée, et que c'est celle qu'emploient les savans dont je vais présenter les opinions, ce sera aussi la seule dont je ferai usage dans le cours de ce Mémoire.

Le principe de Newton, l'émission de la lumière, une fois admis il suit rigoureusement, des expériences faites par ce grand homme, que la lumière blanche est composée d'une infinité de molécules colorées, dont les teintes varient du rouge au violet, en passant par l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo. Quelques savans ayant mal compris Newton, et croyant qu'il disoit positivement que la lumière étoit composée de sept couleurs, se sont efforcés d'augmenter ou de diminuer ce nombre, selon les opinions qu'ils avoient embrassées. Plusieurs d'entre eux, convaincus que l'on peut,

avec le rouge, le jaune et le bleu, obtenir les sept couleurs auxquelles ils croyoient que Newton avoit restreint celles du spectre, ont présenté cette division comme la plus simple. M. Wunsch, de Francfort, dans un ouvrage imprimé à Leipsick, en 1792, a tâché de prouver, par des expériences ingénieuses, que la lumière blanche ne se décompose qu'en trois couleurs fondamentales, le violet, le vert et le rouge. J'ai répondu à cette dernière hypothèse dans l'extrait de l'ouvrage du docteur Wunsch qui a été publié dans le N^o. 192 des Annales de Chimie. J'adopterai donc sans restriction l'opinion de Newton qui, de ses belles expériences a conclu que la lumière blanche est composée d'une infinité de molécules diversement colorées, et dont les rayons ont des réfrangibilités différentes.

Cette hypothèse admise, on peut en déduire que la couleur des corps opaques est produite par la réflexion d'une seule ou de plusieurs molécules colorées, et que la couleur des corps diaphanes est le produit de la réfraction d'une seule ou de plusieurs molécules colorées qui les traversent.

Mais comment les molécules colorées,

réfléchies ou réfractées; sont-elles séparées du faisceau de lumière blanche qui arrive sur le corps ? C'est là la question sur laquelle les hommes célèbres qui se sont occupés de la colorisation des corps, sont partagés dans ce moment.

En observant l'action de la lumière sur les corps, et réciproquement, on s'aperçoit bientôt qu'elle y éprouve diverses modifications; d'abord, la lumière arrivant sur la surface de séparation de deux milieux s'y divise en deux parties; l'une se réfléchit et l'autre pénètre en se réfractant. Quelquefois la lumière réfractée est interceptée par les particules des corps, et ceux-ci ne laissant pénétrer ni réfléchir de lumière de l'intérieur, paroissent noirs et opaques. D'autres fois la lumière les traverse et sort. Si des molécules d'une ou plusieurs couleurs sont interceptées dans leur passage, l'ensemble de celles qui sortent produit une couleur.

Lorsque toute la lumière qui pénètre les corps est réfléchi, les corps paroissent blancs, si l'ensemble de toutes les molécules produit du blanc; ils paroissent colorés, si des molécules d'une ou de plusieurs couleurs sont interceptées; enfin lorsque les molécules

colorées sont en partie réfléchies et en partie réfractées ; en partie réfléchies , réfractées et interceptées , les corps ont une couleur par réfraction , et une autre par réflexion.

Cette manière de concevoir la colorisation des corps, est générale ; elle fut adoptée par Newton , et elle l'est encore par tous les admirateurs du génie de cet homme immortel ; mais après avoir fait ses belles expériences sur les anneaux colorés , Newton s'élevant au-dessus des conceptions de son siècle , crut pouvoir expliquer la colorisation par une propriété inhérente aux molécules lumineuses ; il pensa que les molécules avoient des accès de facile réflexion et de facile réfraction ; et ces accès , il les conclut de ses belles expériences sur les anneaux colorés. Ces accès déduits de la treizième proposition , de la troisième partie du deuxième livre de son *Traité d'Optique* ; il fait voir que , selon la nature de l'accès dans lequel se trouvent les molécules lorsqu'elles rencontrent la seconde surface des particules du corps , elles se réfléchissent ou se réfractent. L'étendue de ces accès différant entre chaque espèce de molécules , quelle que soit d'ailleurs la réfringence du corps , il s'ensuit que selon l'épaisseur des

particules des corps, il y aura différentes molécules réfléchies et réfractées. Comme les couleurs des corps opaques sont produites par les molécules réfléchies, et celles des corps transparens par les molécules réfractées, il s'ensuit que ces deux sortes de colorisation doivent varier avec l'épaisseur des particules, et l'espèce d'accès des molécules colorées à cette épaisseur.

L'explication que Newton donne de la colorisation des corps étant parfaitement décrite dans un ouvrage estimé, le *Traité élémentaire de Physique*, j'emprunterai de cet excellent ouvrage le développement de son opinion.

Le célèbre auteur du *Traité de Physique* décrit d'abord la belle expérience de Newton sur les anneaux colorés, où l'on remarque que chaque épaisseur d'air ou d'eau contenue entre deux surfaces très-rapprochées, l'une plane et l'autre sphérique convexe, réfléchissent et réfractent diverses couleurs qui produisent des anneaux autour du point de contact des deux surfaces; il détaille les expériences par lesquelles il est parvenu à déterminer les distances entre les plans, ou les épaisseurs d'air et d'eau traversées par

chaque molécule avant de se réfléchir ou de se réfracter; ainsi que la loi de ces épaisseurs; d'où ce grand physicien a conclu la longueur des accès de facile réflexion et de facile réfraction pour ces deux substances. Puis il fait connoître la méthode par laquelle il détermine la longueur de ces accès pour une substance d'une réfringence donnée.

Il rapporte ensuite l'expérience de la bulle de savon; celle des lames de talc qu'il a vérifiées de son côté; celles des verres extrêmement minces; des couches minces d'huile, de suc d'euphorbe sur l'eau; des légères particules d'oxide ou d'autres substances qui colorent diversement les surfaces métalliques, et qui s'accordent parfaitement avec l'expérience et l'explication des anneaux colorés.

Il explique ensuite les couleurs générales et permanentes des corps opaques, en supposant qu'ils sont tous susceptibles d'avoir des particules de différentes épaisseurs, et que c'est relativement à l'épaisseur des particules distinctes de ces corps que se réfléchissent les diverses molécules colorées. Il suppose avec Newton que ces particules peuvent être de différens ordres; que les premières peuvent

peuvent être formées de molécules intégrantes séparées par des pores remplis d'un fluide subtil ; que ces particules du premier ordre peuvent être séparées entre elles par des pores plus étendus pour former des particules d'un second ordre, etc.

Après avoir présenté, avec Newton, la formation hypothétique des particules des différens ordres séparées par des pores remplis de matières subtiles, il suppose, avec ce grand physicien, que c'est à la grosseur de ces particules et à leur réfringence que l'on peut et que l'on doit attribuer le nombre et la nature des différentes molécules colorées, réfléchies et réfractées. Enfin il fait voir comment on peut, à l'aide de ce raisonnement, expliquer quelques couleurs changeantes, telles que celles des plumes des oiseaux, de l'opale, du feldspath de Labrador, etc.

En partant du premier fait, celui de l'observation des anneaux colorés, et en supposant, avec Newton, les corps composés de particules de différens ordres, tous les faits observés sur la colorisation des corps, et cités dans l'excellent *Traité élémentaire de Physique*, paroissent s'expliquer avec

Tomé LXXI.

L

une extrême simplicité ; ils semblent être des conséquences naturelles de l'observation et de l'hypothèse du célèbre physicien anglais.

Cette explication, toute belle et lumineuse qu'elle soit, n'a pas été généralement adoptée ; les accès de facile réflexion et de facile réfraction ont paru, à quelques savans, des propriétés occultes. La composition des corps par des particules de différens ordres, séparées par des pores remplis d'un fluide subtil, n'est qu'une supposition ; aussi Newton ne la présente-t-il dans la vingt unième question du troisième livre de son *Traité d'Optique*, qu'avec l'expression du doute. Non - seulement cette explication de la composition des couleurs n'a pas été généralement adoptée, mais quelques savans distingués ont cru pouvoir y faire des objections ; j'emprunterai d'un ouvrage qui jouit d'une réputation justement méritée, *les Elémens de l'art de la Teinture*, les principales objections faites à cette théorie.

L'illustre auteur des *Elémens de l'art de la Teinture*, commence d'abord par examiner si la théorie de Newton peut

s'appliquer aux corps constamment colorés ; il prend pour guide , ainsi que je l'ai fait dans ce Mémoire , le *Traité élémentaire de Physique*, où les connoissances sont concentrées avec autant d'élégance que de clarté et de précision. Il discute les conséquences que l'on déduit des principes qui y sont posés ; il compare les expressions de *Nwton* avec celles de son savant commentateur ; il oppose à cette théorie plusieurs faits , parmi lesquels il distingue l'invariabilité de la couleur de l'indigo , à quelque degré de ténuité que ses parties soient amenées ; enfin il se résume , en divisant en quatre parties tout ce que l'on a dit pour expliquer les différens phénomènes que nous offrent les corps colorés.

Après avoir présenté quelques faits contraires à ce résumé , et les avoir discutés , il observe : « Que les considérations qu'il vient de présenter le persuadent 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 le changement de den-

L 2

sité et d'épaisseur. Celles-ci lui paroissent venir à des propriétés où l'affinité particulière pour les différens rayons de lumière a une influence qui résiste à celle des dimensions et de la densité.»

Il fait voir ensuite que l'oxygène a une grande influence sur la colorisation des corps ; il rapporte les expériences du docteur Blair sur l'ordre que les rayons occupent dans l'espace, relativement à l'action des substances réfringentes ; puis il observe : « (que s'il s'écarte), dans ces considérations, des conséquences auxquelles ont conduit les observations physiques, (s'il croit) devoir se soustraire, sur cet objet à l'autorité du grand Newton et à celle de son illustre interprète, ce n'est qu'avec regret ; car il sent combien il est important de lier tous les effets qui sont dus à l'action réciproque des corps, et il espère que des expériences ultérieures combleront l'espace qui semble encore séparer la physique de la chimie. »

Le savant auteur du *Traité élémentaire de Physique* a répondu à ces considérations en observant que « Newton avoit

déjà donné entrée à la chimie dans la physique de la lumière, en ramenant plusieurs des phénomènes produits par ce fluide à des actions dans les petites distances; ainsi, la réfraction et la réflexion étoient produites par des actions de ce genre que les corps exercoient sur la lumière, avec cette différence que l'action étoit attractive dans un cas et répulsive dans l'autre. Il avoit même trouvé que la nature des corps influoit sur l'énergie de la force réfractive, qui étoit plus considérable, toutes choses égales d'ailleurs, dans les corps inflammables, dans les huiles, etc.

A l'objection faite sur l'inaltérabilité des couleurs du carmin et de l'indigo, il observe que : l'on pourroit répondre que les particules d'indigo ou de carmin qui réfléchissent les couleurs ordinaires à ces substances, sont d'une si grande ténuité que la division opérée (par la trituration ou la dissolution), n'atteint pas jusqu'à la limite nécessaire pour isoler des particules propres à la réflexion des particules d'une couleur différente, etc.

Tel est l'état actuel de la discussion sur

L 3

cet objet; et les deux célèbres auteurs que j'ai pris pour guides dans cette discussion établissent, l'un, que les couleurs permanentes des corps se conservent malgré les changemens d'épaisseur et de densité, et qu'elles paroissent dépendre de l'affinité particulière des corps pour les différentes molécules colorées; l'autre, qu'indépendamment de l'affinité particulière des corps pour les différentes molécules colorées, les différentes couleurs dépendent encore de la grandeur et de l'épaisseur des particules de différens ordres, séparées par des pores, ainsi que Newton le conclut de ses belles expériences sur les anneaux colorés et sur les lames extrêmement minces.

Ces deux opinions sur la colorisation des corps, si différentes entre elles, sont présentées et défendues avec tant d'art qu'il est difficile de choisir, et qu'elles entraînent autant par l'enchaînement des faits et la force des raisonnemens, que par la juste célébrité des hommes qui les soutiennent. Il faut donc, comme le dit l'illustre auteur des *Elémens de Teinture*, de nouvelles expériences pour combler l'espace qui semble séparer ici la physique de la chimie. C'est

dans le dessein de concilier ces deux opinions, de prendre un parti entre elles, ou de présenter une opinion mixte, que j'ai entrepris les expériences que j'aurai l'honneur de communiquer à la Classe dans les deux Mémoires qui doivent suivre celui-ci.

PROCÉDE

ÉCONOMIQUE

Pour la préparation du muriate de mercure sublimé (mercure doux); suivi d'une méthode facile pour purifier le mercure doux du commerce (1);

Extrait d'un Mémoire de M. *Planche* ;
Pharmacien de Paris ,

PAR M. P. F. G. BOULLAY.

Cherchant à éviter les inconvéniens qui résultent de l'emploi du sublimé corrosif dans la préparation du mercure doux; con-

(1) Ce Mémoire a été lu à la Société de Pharmacie de Paris, le 15 février 1807.

vaincu par l'expérience que les diverses méthodes proposées dans cette vue par Van Mons (1) et Brugnatelli (2) étoient insuffisantes, et considérant la disparité qui règne dans la plupart des pharmacopées de l'Europe, sur les doses de sublimé corrosif et de mercure métallique qu'on doit employer pour cette préparation, M. Planche s'est occupé de rechercher un procédé plus sûr et plus simple que celui employé vulgairement; et par suite de nombreux essais, il a reconnu qu'il suffisoit, pour obtenir du mercure doux, de traiter par la sublimation un mélange de sulfate de mercure au *minimum* et de muriate de soude desséché.

Préparation du sulfate de mercure.

On introduit dans une cornue de grès, placée dans un fourneau de réverbère, une partie de mercure coulant, et une partie et demie d'acide sulfurique à 66 degrés de l'aréomètre de Beaumé. On adapte à la cornue une allonge et un récipient tubulé, qu'on fait communiquer, soit avec de l'eau

(1) Pharmacopée manuelle.

(2) Farmacopea italiana.

distillée contenue dans des flacons de Woulf, si l'on veut recueillir l'acide sulfureux, soit avec l'air extérieur, si les localités permettent de donner issue au gaz. On échauffe par degrés la cornue jusqu'à ce que l'acide soit en ébullition, et l'on soutient le feu tant que les vapeurs acides se dégagent en abondance, ayant soin de le ralentir vers la fin de l'opération, c'est-à-dire, lorsque les gouttes du liquide qui passe de la cornue dans le ballon se succèdent lentement, lorsqu'il y a diminution des vapeurs blanches. Après cette opération, qui dure de 4 à 5 heures, on casse la cornue, ou bien on sépare, à l'aide d'un crochet, le sulfate de mercure qui se détache facilement.

Le sulfate acide de mercure ainsi obtenu est très-blanc, très-friable; il passe à la couleur jaune par l'addition de la plus petite quantité d'eau froide. Pour porter ce sel à l'état de sulfate au *minimum*, l'auteur le combine avec le mercure coulant de la manière suivante.

Il prend du sulfate acide de mercure ci-dessus, 18 parties.

De mercure 11 parties.

Il les triture ensemble dans un mortier ou dans une capsule de porcelaine, en y ajoutant peu-à-peu six parties d'eau froide.

Les premières portions d'eau font prendre au sulfate une couleur jaune qui disparaît bientôt par l'agitation. Il se développe de la chaleur. La matière prend une couleur grise très-foncée. Après quelques minutes de trituration, il ajoute suffisante quantité d'eau pour donner au tout la consistance d'une bouillie épaisse, et il continue de triturer jusqu'à ce que la masse soit devenue d'un blanc terne et que le mercure ait totalement disparu, ce qui dure de 5 à 6 heures quand la masse est considérable. Il dessèche ensuite cette matière à l'étuve à une température de 30 à 35 degrés du thermomètre de Réaumur.

M. Planche pense que la masse mercurielle qui résulte de cette opération est à l'état de sulfate au *minimum*, et il le prouve par les expériences suivantes.

1°. Elle est soluble dans l'eau distillée, et sa dissolution n'altère ni la teinture de tournesol, ni le sirop de violettes.

2°. Elle précipite en noir par l'eau de chaux et en gris par l'ammoniaque.

*Préparation du muriate de mercure
doux.*

Pour convertir le sulfate de mercure en mercure doux, on mêle exactement sur un porphyre parties égales en poids du sulfate de mercure ci dessus désigné au *minimum*, et de sel marin purifié et desséché; on introduit le mélange dans des matras à fond plat, dont les deux tiers restent vides, et on procède à la sublimation à la manière accoutumée. Après l'opération, qui dure de cinq à six heures, on trouve dans la voûte du vase sublimatoire un pain de mercure doux du poids d'environ 30 onces, si l'on a opéré sur 4 livres de mélange. Ce sel est aussi blanc que celui du commerce, et plus pur que celui qu'on y rencontre communément provenant des fabriques de la Suisse.

Pour ajouter à sa pureté, sur-tout dans les cas où la chaleur n'auroit pas été bien ménagée, l'auteur du Mémoire propose le moyen suivant qui lui a parfaitement réussi, et qui a l'avantage de n'avoir aucune action sur le sel mercuriel.

Purification du mercure doux.

On pulvérise le muriate doux dans un mortier de marbre ou de pierre dure. On le passe à travers un tamis de crin serré pour avoir une poudre homogène assez fine. On introduit le sel pulvérisé dans des matras de même forme que pour l'opération précédente ; on le recouvre d'une couche de deux lignes environ de sablon fin, lavé auparavant avec de l'eau légèrement aiguisée d'acide muriatique, afin de le dépouiller du carbonate de chaux et d'oxide de fer qui s'y trouvent mêlés, et on sublime comme il a été indiqué. Le mercure doux purifié par ce procédé est de la plus grande pureté. M. Planche, en communiquant son Mémoire à la Société de Pharmacie, en a présenté un pain très-régulièrement cristallisé, et d'une blancheur égale à celle du sublimé corrosif.

R A P P O R T

*D'un Mémoire de MM. MOLLERAT ,
concernant la carbonisation du
bois en vaisseaux clos , et l'em-
ploi de différens produits qu'elle
fournit ;*

PAR MM FOURCROY, BERTHOLLET,
et VAUQUELIN , rapporteur.

M. Jean - Baptiste Mollerat , directeur des établissemens du Creusot, et frères, ont présenté, le 11 janvier 1808, à l'Institut, un Mémoire dans lequel ils annoncent qu'ils ont formé à Pellerey, près Nuits, département de la Côte-d'Or, un établissement où ils carbonisent le bois très en grand, dans des appareils fermés, et en tirent des produits précieux qui sont perdus dans les procédés ordinaires. •

Ils annoncent encore qu'outre ces produits, ils obtiennent deux fois autant de charbon que par les moyens vulgaires ; que la consommation dans les foyers de l'appareil pour carboniser une quantité de bois quelconque, n'en est que la huitième partie en poids ; que leur charbon est d'une qualité excellente , puisqu'il évapore un dixième d'eau de plus que le charbon commun.

De là il s'ensuivroit qu'en adoptant cette méthode de carbonisation , on mettroit les maîtres de forge dans la possibilité de fabriquer une quantité de fer double de celle qui se fait annuellement ; que l'on dispenseroit le gouvernement et les marchands de sortir de France des sommes considérables d'argent pour l'achat des fers ; enfin que les arts qui consomment du charbon jouiroient tous de l'heureuse influence de cette entreprise. Mais comme nous n'avons point vu cet établissement , ni suivi les opérations qui s'y exécutent , nous ne pouvons en apprécier les avantages à leur juste valeur. Ainsi, quoiqu'il soit vraisemblable qu'une pareille entreprise bien dirigée dans toutes ses parties , puisse

devenir utile relativement à l'économie des bois, au prix du charbon et à l'emploi des autres produits; cependant nous pensons qu'il faut attendre du tems et de l'expérience le jugement qu'on en doit porter.

Nous devons donc, dans ce rapport, nous borner à parler des produits que MM. Mollet ont remis à l'Institut, et à prononcer sur leurs qualités.

Ces produits sont : 1°. des goudrons simples et préparés; 2°. des vinaigres de différentes sortes; 3°. du carbonate de soude cristallisé; 4°. des acétates d'alumine, de cuivre, de soude et de barite; 5°. du muriate d'alumine; 6°. de l'oxide et du carbonate de zinc. Nous allons rendre compte successivement des examens que nous avons faits de chacune de ces matières.

Des goudrons.

Les goudrons tels qu'on les obtient par la carbonisation du bois ne sont pas susceptibles d'être employés. Ils retiennent une quantité d'acide qui les rend solubles dans l'eau; quand ils ont été lavés et épaissis par le feu, ils résistent davantage, mais
ils

ils ne sont pas encore entièrement inattaquables par l'eau.

MM. Mollerat assurent qu'en y mêlant un cinquième de poix résine, ils acquièrent une qualité qui les rend propres aux mêmes usages que le goudron ordinaire; i's disent qu'on en a déjà fait des essais en grand sur le canal de Bourgogne, dont on est très-satisfait. Trois cent-cinquante kilogrammes de bois en fournissent, suivant eux, 25 à 30 kilogrammes. Ce produit, quand même il n'auroit pas toutes les qualités desirables, pourroit être en ce moment d'une grande utilité pour notre marine, vu la difficulté de faire venir du nord les goudrons dont nous avons besoin.

Le ministre de la marine pourroit facilement s'assurer de la qualité de cette substance, en faisant faire des essais en grand à Paris, ou dans quelques ports de mer.

Des vinaigres.

MM. Mollerat ont présenté quatre sortes de vinaigres : savoir; du vinaigre simple, du vinaigre aromatique, du vinaigre vineux et du vinaigre fort.

Ces acides sont parfaitement blancs et transparens ; ils ne contiennent aucune trace d'acides étrangers , ni aucune base salifiable ; ainsi on doit les regarder plutôt comme de véritables acides acétiques distillés qui ont différens degrés de force.

Ils ne contiennent pas, comme le vinaigre ordinaire, du tartre et de l'acide malique, de la matière résineuse et extractive; aussi ne sont-ils pas aussi doux, aussi moëlleux, s'il nous est permis de nous exprimer ainsi ; ils sont plus vifs, plus pénétrants. Ils ont quelque chose d'analogue aux acides minéraux , et sur-tout avec le vinaigre radical qui nous paroît en faire la base.

Le vinaigre qu'ils appellent *simple* donne deux degrés foibles à l'aréomètre pour les sels à 12 degrés de température centigrades. Son odeur et sa saveur sont beaucoup plus fortes que celles du vinaigre de meilleure qualité; il a quelque chose de piquant et même d'irritant qui est incommode. Les réactifs les mieux appropriés n'y ont démontré ni acides minéraux , ni chaux , ni cuivre, etc.

Le vinaigre aromatique qu'ils nous ont

remis étoit composé avec l'estragon. Son odeur étoit agréable et bien proportionnée. Sa densité étoit la même que celle du précédent ; mais malgré son arôme , il a encore le défaut de pincer et d'irriter la bouche plus fortement que le vinaigre ordinaire.

Le vinaigre vineux , c'est ainsi que l'appellent MM. Mollerat , est le même que le vinaigre simple auquel ils ont ajouté une certaine quantité d'alcool ; aussi a-t-il une odeur très-sensible d'éther acétique ; et quoique l'alcool adoucisse un peu sa saveur piquante , cependant il en conserve encore une très-marquée.

La quatrième appelée vinaigre fort n'est absolument que de l'acide acétique portant 10 degrés $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre. Il est très-blanc , très-clair et très-pénétrant ; il n'a aucunement l'odeur d'empyreume , comme l'a quelquefois celui que l'on fait par les moyens ordinaires. Enfin il est très-bon. Il paroît que c'est celui qui , joint à de l'eau et à divers aromates , sert de base à ceux dont nous venons de parler. Si , comme ils le promettent , MM. Mollerat peuvent le mettre dans le commerce à raison de 8 à 9 fr. la livre , ils rendront un grand service à la

pharmacie et à tous les arts qui emploient cette marchandise ; car celui qu'on retire par la distillation du verdet revient au moins à 16 francs.

Si ces vinaigres ne sont pas , au moins suivant nous , aussi agréables au goût que les bons vinaigres de vin , ils sont plus agréables à l'œil par leur blancheur et leur limpidité , et ont sur les autres cet avantage précieux de ne point se pourrir.

Carbonate de soude.

Ce sel est parfaitement blanc et transparent ; les épreuves auxquelles nous l'avons soumis , ne nous y ont rien fait découvrir d'étranger à sa composition.

Nous observerons à cet égard que pour obtenir le carbonate de soude à ce degré de pureté , il faut répéter un assez grand nombre de fois la dissolution et la cristallisation , ce qui augmente beaucoup son prix ; et que pour la plupart des usages auxquels ce sel est employé , on n'a pas besoin de cette pureté parfaite.

Cet article doit faire , en ce moment , une des fabrications les plus importantes

de l'établissement de MM. Mollerat, s'ils peuvent soutenir la concurrence avec les autres fabriques de ce genre, puisque les alcalis sont montés aujourd'hui à un prix excessif, à cause de la difficulté des arrivages. MM. Mollerat devront donc, pour envoyer cette marchandise dans les lieux où la consommation s'en fait, la sécher fortement; on économisera par ce moyen environ les 60 centièmes des frais de transport.

Des acétates.

L'acétate d'alumine est, comme on sait, le mordant le plus souvent employé par les fabricans de toiles peintes pour fixer les couleurs sur les étoffes. Mais il est nécessaire pour certaines teintures qui doivent avoir du brillant et de l'éclat, que ce mordant soit très-pur. C'est pourquoi jusqu'à ces derniers tems où nos fabriques d'alun travailloient moins bien, on a employé de l'alun de Rome pour le préparer.

Celui qui nous a été remis par MM. Mollerat ne possède pas parfaitement cette qualité; il contient une quantité assez considérable de sulfate de chaux et de fer.

Ce dernier est sur-tout nuisible dans l'emploi dont nous venons de parler. Il a sans doute été composé par l'acétate de chaux et le sulfate d'alumine qui contenoit du fer. Mais on évitera ce dernier, en se servant d'alun de bonne qualité.

L'acétate d'alumine de MM. Mollerat a encore l'inconvénient d'être trouble, et de contenir un dépôt assez considérable de matière blanche, qui est sans doute de l'alumine, laquelle pourroit peut-être nuire à la pureté des dessins et au brillant des couleurs. MM. Mollerat doivent donc chercher les moyens d'obtenir ce sel parfaitement clair, en y conservant cependant toute la quantité d'alumine qu'il est susceptible de contenir.

Acétate de soude.

Ce sel est très-blanc, très-bien cristallisé et parfaitement pur. Cet article n'étant employé qu'en médecine, ne sera susceptible que d'une petite fabrication, à moins que les medecins ne le substituent à l'acétate de potasse dont il paroît avoir les effets.

Acétate de cuivre.

Cette substance est cristallisée sous la forme de petits grains dont la couleur verte paroît plus éclatante que celle du verdet ordinaire. Il est entièrement soluble dans l'eau, ne contient rien d'étranger à sa composition, et peut servir avec le même avantage que le verdet pour tous les usages auxquels ce dernier est employé.

Le prix seul décidera les artistes en sa faveur.

Acétate de barite.

Nous avons trouvé ce sel parfaitement pur; mais ce n'est qu'un objet d'une utilité secondaire; cependant il seroit préférable à l'acétate de chaux pour préparer l'acétate d'alumine, s'il n'étoit pas trop cher.

Muriate d'alumine.

Plusieurs savans qui ont écrit sur la teinture, ont annoncé que le muriate d'alumine leur paroissoit devoir être préférable à l'alun pour fixer les couleurs sur les

M' 4

étoffes, et c'est sans doute pour remplir cet objet que MM. Mollerat ont préparé cette substance.

L'échantillon qu'ils nous ont remis est excessivement acide. Il contient beaucoup de chaux et d'oxide de fer, ce qui le rendroit incapable de servir à plusieurs espèces de teintures.

Oxide et carbonate de zinc.

L'oxide de zinc est d'un blanc sale; il contient de l'oxide de fer et une petite quantité d'acide carbonique qu'il a peut-être reprise depuis qu'il a été calciné.

Le carbonate de zinc est un peu plus blanc; cependant il contient aussi du fer, mais l'acide carbonique masque sa couleur.

MM. Mollerat, conformément à l'idée qu'a donnée M. Guyton sur cet objet, proposent ces deux substances pour remplacer le plomb dans la peinture. Si elles n'en ont pas toutes les qualités, elles n'en ont pas non plus tous les inconvénients relatifs à la santé.

Ces fabricans annoncent qu'outre ces différentes substances, la nature de leur

établissement pourroit encore leur permettre de faire du blanc de plomb et du sel de Saturne qui sont , comme on sait , d'une grande consommation.

Il résulte de ce que nous avons dit dans ce Rapport , et sur tout de ce qui est exposé dans le Mémoire de MM. Mollerat , qu'au moyen des machines qu'ils ont découvertes ou au moins perfectionnées, ils tirent du bois une quantité double de charbon de celle que donnent les procédés ordinaires de carbonisation ; que ce charbon est d'une qualité supérieure , puisque , suivant eux , il évapore un dixième d'eau de plus que le charbon commun ;

Qu'ils tirent en même tems d'un mètre cube de bois cent litres de liqueur acide, et 25 à 30 kilogrammes d'huile épaisse qui , préparée convenablement , peut remplacer le goudron ;

Qu'avec cet acide ils préparent des vinaigres de table de bonne qualité, et différens sels plus ou moins utiles dans les arts et dans la médecine , et que ces messieurs sont , à notre connoissance , les premiers qui ont porté les vinaigres à un aussi haut degré de pureté.

Il est plusieurs points sur lesquels, comme nous l'avons dit plus haut, nous ne pouvons donner d'avis, puisque nous ne les connoissons que d'après ce qu'en disent les auteurs. Nous nous bornerons donc à juger les résultats qui ont été mis sous nos yeux, et nous dirons à cet égard que, excepté un petit nombre, ils sont aussi parfaits que l'art peut le permettre.

Cependant s'il nous étoit permis, sans tirer à aucune conséquence, de raisonner d'après de simples apperçus et sur quelques probabilités, nous dirions qu'il est vraisemblable que l'établissement de MM. Mollerat, sagement administré, aura du succès; que dans tous les cas, il ne peut qu'être utile aux arts qui en pourront tirer des produits purs et à meilleur marché; que sous tous les rapports, on doit leur savoir bon gré des efforts et des frais qu'ils ont faits pour appliquer en grand les principes et les connoissances que leur a fournis la chimie.

Au surplus, on peut s'étayer à cet égard de quelques établissemens du même genre qui ont existé et qui existent peut-être encore. L'on sait, par exemple, qu'aussitôt que la chimie eut trouvé que l'acide fourni par le bois étoit de la nature du vinaigre, il

se forma, en Angleterre, des fabriques où l'on retiroit cet acide en même tems que le goudron, par la carbonisation du bois dans des vaisseaux fermés.

On sait encore que M. Lebon, auteur des thermolampes, avoit fait en grand, dans les forêts nationales, l'application de son principe, et que son établissement, suivant le rapport d'hommes dignes de foi, n'auroit pas manqué de prospérer, si la mort ne l'avoit surpris au milieu de ses travaux.

LETTRE

De M. PRIEUR à M. GUYTON-MORVEAU, sur la double réfraction des cristaux de sulfate de cuivre.

Paris, 3 avril 1808.

Depuis longtems , mon cher parent , je soupçonnois qu'à raison de la forme de sa cristallisation, le sulfate de cuiyre (vulgairement *vitriol bleu*), devoit présenter le phénomène de la double réfraction ; mais je n'avois pu jusqu'ici vérifier cette conjecture à cause du défaut de transparence dont les cristaux de cette matière sont ordinairement affectés. Je viens enfin de réussir à obtenir des cristaux suffisamment diaphanes pour cette observation , et la double réfraction s'y est trouvée très-manifeste.

Je procède suivant la manière connue ,

soit en examinant à quelque distance une épingle qui répond à un fond très - éclairé , tel que la fenêtre d'un appartement , soit en mirant un point lumineux que l'on se procure par le moyen d'un petit trou percé dans une carte. Mais quelquefois je rends les effets beaucoup plus sensibles , lorsque éloigné plus ou moins des objets , je les regarde avec une lunette d'opéra , entre laquelle et mon œil je place le cristal bleu dont il s'agit ; ou enfin (ce qui me paroît être en général le meilleur moyen) je tourne le dos à la fenêtre , et examine ainsi à contre - jour une bande très - étroite de carton blanc posée sur un fond noir , ou un fil métallique brillant.

Une ligne joignant les deux images d'un point observé avec le cristal de vitriol bleu , est toujours dans une direction presque perpendiculaire aux arêtes de l'enveloppe prismatique du cristal , et conséquemment il convient de tenir ces arêtes à-peu-près parallèlement à la longueur de l'épingle ou de la ligne quelconque que l'on veut voir double , pour obtenir le plus grand effet.

Je joins à ma lettre deux cristaux pris parmi ceux qui m'ont servi à reconnoître

ces particularités, afin que vous puissiez les vérifier vous-même. Elles sont à un certain point fugitives, puisque leur existence ne sauroit se maintenir qu'autant que la surface de ces cristaux ne se sera pas ternie par l'efflorescence légère qui recouvre naturellement cette matière après un certain laps de tems. Ainsi il est utile de ne pas perdre l'occasion d'inscrire cette double réfraction parmi celle des autres substances déjà observées.

Je suis, etc.

E X T R A I T

*D'une lettre de M. GEHLEN à
M. DESCOSTILS, sur plusieurs
expériences galvaniques.*

Munick, 16 avril 1808.

M. le docteur Seebeck, de Jena, a trouvé, peu de tems après la publication des expériences de Davy, qu'en soumettant différentes terres aux mêmes expériences que les alcalis, elles présentoient des phénomènes de combustion semblables et pouvoient être décomposées de la même manière. Depuis ce tems il a obtenu la certitude de ses expériences en employant, d'après la méthode de Ritter, le mercure comme pointe du fil négatif. Il obtient ainsi un amalgame, même lorsque la colonne n'est pas assez forte pour produire la réduction du corps métallique seul. Ces amalgames ont généralement des propriétés semblables à ceux obtenus avec la potasse et la soude.

A l'air et dans l'eau, ils se convertissent en mercure en se couvrant, dans le premier cas, d'une forte croûte terreuse, et dans le second, la substance oxidée de nouveau se retrouve dans l'eau. Le carbonate d'ammoniaque fournit aussi, par ce procédé, un amalgame, en se bourouffant beaucoup, ce qui provient sans doute du dégagement d'acide carbonique. M. Tromsdorf, à Erfurt, a poussé plus loin ces expériences. Il a donné le tableau suivant, eu égard à la quantité d'amalgame et à la facilité avec laquelle ces substances alcalines le fournissent : la soude, la potasse, l'ammoniaque, la baryte, la strontiane et la chaux. Dix grains de mercure mis sur du carbonate d'ammoniaque pendant 15 minutes, ont augmenté de 6 grains. L'amalgame d'ammoniaque se décompose plus lentement que les autres, ainsi que l'avoit déjà observé M. le docteur Seebeck. L'eau contient ensuite l'ammoniaque. Ainsi la combinaison totale d'hydrogène et d'azote a été métallisée. Avant cette époque M. le comte de Sternberg, à Ratisbonne, avoit déjà obtenu des globules métalliques de la baryte en la couvrant d'un fil de platine au pôle négatif. Ces globules détonnoient avec flamme

CLAS

dans l'eau. M. Seebeck croit aussi avoir obtenu des indices d'amalgame avec la magnésie et l'alumine; il n'y a que la silice qui ne lui en a fourni aucune trace. M. Simon, qui travaille à Berlin avec les autres chimistes de ce pays, me marque qu'ils ont obtenu le métal de la potasse coulant comme le mercure, à la température ordinaire de l'atmosphère.



*De l'action du Phosphore et du Gaz
acide muriatique oxigéné sur les
Alcalis ;*

PAR MM. BOUILLON-LAGRANGE
et VOGEL.

Il y a déjà quelques années que nous nous sommes aperçus qu'après avoir obtenu une assez grande quantité de gaz hydrogène phosphoré, d'un mélange de potasse caustique pure, dissoute dans l'eau, chauffée avec le phosphore, il restoit une masse noirâtre, et qu'il se dégageroit sur la fin un autre gaz qui ne s'enflammoit plus par le contact de l'air.

Cet objet ne nous ayant pas paru assez intéressant pour nous en occuper de suite, nous avons, pour ainsi dire, oublié la note que l'un de nous avoit faite, et que nous aurions, sans doute, encore négligée, si dernièrement en faisant la leçon sur le

phosphore, les mêmes phénomènes ne se fussent pas renouvelés.

Frappés en même tems de la découverte de M. Davy sur la nature des alcalis, nous ne pouvions plus regarder d'un œil indifférent les faits apperçus de nouveau.

Nous sommes loin d'entretenir la Société de la décomposition de la potasse par les procédés employés par MM. Thenard, Gay-Lussac et Curaudeau. Nous observerons seulement que nous avons répété en présence des élèves qui suivent le cours de chimie, l'expérience de la décomposition de la soude par le charbon, dans un canon de fusil, tel que nous l'avons vu faire par M. Curaudeau, et que nous avons complètement réussi.

Les expériences que nous allons soumettre à la Société, ont été faites avec le phosphore sur la potasse et la soude. Nous nous bornerons à présenter les faits tels que nous les avons apperçus, et nous aurons soin de nous abstenir de toute théorie plus ou moins hypothétique, persuadés que tenter des explications qui ne sont pas fondées sur des faits que l'on ne peut révoquer en doute, ou qui exigent des

N 2

interprétations, il doit en résulter des erreurs qui, au lieu d'avancer la science, ne font que porter de l'incertitude dans les idées.

Pour obtenir le mélange du phosphore avec la potasse, mélange qui nous a paru impossible sans employer le moyen que nous allons indiquer, on a fait fondre du phosphore dans un flacon dans lequel on avoit mis de l'eau chaude; on a agité jusqu'à l'entier refroidissement de l'eau que l'on a même favorisé, en plongeant, sur la fin, la bouteille dans l'eau froide, et continuant l'agitation. On a ainsi amené le phosphore à l'état pulvérulent. On a décanté l'eau surnageante, et on l'a remplacée par de l'acide muriatique oxigéné affoibli. On sait que cet acide, d'après M. Juch, de Wurzburg, a la propriété d'enlever au phosphore le carbone, s'il est vrai que cette substance en contienne. De coloré qu'il étoit, il devint blanc, et c'est dans cet état qu'on le sépare de l'acide. On enlève ensuite l'humidité avec du papier Joseph.

D'une autre part, nous nous sommes assurés de la pureté de la potasse, en la

traitant de nouveau par l'alcool, et l'essayant après avoir été exactement fondue par l'eau de chaux et l'eau de baryte. Nous ferons remarquer ici que l'eau de chaux n'est pas un moyen certain de s'assurer si la potasse retient de l'acide carbonique ; car si l'on étend d'eau le mélange, on parvient à dissoudre une petite quantité de carbonate de chaux. Cette solution n'a point lieu avec la baryte ; la plus petite quantité de carbonate de baryte est toujours visible, ce qui doit faire préférer cette substance à la chaux pour les essais de potasse et de soude (1).

(1) Depuis longtems on savoit que la solution concentrée de potasse caustique étoit précipitée par l'eau de chaux, et que ce précipité étoit soluble dans une grande quantité d'eau, d'où on avoit conclu que la potasse enlevant de l'eau à la chaux, celle-ci se précipitoit à l'état caustique.

Nous nous sommes assurés que ce précipité est véritablement un carbonate de chaux qui, ainsi divisé, est soluble dans l'eau. Nous avons vu de plus que cette solution n'a pas lieu en raison d'un excès d'alcali ; car, en faisant passer du gaz acide carbonique dans de l'eau de chaux, le précipité séparé a été également soluble dans l'eau, et cependant la liqueur étoit neutre.

N 3

On a réduit en poudre de la potasse caustique dans un mortier de verre, on a ajouté ensuite une égale quantité de phosphore, préparé comme il a été indiqué, et pour éviter l'inflammation qui avoit eu lieu, avant d'abaisser la température, nous avons plongé le mortier au milieu d'un mélange de glace et de muriate de soude. Une légère trituration a suffi, et l'on a introduit aussitôt la matière dans une cornue de grès lutée que l'on plaça sur la grille d'un fourneau de réverbère. On adapta au bec de cette cornue un tube de sûreté, que l'on a fait communiquer sous une cloche à l'appareil à mercure. Le tout ainsi disposé, on a chauffé doucement; ce premier degré de chaleur a occasionné quelquefois l'inflammation d'une petite quantité de phosphore, inflammation que l'on peut éviter en recouvrant le mélange d'un peu de potasse pulvérisée. Il est facile de juger que cette inflammation est due à l'air contenu dans la cornue, mais que, quand le phosphore ne se trouve point en contact avec lui au moment où le calorique fait le vide dans l'appareil, il ne peut y avoir de combustion. Nous nous sommes assurés de ce fait par une expérience directe. On aug-

mente ensuite successivement le feu jusqu'à ce que la cornue soit d'un rouge blanc.

Pendant tout le cours de l'opération, il s'est dégagé un gaz dont nous ferons connaître plus bas les propriétés.

Lorsque la cornue fut entièrement refroidie, on la cassa. Nous y trouvâmes une masse noire. L'intérieur de cette cornue étoit entièrement recouvert d'un enduit brillant comme métallique, ayant l'aspect du carbure de fer.

La matière noire avoit une saveur légèrement alcaline, peu soluble dans l'eau froide; mais à l'aide de l'ébullition, on parvient à la dissoudre, à l'exception d'une poudre noire qui se précipite. L'acide nitrique bouillant la dissout aussi; il se sépare de même une matière noire qui n'est que de l'oxide de carbone.

La solution aqueuse ou nitrique ne contenoit que du phosphate de potasse.

Dans le nombre des expériences que nous avons faites, il en est une où nous avons obtenu la même masse noire, mais sans aucune saveur sensible. L'eau n'avoit aucune action sur elle. L'acide nitrique la dissout et en sépare l'oxide de carbone. La

N 4

portion du tube communiquant à la cornue étoit tapissée d'une matière grisâtre qui s'est enflammée par le contact de l'eau. Quant au sel qui restoit dans la cornue , ce n'étoit que du phosphate de potasse neutre , et qui , comme on sait , est presque insoluble dans l'eau.

Dans le cours de ces expériences nous nous sommes servis alternativement de potasse et de soude , et au lieu d'une cornue de grès , nous avons employé un tube et une cornue de porcelaine. Les résultats ont été les mêmes.

Les propriétés que nous a présentées le gaz dont nous avons parlé sont :

- 1°. De n'être ni acide , ni alcalin.
- 2°. D'avoir une légère odeur alliagée.
- 3°. De brûler à l'approche d'une bougie avec une flamme blanche , et de former , par cette combustion , un peu d'acide phosphorique et d'oxide de phosphore.
- 4°. De détoner fortement lorsque , mêlé avec le gaz oxigène , on lui présente un corps en ignition.
- 5°. De ne point s'enflammer au contact

de l'air, ni par le gaz oxigène, ni par le gaz nitreux.

6°. D'être un peu soluble dans l'eau; alors le nitrate d'argent y occasionne un précipité noirâtre.

7°. De s'enflammer rapidement quand on le mêle avec le gaz acide muriatique oxigéné, et de déposer ensuite un peu d'oxide de phosphore sur les parois de la cloche.

On peut, à l'aide d'un moyen simple et facile, se procurer ce fluide élastique. Il suffit de mettre un peu de phosphore coupé en petits morceaux et bien sec dans une fiole à médecine, le saupoudrer de potasse caustique, bien sèche, et adapter ensuite un tube recourbé communiquant à l'appareil à mercure. En chauffant légèrement la fiole, il se forme des vapeurs blanches, sans inflammation, et le gaz se dégage. On élève graduellement la température jusqu'à ce qu'il ne passe plus de bulles. Il reste dans la fiole une masse noire légèrement alcaline, contenant du phosphate de potasse.

Il y a une différence très-marquée lorsqu'on ajoute un peu d'eau au mélange.

Tant qu'il y a de l'humidité, on obtient du gaz hydrogène phosphoré qui s'enflamme au contact de l'air; mais sitôt que la matière est sèche, et si l'on continue l'action du feu, le gaz qui se dégage ne s'enflamme plus par son contact avec l'air; il a toutes les propriétés de celui dont nous avons parlé ci dessus.

Cette différence dans les résultats méritoit sans doute d'être examinée et seroit peut-être susceptible d'être expliquée sans hypothèse. Il en est de même de l'expérience suivante, laquelle peut encore nous éclairer sur les phénomènes que nous venons d'énoncer.

On a introduit dans un tube de porcelaine qui traversoit un fourneau de réverbère, deux gros de potasse pure. On a fait passer à travers ce tube, chauffé au rouge blanc, du gaz acide muriatique oxigéné, dégagé d'un matras dans lequel on avoit mis le mélange convenable. Un flacon intermédiaire sans eau recevoit le gaz avant d'arriver au tube de porcelaine; à l'autre extrémité du tube étoit adapté l'appareil pneumatique-chimique.

Au moment où le gaz acide muriatique

oxigéné eût atteint la potasse, il passa sous la cloche beaucoup d'eau en vapeurs difficiles à condenser. Elles laissèrent par leur solution du gaz acide carbonique. Quelque tems après, on apperçut dans la cloche le gaz acide muriatique oxigéné; on l'examina, et l'on obtint un précipité abondant avec l'eau de chaux et de baryte qu'il faut mettre en excès. Sur la fin de l'opération, il ne passa plus de gaz acide muriatique oxigéné, mais un mélange de gaz oxigène et de gaz acide carbonique.

Il se dégage donc pendant tout le cours de l'opération du gaz acide carbonique, dégagement qui a eu lieu à trois époques différentes; la première, avec de l'eau en vapeurs; la seconde, avec le gaz acide muriatique oxigéné; et la troisième, avec le gaz oxigène. Tous ces gaz ont toujours été nébuleux et n'ont acquis la transparence qu'après la solution de l'eau.

La quantité de gaz acide carbonique recueillie et séparée, nous a paru trop considérable pour l'attribuer à l'acide que retient la potasse. En outre, nous nous sommes servis d'un alcali que nous avons purifié avec soin, et l'acide que pouvoit contenir

cette substance , car telle précaution que l'on prenne , on ne peut l'en priver entièrement , n'a été reconnue que par l'eau de baryte qui n'a laissé qu'un léger nuage à peine perceptible.

Au reste nous n'avons pas l'intention , et encore moins la prétention d'établir et de déterminer les principes de la potasse. Mais d'après l'expérience on seroit peut-être porté à croire que l'hydrogène et le carbone existent en certaines proportions dans cet alcali.

Nous avons trouvé dans le tube de porcelaine du muriate de potasse en lames blanches minces et peu adhérentes; quelques-unes étoient colorées en vert-clair. Le poids de ce sel s'est trouvé très-inférieur à la potasse employée.

Il résulte donc que toutes ces expériences quoique peu importantes, peuvent conduire à examiner avec plus d'attention les changemens que les corps éprouvent à des températures plus ou moins élevées, lorsqu'on les met en contact avec d'autres.

L'action du gaz oxigène et du gaz hydrogène sur la potasse nous a aussi présenté quelques phénomènes dont nous rendrons compte.

EXTRAIT

De plusieurs notes sur les métaux de la potasse et de la soude, lues à l'Institut depuis le 12 janvier jusqu'au 16 mai;

PAR MM. GAY-LUSSAC ET THENARD.

Aussitôt qu'on a connu en France les expériences que M. Davy a faites sur la potasse et la soude au moyen de la pile voltaïque, MM. Gay-Lussac et Thenard se sont empressés de les répéter; mais quoiqu'ils les aient trouvées exactes, ils n'en ont point tiré les mêmes conséquences que ce célèbre chimiste. M. Davy a conclu de ses expériences que les alcalis étoient formés d'oxygène et d'une substance métallique très-inflammable; tandis que MM. Gay-Lussac et Thenard en ont conclu (dans une note lue à l'Institut le 12 janvier), qu'on

n'avoit pas plus de raisons pour admettre la composition des alcalis que pour les regarder comme des corps simples. En effet on pouvoit supposer que les métaux qu'on en retire, n'étoient que des combinaisons de ces alcalis avec l'hydrogène. Cette hypothèse expliquoit même, au moins aussi bien que la première, le petit nombre de faits connus alors ; ou si quelques-uns étoient plus favorables à l'une, on pouvoit en citer de plus favorables à l'autre. Par conséquent, ni l'une ni l'autre ne devoit être préférée ; et ce n'étoit que d'après des expériences multipliées qu'on pouvoit faire un choix. Mais la quantité de métal qu'on se procure par la pile est si petite, que faute d'autres moyens de s'en procurer, on seroit resté longtems flottant entre ces deux hypothèses, quoique certain que l'une d'elles étoit vraie. Il étoit donc vivement à désirer qu'on découvrit un procédé au moyen duquel on pût en obtenir abondamment et facilement ; et c'est ce procédé que MM. Gay-Lussac et Thenard ont découvert, et qu'ils ont fait connoître à l'Institut le 7 mars dernier. S'étant ainsi mis dans le cas d'être ouverts sur la question ils n'ont cessé de s'en occuper depuis cette époque ; enfin,

le 16 mai, après avoir communiqué à l'Institut, dans les mois de mars et d'avril, différens résultats plus ou moins favorables à l'une ou à l'autre de ces hypothèses, ils lui en ont présenté de nouveaux qui semblent lever tous les doutes, et prouver que les métaux qu'on retire des alcalis ne sont réellement que des combinaisons de ces alcalis avec l'hydrogène.

Nous allons donner un extrait de leurs recherches; et d'abord nous allons rapporter le procédé qu'ils suivent et tel qu'ils l'ont lu à l'Institut pour préparer les métaux de la potasse et de la soude.

On prend un canon de fusil très-propre dans son intérieur; on en courbe la partie moyenne et l'un des bouts de manière à le rendre parallèle à l'autre; on couvre cette partie moyenne d'un lut infusible, et on la remplit de limaille de fer, ou mieux de tournure de fer bien pure; puis on dispose ce tube en l'inclinant sur un fourneau à réverbère; ensuite on met de l'alcali bien pur dans le bout supérieur, et on adapte une allonge bien sèche portant un tube bien sec lui-même au bout inférieur. Les proportions de fer et d'alcali

qu'on emploie sont trois parties du premier et deux parties du second ; mais on peut les faire varier. L'appareil ainsi disposé , on fait rougir fortement le canon de fusil en excitant la combustion au moyen d'un soufflet de forge ou d'un tuyau de tôle qui détermine une plus vive aspiration. Lorsque le tube est extrêmement rouge , on fond peu-à-peu l'alcali qui , par ce moyen , est mis successivement en contact avec le fer et converti presque entièrement en métal. Dans cette opération , il se dégage , en même tems que le métal se volatilise , beaucoup de gaz hydrogène qui quelquefois est très-nébuleux , et qui provient de l'eau que contient l'alcali ; on est même averti que l'opération touche à sa fin quand le dégagement des gaz cesse. Alors on retire du feu le canon qui n'a nullement souffert si les luts ont bien tenu , et qui au contraire est fondu si les luts se sont détachés ; on le laisse refroidir , et on en coupe l'extrémité inférieure près de l'endroit où elle sortoit du fourneau : c'est dans cette extrémité inférieure et en partie dans l'allonge qu'on trouve le métal ; on l'en retire en le détachant avec une tige de fer tranchante , et en le recevant soit dans du
naphte ,

naphte, soit dans une petite éprouvette bien sèche. Pour l'obtenir plus pur encore, on le passe au travers d'un nouet de linge dans le naphte même, à l'aide d'une température et d'une compression convenables. Le métal ainsi préparé est pur : il ne contient ni fer, ni alcali, et peut se conserver dans l'huile indéfiniment. Il faut bien se garder d'employer du charbon ou des matières qui en contiennent pour retirer ces métaux des alcalis, car alors ils en retiendroient une plus ou moins grande quantité, et jouiroient de propriétés très-variables.

C'est sur-tout le métal de la potasse que MM. Gay-Lussac et Thenard ont étudié; aussi ne sera-t-il ici question que de ses propriétés.

Ce métal a un éclat métallique semblable à celui du plomb; on peut le pétrir entre les doigts comme de la cire, et le couper plus facilement que le phosphore le plus pur.

Sa pesanteur spécifique est de 874, celle de l'eau étant 1000; aussitôt qu'on le jette sur l'eau, il s'enflamme et se promène lentement sur ce liquide; lorsque l'inflammation

cesse, il se fait ordinairement une petite explosion, et il ne reste dans l'eau que de la potasse caustique très-pure. Pour déterminer la quantité d'hydrogène que le métal dégage dans son contact avec l'eau, MM. Gay-Lussac et Thenard en ont rempli un tube de fer qui avoit reçu par là un accroissement en poids de 2284 grammes, et ont introduit ce tube fermé par un disque de verre sous une cloche pleine d'eau. A peine le métal a-t-il touché l'eau, qu'il a été projeté contre la partie supérieure de la cloche en dégageant beaucoup de gaz hydrogène, mais sans aucune apparence d'inflammation. Ce gaz hydrogène étoit très-pur et formoit un volume de 64.892 centimètres cubes; le thermomètre étant à 6 degrés, et le baromètre à 76 centim.

Le métal de la potasse se combine très-bien avec le phosphore, le soufre, avec un très-grand nombre de métaux, et surtout avec le fer et le mercure, et forme des composés particuliers. Sa combinaison est même si intime avec le phosphore et le soufre, qu'au moment où elle a lieu, il y a un grand dégagement de chaleur et de lumière. Le phosphore projeté dans

l'eau y forme beaucoup de gaz hydrogène phosphoré qui s'enflamme : le sulfure y forme un sulfate et un sulfure hydrogéné.

Mais parmi les combinaisons qu'il est susceptible de former, il n'en est point de plus curieuse et de plus importante que celle qui résulte de son action sur les gaz.

Il brûle vivement dans le gaz oxygène à la température ordinaire, l'absorbe et se transforme en potasse.

Mis en contact avec l'air atmosphérique, sans élever la température, il prend d'abord une belle couleur bleue; ensuite en l'agitant, il se fond, forme un bain brillant, s'enflamme, absorbe tout l'oxygène de l'air, se convertit en potasse, et n'absorbe point d'azote. Ainsi donc il n'a aucune action sur ce dernier gaz.

Il n'en est pas de même sur le gaz hydrogène; il peut, à une haute température, en absorber une quantité remarquable, et il se transforme alors en une matière solide d'un gris blanchâtre, dont on retire du gaz hydrogène par le mercure et par l'eau.

Son action sur les gaz hydrogène phosphoré, sulfuré, arseniqué, est encore plus

grande que sur le gaz hydrogène. A une température d'environ 70 degrés, il les décompose, s'empare de tout le phosphore, le soufre, l'arsenic, et d'une portion de l'hydrogène qu'ils contiennent. La décomposition de l'hydrogène phosphoré a même lieu avec flamme. La portion de gaz hydrogène non absorbée reste à l'état de gaz.

Sa combustion dans les gaz acide nitreux et acide muriatique oxigéné, est aussi vive que dans le gaz oxigène. Quelquefois pourtant, l'inflammation n'a point lieu de suite; mais cela tient à ce que le métal se recouvre de muriate ou de nitrite de potasse, qui protège le centre contre l'action du gaz; alors il faut remuer la matière, et bientôt une vive lumière est produite.

On peut analyser rigoureusement et en un instant le gaz nitreux et le gaz oxide d'azote par le métal de la potasse. Aussitôt ou presque aussitôt que le métal est fondu et en contact avec ces gaz, il devient bleu, s'enflamme, absorbe tout l'oxigène, et laisse l'azote à nu. C'est encore de cette manière qu'il se comporte avec le gaz acide sulfureux, et avec le gaz acide carbonique et le gaz oxide de carbone provenant de la

décomposition du carbonate de baryte par le fer; seulement, il faut plus élever la température dans toutes ces expériences que dans la précédente; le métal devient bleu, bientôt s'enflamme, et la base du gaz est séparée. Avec le gaz acide sulfureux, on obtient un sulfure de potasse et point de résidu gazeux; avec les gaz acide carbonique et oxide de carbone, on obtient du charbon, de la potasse, et toujours point de résidu gazeux.

L'acide fluorique sec a aussi offert avec le métal des phénomènes dignes de la plus grande attention.

A froid, il n'y a aucune action, mais à chaud il y a une inflammation très-vive; tout le gaz disparoît sans qu'il s'en développe aucune autre, et le métal se convertit en une matière noirâtre, qui ne fait aucune effervescence avec l'eau, et qui contient du fluaté de potasse, et un peu de charbon provenant du métal. On peut présumer que dans cette expérience l'acide fluorique est décomposé; mais cette décomposition ne sera démontrée, et ne pourra être admise qu'autant qu'on en séparera le radical, et qu'avec ce radical on pourra reformer cet acide.

MM. Gay Lussac et Thenard ont fait un grand nombre d'essais sur le gaz acide muriatique; mais comme jusqu'ici ils ne l'ont point obtenu sans eau, ils n'ont point parlé de son action sur ce métal. Seulement ils ont rapporté qu'en traitant le mercure doux par le phosphore, dans l'espérance d'avoir de l'acide muriatique bien sec, ils ont trouvé une liqueur nouvelle très-limpide, sans couleur, répandant de fortes vapeurs, s'enflammant spontanément lorsqu'on en imbibe le papier joseph; laquelle ne paroît être qu'une combinaison de phosphore, d'oxigène et d'acide muriatique, et par conséquent analogue à celle qu'on obtient en traitant le soufre par le gaz acide muriatique oxigéné.

Toutes les expériences dont on vient de parler peuvent s'expliquer dans les deux hypothèses qui ont été exposées précédemment; et probablement que beaucoup d'autres pourront également recevoir une double interprétation; mais il n'en est pas de même de celles qui suivent.

Lorsqu'on met ce métal en contact avec le gaz ammoniac dans un tube bien sec sur le mercure, et qu'on le fait fondre, il disparoît peu-à-peu, se transforme en une matière

grise verdâtre très-fusible ; l'ammoniaque elle-même disparoît en presque totalité, et se trouve remplacée dans le tube par un volume de gaz hydrogène égal à environ les deux tiers de celui de gaz ammoniac employé. Si on chauffe fortement dans le tube de verre même tout rempli de mercure, la matière grise verdâtre qui est attachée à la partie supérieure sous la forme de plaque, on peut en retirer au moins les trois cinquièmes de l'ammoniaque absorbée : savoir, deux cinquièmes d'ammoniaque non-décomposée et un cinquième d'ammoniaque décomposée ou dont les élémens ont été rendus par le feu à l'état de liberté. Si ensuite on met avec quelques gouttes d'eau la matière grise verdâtre ainsi fortement chauffée, on en dégage sensiblement les deux autres cinquièmes d'ammoniaque absorbée ; on n'en dégage point d'autre gaz, et ce qui reste n'est que la potasse très-caustique. Enfin si on reprend le gaz ammoniac dégagé par le feu de la matière grise verdâtre, et si on s'en sert pour traiter de nouveau métal, il y a de nouveau formation de matière grise verdâtre semblable à la précédente, absorption de gaz ammoniac et apparition d'une grande quantité de gaz

O 4

hydrogène. On peut encore répéter cette expérience avec l'ammoniaque retirée de cette seconde matière grise, verdâtre, etc., et toujours on obtiendra les mêmes phénomènes ; en sorte que, par ce moyen, avec une quantité donnée d'ammoniaque, on peut obtenir plus que son volume de gaz hydrogène.

Actuellement recherchons d'où peut provenir ce gaz hydrogène. Admettra-t-on qu'il vient de l'ammoniaque décomposée ? Mais c'est impossible, puisqu'on retire toute l'ammoniaque employée. D'ailleurs on a vu que le métal ne peut point se combiner avec le gaz azote, et qu'au contraire il se combine assez bien avec le gaz hydrogène, pour qu'on puisse, par ce moyen, opérer la séparation de ces deux gaz ; de plus, on peut encore ajouter à toutes ces preuves, qu'en traitant des quantités égales de métal par l'eau et par le gaz ammoniac, on obtient absolument de part et d'autre la même quantité de gaz hydrogène.

Ainsi cet hydrogène ne provient que de l'eau qu'on pourroit supposer dans le gaz ammoniac, ou du métal lui-même ; mais, d'après les expériences de M. Berthollet le fils, il est prouvé que le gaz ammoniac

ne contient point sensiblement d'eau, et on obtient tant d'hydrogène que, pour supposer qu'il soit dû à l'eau de l'ammoniaque, il faudroit admettre que cette ammoniaque contient plus que son poids d'eau, ce qui est absurde. Donc le gaz hydrogène provient du métal; et comme, lorsqu'on en a séparé ce gaz, ce métal se trouve transformé en alcali, donc ce métal ne paroît être qu'une combinaison d'alcali ou d'hydrogène.

NÉCROLOGIE.

*NOTICE sur le docteur DEIMAN,
Chevalier de l'Ordre royal de
Hollande (1).*

Une maladie vient d'enlever en peu de jours le docteur Deiman qui, aux titres honorables d'ami de l'humanité et d'habile médecin, réunit celui de premier chimiste de son pays. A la tête de cette réunion connue sous le nom de *Société de chimistes hollandais*, il n'a cessé de faire jouir sa patrie des découvertes de la nouvelle chimie, de les répandre et d'en faciliter la pratique. C'est à cette Société devenue célèbre en Hollande, qu'on doit les premiers essais de

(1) Extrait d'un article de M. Kestelooz, de l'Académie de Leyde, inséré dans le *Moniteur* du 31 mars dernier.

la doctrine anti-phlogistique de l'illustre Lavoisier, dont il prononça l'éloge peu de tems après sa mort, dans la Société *de Concordia et Libertate*. On se rappelle la victoire que les chimistes hollandais remportèrent sur les principes erronés de Wiegleb, de Warser, et d'autres chimistes allemands, touchant la décomposition de l'eau; de Gottling de Jéna, sur la combustion du phosphore dans le gaz azote, etc., etc. On leur doit la découverte du gaz oléfiant, des recherches précieuses *sur l'action du mercure dans la végétation, sur le gaz hydrogène carboné, sur l'acide nitreux et ses combinaisons avec les alcalis*; travaux que les chimistes, et particulièrement les chimistes français, ont su apprécier. « Les ingénieuses recherches (dit M. Fourcroy) des chimistes hollandais sur le gaz oléfiant, sont du petit nombre de celles qui fournissent de nouvelles vues; elles tiendront, ainsi que celles qu'on leur doit déjà sur la décomposition et la re-composition de l'eau par l'électricité, sur les sulfures alcalins et métalliques, etc., un rang distingué dans la chimie pneumatique aux progrès de laquelle ils ont attaché la

gloire de leurs travaux et de leurs découvertes (1). »

Deiman avoit eu pour professeurs et pour amis, Van Swieten , Van Doeveren , Gaubius , Albinus , Camper , Ingenhousz , Versehuis et Mitchell. Plusieurs des observations d'Ingenhousz sur les végétaux ont été faites en commun avec lui ; il avoit remporté, en 1785 , en société avec le docteur Mitchell , le prix proposé par la Société royale de médecine de Paris , sur les avantages et les dangers du quinquina administré dans les différentes espèces de fièvres intermittentes.

(1) Système des connoissances chimiques, et Mémoire lu à l'Institut, en 1796. Voy. aussi nos Annales de Chimie, tom. 14, 22, 26, 29 et 35.

A N N O N C E S.

Table synoptique des humeurs ou fluides animaux; par M. Chaussier. — L'auteur donne quelques généralités sur les fluides; il les classe en raison de leur rapport intime et constant avec les fonctions et les organes qui les élaborent. Il établit cinq ordres qui renferment des sous-divisions.

Ordre 1^{er}. : fluides circulatoires.

Ordre 2^e. : fluides perspiratoires.

Ordre 3^e. : fluides folliculaires.

Ordre 4^e. : fluides glandulaires.

Ordre 5^e. : fluides produits par la digestion.

Le 1^{er}. ordre, deux divisions; le 2^e., neuf; le 3^e., sept; le 4^e., sept; le 5^e., deux.

Chez Barrois, rue Haute-feuille.

Œuvres d'Archimède, traduites littéralement, avec un commentaire, par F. Peyrard, professeur de mathématiques et d'astronomie au lycée Bonaparte; suivies d'un

mémoire du traducteur sur un nouveau miroir ardent, et d'un autre mémoire de M. *Delambre*, sur l'arithmétique des Grecs. On y a joint le portrait d'Archimède, avec deux planches du miroir ardent, gravées en taille-douce. Ouvrage approuvé par l'Institut, adopté par le gouvernement pour les bibliothèques des lycées, et dédié à Sa Majesté l'Empereur et Roi. Seconde édition.

Deux volumes in-8°. de 1080 pages, imprimés par *Crapelet*, sur beau carré fin d'Auvergne; avec plus de 500 figures gravées sur bois avec un soin extrême, par *J. J. Duplat*, et intercalées dans le texte. Prix: 20 fr., brochés, pris à Paris; et 23 fr. 50 c., francs de port par la poste. En papier velin, le prix est double. Il reste très-peu d'exemplaires de la belle édition in-4°. , dont le prix, cartonnée, est de 48 fr., sans le port.

A Paris, chez F. Buisson, libraire-éditeur, rue Gît-le-Cœur, n°. 10.

Annales des Voyages, de l'Histoire et de la Géographie, publiées par M. *Malte-Brun*. Septième livraison, avec une carte géographique, contenant :

Suite des remarques sur l'état actuel du Pérou. — Description des mines du Pérou. — Voyages dans l'intérieur du Pérou, par les PP. *Sobravicla*, *Girbal*, etc. — Statistique du Mont-Gargano, par le D. *Nobile*, communiquée par M. *Sonnini*. — Analyse de l'Histoire des Iles Orcades de M. *Barry*, par M. *Depping*. — Description de l'île danoise de Helgoland, par le *Rédacteur*. — Sur quelques nouveaux voyages en Grèce. — Tableau des positions géographiques en Egypte. — Sur les nouveaux ouvrages relatifs au royaume de Bavière. — Nouvelles diverses.

Chaque mois, depuis septembre 1807, il paroît un cahier de cet ouvrage, de 128 ou 144 pages in-8°. accompagné d'une estampe ou d'une carte géographique.

Le prix de la souscription est, pour Paris, de 24 fr. pour 12 cahiers, et de 14 fr. pour 6 cahiers, francs de port. Et pour les départemens : 30 francs pour 12 cahiers, et 17 fr. pour 6 cahiers, francs de port. En papier vélin, le prix est double.

L'argent et la lettre d'avis doivent être adressés, francs de port, à F. Buisson, libraire, rue Côté-le-Cœur, n°. 10, à Paris.

Dictionnaire de Chimie, par MM. *Klaproth* et *Wolff*. A Paris, chez F. Buisson, libraire, rue Gît-le-Cœur, n^o. 10.

Cet ouvrage, dont on fait dans ce moment la traduction, ne peut être confondu avec ceux qu'on publie sous le nom de *Dictionnaire*, et qui ne présentent qu'une suite de compilations incohérentes et mal assorties; quelquefois même une simple nomenclature sèche, fastidieuse et dégoûtante. Ce nouveau travail du célèbre chimiste de Berlin, est bien loin d'avoir, avec ces sortes d'ouvrages quelques traits de ressemblance : on peut le regarder comme une espèce de registre, où sont déposées avec ordre et méthode les plus importantes découvertes, les théories les plus satisfaisantes et les plus solidement établies.

B. L.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Juin 1808.

EXPÉRIENCES CHIMIQUES

Sur les bois de Brésil et de Campèche.

PAR M. CHEVREUL.

*Extrait d'un travail sur les matières
colorantes.*

PREMIÈRE PARTIE.

Les recherches que l'on a faites jusqu'à présent sur les bois de Brésil et de Campèche, ont eu pour objet de fixer leur couleur sur les étoffes, plutôt que de déterminer positivement la nature du principe colorant. Les seuls essais faits dans

Tome LXXI.

P

cette dernière vue, se sont bornés à mêler une infusion de bois avec différens réactifs, et à observer ensuite les changemens de couleur sans qu'on ait tenté d'expliquer ces phénomènes. Le peu d'attention qu'on a donné à ces substances, m'a engagé à les examiner de nouveau.

§. I.

Examen chimique du Fernambouc cæsalpinia crista.

Le bois de Fernambouc ou de Brésil varie dans sa couleur; on en trouve de jaune et de rouge, d'orangé, et enfin de toutes les nuances que le mélange des deux premières couleurs peut donner. Pour connoître la cause de cette coloration variée, j'ai d'abord examiné la nature des matières contenues dans le Fernambouc jaune.

ARTICLE PREMIER.

Analyse chimique de la décoction du Fernambouc jaune.

1. Je fis bouillir du Fernambouc jaune avec de l'eau distillé, et je filtrai dans un

papier lavé à l'acide nitrique foible et ensuite à l'eau bouillante, afin d'éviter l'action que le carbonate de chaux, contenu dans le papier, pouvoit avoir sur la matière colorante. Je distillai la liqueur dans une cornue, jusqu'à ce qu'elle fût réduite à un cinquième de son volume primitif. Le produit de la distillation rougissoit le tournesol, parce qu'il contenoit une petite quantité *d'acide acétique*; il contenoit de plus une *huile volatile*, qui avoit une odeur et une saveur approchant de celle du poivre, et qui réduisoit à l'état métallique le muriate d'or au bout de quelques heures de contact.

2. La liqueur concentrée dans la cornue, déposa, par refroidissement, des flocons jaunes, dont la plus grande partie se rassembla en une *masse brune et visqueuse*, ayant une saveur astringente-amère, et ensuite un peu âcre. On sépara cette masse de la liqueur par décantation; on la lava avec une petite quantité d'eau froide, et on la mit ensuite dans une fiole avec de l'alcool à 36°; la plus grande partie fut dissoute et donna une liqueur jaune qui fut précipitée par l'eau en flocons solubles, dans un excès d'eau chaude. On fit bouillir cette

P 2

liqueur afin de chasser l'alcool qu'elle contenoit, et on la mêla ensuite 1°. à une dissolution de gélatine, qui fut précipitée abondamment; 2°. à des alcalis; la couleur jaune passa au violet.

Ces expériences prouvent que la *masse visqueuse* étoit une combinaison de *tannin et de matière colorante*, retenant un peu d'*huile volatile* (semblable à celle qui avoit passé à la distillation), qui lui donnoit une saveur un peu âcre. On trouva, par l'incinération, qu'elle contenoit une trace de sulfate de chaux.

3. La liqueur de laquelle la combinaison précédente s'étoit séparée, étoit d'un jaune très-foncé; elle étoit acide; elle avoit une saveur amère et astringente, et ensuite très-âcre; elle étoit recouverte d'une pellicule irisée, semblable à celle qui se produit lorsqu'on répand une goutte d'huile de térébenthine à la surface de l'eau; elle devenoit rouge par le contact des acides sulfurique, nitrique et muriatique, et déposoit des flocons d'un jaune-brun, formés de *couleur et de tannin*; elle devenoit violette par le contact de la potasse qui en dégageroit de *l'ammoniaque*: elle précipitoit abon-

damment la gélatine en flocons colorés, qui étoient une combinaison de *matière animale, de tannin et de couleur*, et peut-être d'*huile volatile* : c'étoit cette dernière qui donnoit de l'âcreté à la liqueur, et qui formoit une pellicule à sa surface : évaporée à siccité, elle donna un extrait de couleur jaune tirant au rougeâtre, lequel, étant brûlé, laissa une cendre blanche, formée de *carbonate de chaux* et d'un atôme de *sulfate*. Le carbonate de chaux provenoit sans doute de la décomposition de l'acétate de chaux contenu dans l'infusion, car les réactifs n'y ont pas démontré d'autre acide végétal que le vinaigre (1).

4. Il résulte de ces expériences que l'infusion de Fernambouc jaune contenoit :

- 1^o. De l'huile volatile ;
- 2^o. De l'acide acétique ;
- 3^o. Du tannin ;

(1) Malgré que je n'aie pas trouvé dans cette infusion le sucre et l'acide gallique, j'ai lieu d'y soupçonner leur présence, parce qu'ils existoient dans l'extrait de Fernambouc du commerce, ainsi que je le dirai dans la suite.

examiné que les flocons formés par l'acide sulfurique, mais l'analogie me porte à croire que l'acide nitrique et muriatique se conduisent de la même manière.

6. J'essayai de séparer la matière colorante du tannin au moyen d'un alcali. Je fis une infusion à froid de bois dans de l'eau aiguisée de potasse. J'obtins de cette manière une liqueur violette, très-chargée en couleur, que je décomposai par l'acide sulfurique très-affoibli, il se précipita beaucoup de *flocons d'un jaune-brun*, lesquels étant lavés à l'eau chaude ne retenoient ni acide, ni alcali, ainsi que je m'en assurai en les traitant par l'acide nitrique très-concentré, et en mêlant à cette liqueur du nitrate de baryte et du muriate de platine. Ces flocons étoient une combinaison de *tannin et de couleur*, et peut-être *d'huile volatile*; cependant ils n'avoient pas de saveur âcre. La liqueur d'où ils s'étoient séparés contenoit encore *de la couleur et du tannin*. Elle fournit à la distillation une quantité notable de *vinaigre*.

7. Le muriate de chaux forma dans l'infusion un précipité tirant au pourpre, qui se déposa au bout de quelques heures; le

P 4

précipité fut plus abondant et plus coloré quand on employa du muriate de chaux calciné. Ce précipité m'a paru être composé de *tannin*, de *couleur*, de *chaux* retenant de *l'acide muriatique*.

8. Ne pouvant séparer le tannin de la couleur par les procédés précédens, j'essayai l'eau froide, je mis à infuser pendant vingt-quatre heures du Fernambouc dans de l'eau distillée, dont la température étoit de 12 à 15° + 0. La liqueur filtrée (dans un papier lavé à l'acide nitrique), étoit jaune, elle ne coaguloit pas la gélatine (même au bout de plusieurs jours de contact), seulement la couleur s'affoiblissoit un peu; je crus d'après cela que l'eau n'avoit pas dissous de tannin, et que pour avoir la matière colorante dans son état de pureté, je n'avois qu'à évaporer la liqueur pour chasser *l'acide acétique libre* et *l'huile volatile* qu'elle pouvoit contenir. . . . Mais je me trompois, car la liqueur, après avoir été concentrée, avoit une saveur amère et astringente, et coaguloit sur-le-champ la gélatine. La non précipitation de la colle par l'infusion froide, étoit due à la trop grande quantité de dissolvant, car la combinaison triple de

tannin, de couleur et de gélatine, est beaucoup plus soluble que la combinaison simple *de tannin et de gélatine*. Mais une autre cause qui favorise la précipitation de la gélatine, est la chaleur; j'ai observé plusieurs fois qu'une infusion faite à froid, et très-chargée de couleur, qui ne précipitoit pas la colle, y formoit un précipité lorsqu'elle avoit été concentrée presque à siccité, et ensuite étendue de la même quantité d'eau que celle qui s'étoit évaporée. Peut-être arrive-t-il ici quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans la torréfaction de plusieurs substances qui ne précipitent la gélatine qu'après avoir été exposées à l'action de la chaleur. Je ne crois pas que le tannin se forme dans cette circonstance, il semble plus naturel de croire qu'il se sépare des corps auxquels il étoit combiné, et qui l'empêchoient de précipiter la gélatine.

9. L'alcool et l'éther donnèrent, avec le bois, une belle teinture jaune contenant de *l'huile volatile, du tannin et de la matière colorante*.

Ces teintures précipitoient par l'eau à cause de l'huile volatile qu'elle contenoient,

ARTICLE III.

Propriétés de la combinaison de matière colorante et de tannin.

10. N'ayant pu obtenir la matière colorante parfaitement pure, je pris le parti d'étudier les propriétés de l'infusion faite à froid, laquelle contient outre la *couleur unie à une petite quantité de tannin, de l'acide acétique et de l'huile volatile*; on peut séparer une grande partie de ces deux derniers, par la chaleur.... Ainsi, tout ce que je dirai ne doit s'appliquer qu'à la combinaison de *matière colorante et de tannin*.

11. Les acide sulfurique, nitrique et muriatique affoiblissent un peu la couleur et la font ensuite passer au rouge; ils en séparent des flocons rouges ou jaune-brun, suivant qu'on a mis une plus ou moins grande quantité d'acide. Les *flocons rouges* sont une combinaison de *tannin, de couleur et d'acide* (1), les flocons jaunes une combinaison de *tannin et de couleur*; il

(1) Et peut-être d'huile volatile.

paroît que les acides ne précipitent ces derniers qu'en s'emparant de leur eau de dissolution.

12. L'acide carbonique ne rose pas la couleur jaune, comme les acides précédens, la potasse, l'ammoniaque, la baryte et la chaux font passer la couleur au violet, en formant des combinaisons triples de *tannin*, de *couleur* et de *base*, qui sont beaucoup plus solubles dans l'eau que les combinaisons formées par les acides.

13. L'alumine gélatineuse bien pure, précipitée de l'acétate et bien lavée, agitée avec l'infusion, s'unit à la matière colorante et forme une combinaison d'un rouge cramoisi qui paroît tenir le milieu entre la couleur rose formée par l'acide sulfurique et la couleur violette formée par les matières alcalines.

14. L'oxide d'étain au minimum précipité par l'ammoniaque et lavé jusqu'à ce que dissous dans l'acide nitrique, il ne précipite plus la dissolution d'argent, mis en contact avec l'infusion pendant plusieurs jours, forme une *combinaison violette*. En mettant un excès d'oxide, on peut décolorer l'infusion. L'oxide d'étain au maximum parfaite-

ment pur , forme avec la couleur une *combinaison d'un beau rose*. Il est très-remarquable que l'oxide au minimum se conduise à-peu-près comme une matière alcaline, et l'oxide au maximum comme un acide minéral.

Les oxides d'étain agissent sur la cochenille à-peu-près de la même manière que sur le Fernambouc. L'oxide au minimum forme une *combinaison violette* et l'oxide au maximum une *combinaison d'un beau rouge*. Ces combinaisons expliquent parfaitement la différence que l'on observe en teinture en se servant de muriate d'étain au minimum et de muriate au maximum.

L'oxide de fer au maximum forme une laque pourpre, qui paroît noire quand elle est desséchée.

15. Lorsqu'on agite une petite quantité de carbonate de chaux avec l'infusion, la couleur jaune de celle-ci passe au rouge violet. Lorsqu'on répand une goutte d'infusion sur un marbre, celui-ci se teint en violet, ainsi que Dufay l'a remarqué. Dans cette circonstance *la couleur et le tannin* probablement se combinent à *la matière calcaire*; comme cette combinaison se fait sans effervescence,

je suis assez porté à croire que l'acide carbonique reste en partie combiné à la chaux, et ce qui me confirme dans cette opinion c'est que la couleur n'est jamais aussi violette, que quand on opère avec la chaux privée d'acide carbonique.

La couleur est si sensible au contact du carbonate de chaux, que le papier ordinaire et le papier Joseph, en contiennent assez pour faire passer la liqueur jaune au rouge et pour se teindre en pourpre. Lorsqu'on les a débarrassés de leur sel au moyen de l'acide nitrique foible, ils ne changent pas la couleur de l'infusion, et ils se teignent en jaune. De là vient la nécessité de laver tous les filtres dont on fait usage dans ces expériences avec de l'acide nitrique.

Le sulfate de soude neutre, le sulfate, le muriate, le nitrate de potasse, etc. rosent la couleur, mais il ne faut pas qu'il y ait un trop grand excès de vinaigre, sans cela la couleur reste jaune. Il faut que les dissolutions salines soient concentrées et qu'on en mette une assez grande quantité; sans cela il n'y a pas d'effet sensible.

Les sels de chaux, de magnésie, etc. ont une action analogue à celle des sels alcalins.

Les acétates de potasse, de chaux, etc. font passer la couleur au rose, en se combinant avec elle, Il en faut bien moins que des précédens.

16. Les acides oxalique, tartareux, et le vinaigre ne font point passer la couleur jaune au rouge, comme les acides sulfurique, nitrique et muriatique; au bout de quelque tems il se dépose une petite quantité de flocons peu colorés. Ces acides affoiblissent un peu la couleur, au moins quand leur dissolution n'est pas concentrée.

L'acide acétique radical rose la couleur; mais dans un degré moins marqué que les acides minéraux.

17. Si l'on fait passer du gaz hydrogène sulfure dans une dissolution jaune de Fernambouc, celle-ci perd peu-à-peu la couleur, et si on la conserve dans un vase bouché, elle devient blanche au bout de quelque tems; dans cet état on peut la faire repasser au jaune en la chauffant, l'acide sulfurique la rose au bout de quelques instans, un alcali la rend violette sur le-champ en absorbant l'hydrogène sulfuré et en se combinant ensuite à la

couleur. Deux choses peuvent arriver dans cette expérience, ou l'hydrogène sulfuré désoxigène la couleur, ou bien il se combine avec elle sans que ses élémens se désunissent. Pour m'assurer de la vérité, je mêlai de la litharge en poudre très-fine (que j'avois fait bouillir avec de l'eau, afin d'expulser l'air qu'elle pouvoit retenir entre ses molécules), dans un flacon presque rempli d'infusion saturée d'hydrogène sulfuré, et je bouchai sur-le-champ. Lorsque tout l'hydrogène sulfuré fut détruit par l'oxide de plomb, la liqueur redevint jaune et prit une teinte un peu rougeâtre en dissolvant un atôme (1) d'oxide. Cette expérience prouve que *l'hydrogène sulfuré forme avec la couleur une combinaison incolore*. Craignant qu'on ne m'objectât que la litharge avoit pu agir en cédant de son oxigène à la couleur; je fis la même expérience avec le carbonate de plomb et j'eus le même résultat. Mais je remarquerai que si l'on se sert d'une infusion colorée

(1) Pour que cette dissolution ait lieu, il faut que l'oxide reste quelque tems en contact avec la liqueur.

dont la teinte est avivée par une matière alcaline, on obtient en la déshydrosulfurant avec le carbonate de plomb une couleur jaune plus pâle, que celle qu'elle avoit avant l'expérience, parce que l'acide carbonique se combine à l'alcali et à la matière colorante, et l'intensité de la couleur se trouve diminuée par cette combinaison.

La couleur du Fernambouc n'est pas la seule à devenir blanche en se combinant avec l'hydrogène sulfuré, le tournesol se conduit de la même manière.

La combinaison de matière colorante hydrosulfurée peut se conserver très-long-tems sans se détruire dans des flacons bouchés. J'en ai conservé une pendant six mois sans altération.

Il semble que l'hydrogène sulfuré soit le premier terme de l'action des acides sur la couleur du Fernambouc, que le terme moyen soit celle des acides végétaux et le dernier celle des acides sulfurique, nitrique et muriatique. Voici la première fois que l'on observe une combinaison d'hydrogène sulfuré avec une matière végétale, il est probable que l'on en trouvera beaucoup d'autres.

18. L'affinité de la matière colorante pour les bases salifiables qui est assez forte ainsi qu'on a pu le voir par les observations précédentes, m'a conduit à examiner l'action qu'elle exerce sur le tournesol.

L'on sait d'après l'ingénieuse expérience de M. Vauquelin, que le tournesol est une couleur rouge, qui est rendue bleue par un alcali auquel elle est combinée; l'on sait encore que les acides ne rougissent le tournesol qu'en saturant l'alcali et en mettant la véritable couleur à nud; ces faits ont été trop bien expliqués pour que j'en parle davantage, il est nécessaire de se les rappeler pour l'intelligence de ce qui suit.

Lorsqu'on laisse en contact pendant un quart d'heure un papier de tournesol avec une dissolution de Fernambouc jaune ne contenant pas, ou que très-peu de vinaigre, le papier devient pourpre et il se teint des deux côtés. Il n'est pas douteux que le carbonate de chaux du papier ne produise une partie de ces effets. Pour avoir des résultats moins compliqués j'ai purifié du papier de tournesol de la manière sui-

vante, je l'ai plongé dans de l'acide nitrique étendu, je l'ai lavé, je l'ai fait repasser au bleu par le moyen de la potasse et ensuite je l'ai lavé dans beaucoup d'eau, afin de lui enlever tout l'alcali non combiné.

Pour avoir la matière colorante dépouillée d'acide, j'ai pris le précipité obtenu d'une infusion alcaline de bois de Fernambouc à laquelle j'avois mêlé de l'acide sulfurique ainsi que je l'ai dit, article 2 (6). Sachant que ces flocons ne retenoient pas d'acide sulfurique, je les ai fait bouillir plusieurs fois avec des quantités d'eau insuffisantes pour en dissoudre la totalité. Les lavages contenoient beaucoup de matière colorante, ils ne rougissoient pas le papier de tournesol ordinaire, ils ne précipitoient pas le nitrate de baryte en sulfate; seulement il s'y formoit au bout de quelques minutes des flocons d'un brun rougeâtre qui restoient suspendus au milieu de la liqueur et qui étoient une combinaison de *tannin*, de *couleur* et de *baryte* retenant *probablement de l'acide nitrique*. Convaincu d'après cela qu'ils ne contenoient pas d'acide sulfurique, je

Je pensai que l'acide acétique (provenant de la décomposition de l'acétate de potasse formé par le vinaigre, naturellement contenu dans le bois et la potasse qu'on avoit mis en contact avec ce dernier) avoit dû être enlevé par les nombreux lavages auxquels je l'avois soumis; je dissolvais les flocons de couleur ainsi lavés dans l'eau, et je plongeai dans leur dissolution des papiers purs de tournesol, au bout de cinq minutes ces papiers prirent une teinte rougeâtre, et la liqueur se rosa en se combinant à l'alcali du tournesol.

Cette expérience prouve que la matière colorante unie au tannin a plus d'affinité avec les alcalis que la couleur rouge du tournesol, et qu'elle se comporte avec ce dernier à la manière des acides, ce qui est remarquable.

19. L'infusion de Fernambouc évaporée a donné un extrait d'un jaune qui tiroit au rouge, à cause du rapprochement de ses molécules (1), mais en le dissolvant

(1) Car on sait que presque tous les corps jaunes paroissent rougeâtres quand ils sont condensés; par exemple: *les oxides de mercure au maximum, de*

dans l'eau, il donnoit une liqueur jaune. On a obtenu en distillant cet extrait de l'eau contenant de l'acide acétique libre, et une petite quantité d'ammoniaque; de l'huile rougeâtre et fauve, une autre espèce de matière grasse pourpre, qui s'étoit condensée dans le col de la cornue, et qui m'a paru une combinaison d'huile et d'acide acétique, enfin un charbon très-volumineux dont le poids étoit précisément celui de la moitié de l'extrait employé.

ARTICLE IV.

Examen de l'extrait de Fernambouc qui se trouve dans le commerce.

20. Depuis quelque tems on vend dans le commerce, sous le nom d'extrait de bois de Brésil, une substance sèche d'un brun rougeâtre, d'un aspect résineux, ayant une saveur sucrée, ensuite astringente et âcre, et qui paroît provenir

fer au maximum, le minium, le chrômate de plomb, etc. etc.

de l'évaporation d'une décoction de Fernambouc.

21. Cet extrait ne se dissout pas dans l'eau en totalité. La dissolution qu'il donne est d'un jaune brun ; lorsqu'on y verse une goutte d'acide sulfurique, nitrique ou muriatique, la couleur pâlit un peu, mais elle passe au rose lorsqu'on y ajoute de nouvel acide : elle précipite la gélatine, parce qu'elle contient *du tannin*, elle dégage *l'ammoniaque* lorsqu'on y mêle de la potasse ; elle contient de *l'huile* et elle se comporte en un mot, comme la dissolution d'un extrait de Fernambouc, qui auroit été fortement évaporée, seulement j'observerai que ceux que j'ai préparés n'avoient pas une saveur sucrée aussi prononcées que celui du commerce ; cette saveur sucrée est due à du *sucré*, car on peut obtenir de l'alcool en mettant de la levure en contact avec une dissolution d'extrait.

Cet extrait a donné à la distillation de *l'eau* légèrement *acide* avec des gouttelettes d'huile dont une partie étoit *roussê* et l'autre *fauve*. Celle-ci resta dans le liquide et l'autre resta attachée à la surface du vaisseau. Ce produit filtré avoit une

Q 3

couleur citrine et une saveur douceâtre légèrement sucrée, il précipitoit le fer en bleu et dégagoit de *l'alcali volatil* par les alcalis, d'où je conclus qu'il contenoit du *gallate d'ammoniaque*, et je crois même que celui-ci lui donnoit la saveur sucrée, car j'ai observé dans plusieurs circonstances que le gallate d'ammoniaque avoit la même saveur. Il se condensa dans le col de la cornue une matière d'un rouge pourpre formée *d'huile et d'acide*, et peut-être même d'un peu de matière colorante; c'est ce que je n'assurerai pas.

200 parties d'extrait donnèrent un charbon très-volumineux pesant 112, et retenant beaucoup d'hydrogène, car il brûla avec flamme quand on le chauffa fortement avec le contact de l'air. Il laissa 13 de cendre jaunâtre, laquelle contenoit 5 de carbonate et de muriate de potasse, plus un atôme de sulfate et 8 de carbonate de chaux, d'alumine, d'oxide rouge de fer et de silice.

23. (1) Une partie d'extrait de Brésil, et 2 d'acide nitrique à 32°, mêlées ensemble dans une cornue dégagèrent à froid beaucoup de gaz nitreux mêlé d'acide prussi-

que et d'acide carbonique. Craignant que l'action ne devint trop vive, j'ajoutai 2 parties d'eau et je chauffai doucement, jusqu'à ce que l'énergie de l'acide parut diminuée; à cette époque je versai dans la cornue 2 parties d'acide, et je continuai la distillation. Lorsque la liqueur commença à devenir épaisse, je la versai dans une capsule, et je la fis encore chauffer pour en chasser une partie de l'excès d'acide; je mêlai ensuite de l'eau à la liqueur concentrée, et il se précipita beaucoup de flocons qui se dissolvirent par la chaleur. Je filtrai et je séparai par ce moyen le sable et les parties pierreuses qui étoient mêlés à l'extrait.

(2). La liqueur filtrée déposa par le refroidissement *une matière floconneuse* qui se rassembla sous la forme de choux-fleurs sur les parois du vaisseau qui la contenoit. On lava ces flocons avec de l'eau froide après avoir décanté l'eau mère, et ensuite on les fit bouillir avec de nouvelle eau; ils furent dissous à l'exception d'une *matière orangée* (que je désignerai par la lettre *a*) qui se rassembla en partie à la surface de la liqueur et qui se figea

Q 4

après que l'ébullition eût cessé. La liqueur déposa ensuite, par refroidissement, une partie de la matière qu'elle avoit dissoute, et que je désignerai par la lettre *b*, celle qui restoit en dissolution contenoit plus d'acide que la portion qui s'étoit déposée, mais à cette différence près c'étoit la même chose.

Matière a.

Elle avoit une couleur jaune orangée, une saveur légèrement astringente, elle étoit plus soluble dans l'alcool que dans l'eau, cependant celle-ci la dissolvoit en totalité. Lorsque sa dissolution étoit bien pure elle ne rougissoit pas le papier de tournesol, elle étoit jaune, elle se troublait légèrement par refroidissement. Les acides sulfurique, nitrique et muriatique, quoiqu'étendus d'eau y faisoient un précipité, l'eau de chaux ne la troublait pas, les alcalis et les carbonates alcalins n'y faisoient pas de précipité, au contraire ils l'éclaircissoient lorsqu'elle étoit trouble, ces substances formoient la couleur jaune de la dissolution; la dissolution d'argent, d'étain, l'acétate de plomb étoient précipi-

tés ; le sulfate de fer rouge l'étoit en flocons roux , le sulfate au minimum ne l'étoit pas ; la dissolution de gélatine étoit coagulée sur-le-champ.

Ces expériences démontrent que la matière *a* , étoit une espèce de tannin artificiel , analogue à celui que M. Hatchett a obtenu de diverses substances végétales , traitées par l'acide nitrique. Mais cette matière *a* contenoit , outre la substance *tannante de la substance jaune amère* et probablement une petite quantité d'acide nitrique ; car , lorsqu'on en projettoit sur un fer rouge , la matière se charbonnoit et fusoit ensuite comme un mélange de nitre et de charbon , et nous verrons plus bas que cette propriété appartient à l'amer et à l'acide nitrique.

Matière b.

La matière *b* étoit sous la forme d'un sédiment blanc légèrement citrin ; elle avoit une saveur un peu acide , ensuite très-astringente et amère ; lorsqu'on la projettoit sur un fer élevé à une température convenable , elle s'enflammoit avec explosion.

Lorsque le fer étoit peu échauffé, elle fusoit comme un mélange de niire et de charbon, ou elle se fondoit, et une portion se volatilisoit sous la forme d'une poudre jaune; quand le fer étoit trop chaud, la matière s'enflammoit comme une résine.

Quand on la chauffoit avec de l'acide nitrique à 32°, elle s'y dissolvoit, et une partie en étoit séparée par addition d'eau; en faisant évaporer cette dissolution dans une fiole, il se produisoit une inflammation très-vive; lorsque la liqueur étoit à siccité, et il se formoit beaucoup d'acide prussique.

La dissolution aqueuse de la matière *b* étoit *acide*; elle précipitoit la gélatine en gros flocons jaunes, elle contenoit donc du *tannin*; elle contenoit de plus de la *matière amère* (analogue à celle que MM. Vauquelin et Fourcroy ont retirée de l'indigo traité par l'acide nitrique), qu'on sépara en grande partie du tannin, en versant dans la dissolution concentrée et chaude, de la potasse pure; par le refroidissement, il se forma une grande quantité de petits cristaux aiguillés, détonnant par la chaleur, et dont je parlerai dans un instant, ils

avoient une couleur orangée beaucoup plus foncée , que celle des cristaux détonans formée avec l'indigo.

Il suit des faits précédens que la matière *b* est une combinaison de *tannin artificiel* , de *matière amère* et d'*acide nitrique* (1) : que cette combinaison se dissout dans l'acide nitrique , d'où elle est précipitée en partie par l'eau , et qu'elle est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide , que la gélatine y démontre *le tannin* , et la potasse la *matière amère*.

Nous voyons , d'après ce qui précède , que la matière *a* contient les mêmes principes que la matière *b* , mais ils y sont dans des quantités différentes ; je crois que la première contient plus de tannin et beaucoup moins d'amer et d'acide que la seconde , car elle est moins inflammable que celle-ci , et je crois que si la matière *a* n'est pas aussi astringente au goût que la matière *b* , c'est que dans celle-ci le tannin est combiné à des substances qui augmentent sa solubilité , par conséquent , l'énergie qu'il exerce sur

(1) Il est probable que c'est cet acide qui lui donne la propriété inflammable.

l'organe du goût. Il ne seroit pas impossible que la matière *a* contînt d'autres corps que ceux que nous y avons trouvés, mais la petite quantité que nous en avons eue, ne nous a pas permis de les appercevoir.

Cristaux détonans.

Lorsqu'on met deux grains de ces cristaux, bien secs, dans un petit matras d'essai que l'on place sur quelques charbons allumés, il se produit une détonation aussi forte que celle d'un coup de pistolet, et en même tems une flamme pourpre qui s'étend jusqu'à 2 mètres du matras; il se forme une vapeur blanche qui reste en partie dans le vaisseau. Si l'on bouche celui-ci dès que la détonation a eu lieu, et si on y verse du sulfate de fert vert, il se forme un précipité de bleu de Prusse, ce qui prouve qu'il y a eu production de prussiate d'ammoniaque et peut-être de prussiate de potasse. Le bleu de Prusse est plus abondant, si on ajoute dans le matras de l'eau alcaline, parce qu'il y a de l'acide prussique libre, qui se combine à l'alcali et ensuite au fer.

Je ne m'étendrai pas davantage sur les

propriétés de ces substances, parce que je me réserve d'examiner si la matière tannante que j'ai obtenue est un véritable tannin, si la matière fulminante de l'indigo est absolument la même que celle que je viens de décrire, et si c'est à l'acide nitrique qu'est due la détonation de cette matière, ce qui me paroît très-vraisemblable.

Je finirai en disant que la précipitation de la gélatine n'est pas due à l'amcr, car celui-ci, bien pur, ne la précipite pas; que les cristaux détonans formés avec la potasse ne la précipitent pas; que ceux que j'ai obtenus du bois de Brésil troubloient la gélatine même après avoir été cristallisés deux fois, parce qu'ils retenoient encore un peu de substance tannante.

(3). L'eau mère de laquelle la *matière floconneuse* (2) formée de matière *a* et de la matière *b*) s'étoit déposée, fut évaporée presque à siccité. Le résidu qu'on obtint, traité par l'eau bouillante, donna une liqueur jaune que l'on filtra; la matière restée sur le filtre étoit de l'*oxalate de chaux*, qui avoit été dissous par l'excès d'acide nitrique. La liqueur filtrée contenoit

de l'amer, du tannin et de l'acide oxalique, et beaucoup d'ammoniaque; il y avoit de plus de la potasse que l'on reconnoit par l'incinération.

24. Les étoffes que j'ai teintes avec l'extrait de bois de Brésil, n'avoient pas autant d'éclat que celles qui l'avoient été dans l'infusion du même bois. Il paroît que la partie colorante de l'extrait du commerce a été un peu altérée par une évaporation trop forte.

§. II.

Examen du bois de Campèche.

25. N'ayant pas eu à ma disposition de Fernambouc rouge, j'ai examiné le Campèche, dont la couleur paroît à-peu-près la même que celle du Fernambouc, au moins d'après le petit nombre d'essais (1) que j'ai faits, et que je vais rapporter.

(1) Car l'infusion de Campèche se comporte avec les acides et les alcalis absolument de la même manière que celle de l'infusion de Brésil; mais avec les substances métalliques, les effets sont différens: ils tiennent à des causes que je ne connois pas encore bien.

Une infusion de Campèche rouge distillée, a donné de *l'huile volatile* qui ne contenoit pas d'acide.

La liqueur restée dans la cornue n'a pas rougi le papier de tournesol ordinaire, elle a précipité la colle à cause du *tannin* qu'elle contenoit. Quand on y a mêlé quelques gouttes d'acide sulfurique, nitrique ou muriatique, elle est devenue jaune, et un excès de ces acides la fait passer au rose. Ces changemens de couleurs, produits par les acides, avoient déjà été décrits par un anonyme, dans le Journal de Physique de l'année 1785, mais personne n'en avoit expliqué la cause.

L'incinération de l'extrait y a fait découvrir la chaux et la potasse; ces bases étoient sans doute combinées à l'acide acétique, car en distillant le même extrait avec de l'acide sulfurique foible, on en a retiré du vinaigre.

Si l'on se rappelle l'action des sels minéraux, des acétates et des acides végétaux sur la couleur du Brésil, on expliquera facilement, 1^o. les *changemens de couleurs produits par les acides minéraux dans les infusions rouges de Brésil et de Cam-*

pèche : ainsi lorsqu'on verse une goutte d'acide minéral dans ces dernières, elle se combine aux bases des acétates, et l'acide acéteux dégagé, réagit sur la couleur et la rend jaune; quand on met un excès d'acide minéral, alors celui-ci forme une combinaison rose (1); 2°. *la coloration variée des bois rouges et des bois jaunes* : car l'expérience ayant prouvé que les acétates saturés formoient des combinaisons rouges avec la combinaison jaune de tannin et de matière colorante, et que l'acide acéteux foible, en s'unissant avec celle-ci, la rendoit d'un jaune plus pâle qu'elle n'étoit; et d'un autre côté, l'analyse ayant démontré dans le bois jaune un excès d'acide, et dans le bois rouge des acétates saturés, il en faut conclure que les bois jaunes sont une combinaison *de tannin, de couleur et d'acide acétique*, les bois rouges, une combinaison *de tannin, de couleur et d'acétate saturé*; quant aux bois orangés, ce sont des combinaisons de *tannin, de cou-*

(1) Voyez la note de la page 264.

leur,

leur, de vinaigre, contenant une quantité *d'acétate* plus ou moins considérable (1).

J'ai trouvé des bois de Brésil anciens dont la couleur n'étoit que très peu soluble dans l'eau, et qui ne produisoient pas tous les phénomènes que je viens de rapporter. L'expérience m'a prouvé que cette différence venoit de l'épaississement de l'huile volatile, laquelle, en se résinifiant, s'étoit combinée fortement à la couleur, de manière qu'elle l'empêchoit de se dissoudre dans l'eau et de se combiner aux acides aussi bien qu'elle l'auroit fait sans cela. Ces expériences m'ont porté à croire que la couleur du bois de santal rouge avoit de l'analogie avec celle du bois de Brésil, et qu'elle étoit une combinaison de résine et de couleur.

6. L'action des sels neutres ou peu acides sur la couleur du bois de Brésil paroît être due *plutôt à la base qu'à l'acide*, car les sels ayant la même base, ont une action à-peu-près sem-

(1) Car l'expérience prouve qu'un acétate neutre versé dans une dissolution de Fernambouc jaune avec excès d'acide acétique, fait tourner la couleur au rose malgré ce dernier.

blable, malgré que leur acide, pris séparément, ait un effet très-différent sur la même couleur; je ne citerai pour le moment qu'un seul exemple : le sulfate d'*alumine et de potasse* et l'*acétate d'alumine*. Si vous alunez deux morceaux de laine avec ces deux sels, vous obtenez à très-peu-près la même couleur en teignant avec le Brésil : et cependant l'acide sulfurique foible forme, avec cette couleur, une combinaison rose, et l'acide acétique foible, une combinaison jaune; et ce qui prouve ce que nous avançons, c'est que de l'alumine gélatineuse et sans acide, forme une laque dont la couleur est semblable à celle qui se combine à la laine.

Je conclus de cet exemple *que les sels neutres ou peu acides agissent en teinture plutôt par leur base que par leur acide. Cependant je ne puis nier que celui-ci ne modifie l'action de la base en diminuant son énergie.*

§. III.

Conclusions.

1°. La couleur du Brésil jaune est une combinaison de *matière colorante, de tannin* avec excès d'acide acétique. La couleur du bois rouge, une combinaison d'*acétate saturé de matière colorante et de tannin* (1).

2°. La combinaison de *tannin, de matière colorante et de gélatine*, est plus soluble que la combinaison de *gélatine et de tannin*, c'est pourquoi une infusion faite à froid est précipitée quand elle est rapprochée. Il paroît aussi que la chaleur favorise cette précipitation.

3°. Les acides *sulfurique, nitrique et muriatique*, forment avec *la matière colorante et le tannin* des combinaisons triples qui sont roses.

4°. Les acides tartareux, oxalique et

(1) Dans le bois vieux, la résine provenant de l'épaississement de l'huile volatile est combinée à la couleur, et y adhère beaucoup plus fortement que ne le fait l'huile volatile dans les bois jaunes.

acétique étendus, ne forment pas de couleur rose comme les précédens. Cela explique pourquoi les infusions des bois jaunes sont de cette couleur malgré qu'elles contiennent un excès d'acide.

L'acide acétique rose la liqueur quand il est très-concentré.

5°. L'hydrogène sulfuré forme avec *la couleur et le tannin*, une combinaison incolore, très-remarquable. C'est le premier exemple d'une combinaison d'hydrogène sulfuré avec une substance végétale.

Le tournesol forme avec le même corps une combinaison analogue.

6°. Les alcalis et les terres alcalines forment des combinaisons triples violettes, beaucoup plus solubles dans l'eau que les combinaisons acides.

7°. L'alumine forme une combinaison triple d'un rouge cramoisi, qui paroît tenir le milieu entre la couleur produite par les acides minéraux, et celle produite par les alcalis.

Cette combinaison fait voir qu'un mordant incolore peut changer la couleur des matières colorantes avec lesquelles il se combine.

8°. Les *précipités roses violacés* formés par plusieurs sels dans les infusions de Fernambouc, sont des combinaisons de *matière colorante, de tannin, de base retenant certainement de l'acide auquel elle étoit combinée.* Sans cela la couleur obtenue avec un sel alcalin devoit être aussi foncée, que celle qu'on obtient avec un alcali pur, et c'est ce qui n'a pas lieu. En second lieu, les combinaisons formées avec les dissolutions salines devoient être aussi solubles que les combinaisons alcalines.

9°. Lorsque les sels neutres sont en contact avec la matière colorante, l'action de l'alcali paroît dominer sur celle de l'acide, puisqu'on obtient à-peu-près les mêmes résultats avec la même base unie à des acides différens, dont chacun d'eux agit différemment sur le principe colorant. Cependant on ne peut nier que l'acide ne modifie l'action de l'alcali, c'est ce que l'on remarque sur-tout dans les sels à base de potasse, de soude et d'ammoniaque, lesquels donnent des couleurs moins foncées que celles que donneroit leur base pure.

10°. *L'oxide d'étain au minimum forme*

R 3.

avec la couleur une combinaison d'un violet lilas qui se rapproche de celle des alcalis, et *l'oxide au maximum* une combinaison rose ou rouge qui se rapproche de celle des acides minéraux.

Cette manière d'agir des oxides d'étain sur la couleur du Fernambouc, paroît analogue à l'action qu'ils exercent sur la cochenille.

11°. L'oxide de fer rouge forme, avec le tannin, une laque pourpre, qui paroît noire quand elle est desséchée; il est probable que l'acide gallique contribue à la coloration de cette combinaison.

12°. L'extrait de bois de Brésil du commerce nous a donné avec les étoffes des couleurs moins brillantes que celles qu'on a obtenues avec l'infusion du bois de Brésil.

Cet extrait contient du sucre que l'on peut faire passer à la fermentation alcoolique, au moyen de la levure.

Traité par l'acide nitrique, il a donné de *l'acide oxalique*, une matière *précipitant la gélatine*, et qui forme une combinaison triple avec *l'amer et l'acide nitrique*.

28. Il est à croire qu'il existe dans la nature de nombreuses combinaisons de

matière colorante et de tannin, et que les couleurs jaunes qui précipitent la colle sont des combinaisons de ce genre. On voit d'après cela, l'utilité qu'il y a de passer les étoffes dans des bains de gélatine et même de tannin ; car il est probable que dans plusieurs circonstances la couleur n'est pas saturée de ce principe.

Dans la seconde partie de ce mémoire, je ferai les applications de mes expériences à diverses opérations de teinture, et je rechercherai la cause des différences que l'on observe entre le bois de Brésil et celui de Campêche, en se servant des mêmes mordans.

A D D I T I O N .

Je viens de faire quelques nouvelles tentatives dans l'intention de séparer la couleur du Brésil du tannin auquel elle est unie, au moyen de la gélatine. Voici ce que j'ai observé.

Lorsqu'on verse une dissolution de colle forte blonde dans une infusion de Brésil jaune, la couleur passe au rouge violet, parce que la colle contient des sels alca-

R 4

lins; lorsqu'au contraire, on emploie une dissolution de colle de poisson, la couleur de l'infusion pâlit parce que cette colle est acide. Pour la séparer de ce dernier, je l'ai dissoute dans l'eau, et ensuite je l'ai précipitée par l'alcool.

Pour obtenir la couleur du Brésil séparée du tannin, j'ai fait évaporer une infusion jaune, faite à froid, à siccité, afin d'en chasser une partie du vinaigre; j'ai redissous l'extrait dans l'eau; je l'ai agité avec de la litharge, afin d'absorber l'excès d'acide qui pouvoit rester; j'ai fait évaporer à siccité, et j'ai traité par l'alcool; celui-ci n'a pas dissous de plomb, il a pris une couleur jaune tirant au rougeâtre, à cause d'une petite quantité d'acétate alcalin neutre (1); j'ai

(1) En effet, il est facile de concevoir, que s'il n'y a qu'une très-petite quantité d'acétate dans une infusion de Fernambouc jaune avec excès d'acide acétique, l'action du sel ne sera que très-foible; mais si l'on vient à enlever cet excès d'acide et à concentrer la liqueur, l'action de l'acétate sera plus forte et la couleur plus foncée qu'elle ne devoit l'être, si elle ne contenoit pas de matière saline, qui conduit à expliquer pourquoi la couleur d'une infusion de Fernambouc jaune, s'affoiblit toujours un

étendu cette dissolution d'eau, et j'ai fait bouillir pour en chasser l'alcool ; j'ai mêlé ensuite de la gélatine pure à la dissolution, et j'ai fait évaporer à siccité ; j'ai traité ce résidu par l'alcool, et j'ai obtenu une liqueur jaune qui ne contenoit pas de tannin. Il paroît, d'après cette expérience, que la couleur du Brésil est jaune.

Lorsqu'on plonge de la laine dans une dissolution de couleur jaune, elle se teint en jaune, si on la met dans cet état dans de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, nitrique ou muriatique, elle passe en rose ; si au contraire on la met dans de l'eau alcalisée, elle passe au violet.

peu lorsqu'on y verse une goutte d'acide minéral, par exemple : comme ce bois contient des acétates de chaux et d'ammoniaque et même de potasse (ainsi que je l'ai trouvé dernièrement), ces sels se décomposent, et la quantité d'acide acétique libre contenue dans le bois, se trouvant augmentée par cette décomposition doit affaiblir la couleur en réagissant sur elle : et ce qui contribue encore à l'affaiblir, c'est que les sels neutres minéraux qui s'y forment ont moins d'action sur elle que les sels végétaux.

MÉMOIRE

Sur l'action chimique des chaînes galvanico-électriques simples formées de dissolutions métalliques, d'eau ou d'acide, et d'un métal; et sur la désoxydation des oxides métalliques opérées par ce moyen.

PAR M. BUCHOLZ.

Tiré du n°. 17 du Journal de Gehlen; traduit
par M. TASSAERT.

L'électricité produite par la colonne électrique de Volta et par les chaînes galvaniques, a présenté aux physiciens les résultats les plus surprenans, sur-tout par rapport à la chimie. Qui ne se rappelle la décomposition de l'eau, opérée d'une manière toute particulière, les oxidations, les désoxidations, les hydrogénations que

Ritter le premier a observées exactement, ainsi que la décomposition de plusieurs acides, sels etc. On auroit pu espérer que les chimistes auroient fait plus d'attention à l'électricité et qu'ils auroient tâché d'en tirer un plus grand parti, mais cela n'a pas eu lieu dans la proportion que l'importance de cet objet paroïssoit l'exiger. Ritter a encore le mérite d'avoir fait remarquer aux chimistes l'influence de la matière électrique sur les phénomènes chimiques, et quand même les opinions qu'il a émises dans son ouvrage du *système électrique des corps* ne seroient pas absolument fondées eu égard au rapport de la matière électrique à l'action chimique, cependant on ne sauroit plus en nier entièrement l'influence, sur-tout depuis que Sylvester en 1806, a fait voir que la précipitation d'un métal par un autre métal, n'étoit qu'un procédé galvanico-électrique, ce qui a confirmé l'opinion que Ritter avoit émise en 1800, quoiqu'on ne puisse admettre cette opinion que pour le cas des végétations métalliques, et non pour chaque espèce de réduction par la voie humide, parce qu'il

n'y a pas toujours formation d'une chaîne de deux métaux et d'une liqueur lorsqu'on réduit un métal par un autre, et que cependant le résultat ne reste pas un instant douteux.

L'influence de l'électricité sur les procédés chimiques, pour l'oxidation et la désoxidation est encore bien plus sensible lorsqu'on forme des chaînes de deux liqueurs et d'un métal, ce que Ritter a déjà fait remarquer en 1800, et dont il démontra la réalité à l'occasion d'une observation faite par Bucholz en 1804, que l'étain précipitoit le muriate d'étain sous forme métallique, lorsqu'on versoit de l'eau sur une dissolution de muriate d'étain et qu'on plongeoit une lame de ce métal dans la dissolution et l'eau en même-tems. L'utilité et la nécessité d'étudier l'influence de l'électricité n'a jamais pu se prononcer d'une manière plus déterminée que dans ce cas où Ritter a expliqué les phénomènes les plus énigmatiques d'une manière naturelle et aisée. J'ai trouvé cette explication d'autant plus juste que je viens de la constater dernièrement en recherchant si d'autres métaux seroient en état

de former des chaînes semblables avec leurs dissolutions et de l'eau. Je communique ces expériences, parce que je ne connois personne excepté Ritter qui se soit occupé de ces chaînes, et qu'elles m'ont paru présenter quelque intérêt eu égard aux circonstances particulières qui les accompagnent, quoiqu'elles aient le même système pour base.

Expériences avec des dissolutions de cuivre, une deuxième liqueur et du cuivre.

I. On a versé dans un verre cylindrique une dissolution d'une $\frac{1}{2}$ once de muriate de cuivre vert cristallisé, dans deux onces d'eau, et on ajouta avec la plus grande précaution 3 onces d'eau distillée, en sorte que les liqueurs étoient séparées l'une au-dessus de l'autre. Alors on mit dans les deux liqueurs une lame de cuivre polie, d'un $\frac{1}{2}$ pouce de large et de 6 pouces de long qui reposoit sur le fond du verre. Au bout de deux heures il ne parut y avoir d'autre action, sinon que la lame de cuivre fut recouverte d'un

enduit blanc qui augmenta pendant douze heures ; en examinant cette matière on reconnut que c'étoit du muriate de cuivre blanc, formé par le partage de l'oxigène contenu dans l'oxide de cuivre du muriate vert et le cuivre métallique plongé dans la liqueur (1).

2. Comme l'expérience précédente avoit prouvé que le muriate de cuivre vert ne pouvoit pas servir à former une chaîne qui put opérer la réduction complète de l'oxide de cuivre tenu en dissolution, j'ai voulu voir si le muriate de cuivre blanc se comporteroit d'une autre manière. J'ai donc fait bouillir pendant un quart d'heure un gros de ce sel avec 3 onces d'eau, j'ai filtré et après le refroidissement j'ai mis cette liqueur en contact avec 2 onces d'eau distillée et une lame de cuivre polie comme dans l'expérience précédente ; n'ayant point obtenu de précipité de cuivre au bout de

(1) Il arrive ici la même chose que ce qui a lieu hors de la chaîne avec d'autres métaux qui précipitent du muriate de cuivre blanc. Reste à savoir si dans la chaîne, cela a lieu plus promptement.

Note de M. Gehlen.

quelques heures et même après plusieurs jours, j'ai attribué cette nullité d'effet à la petite différence de pesanteur spécifique des deux liqueurs; car on sait que l'eau ne dissout que très-peu de muriate de cuivre blanc, ce qui doit être cause que les deux liqueurs se réunissent sur-le-champ et détruisent la chaîne; alors il ne peut y avoir de chaîne très-active à cause du peu d'action des deux conducteurs liquides.

3. On a fait dissoudre $\frac{1}{2}$ once de cuivre dans l'acide nitrique en ayant soin de ne laisser que l'excès d'acide strictement nécessaire à la dissolution du sel. La dissolution a été rapprochée jusqu'à 2 onces puis on a formé la chaîne en versant 3 onces d'eau distillée par-dessus et plongeant dans les liqueurs la lame de cuivre polie, on a seulement eu l'attention de tenir cette lame de cuivre à quelques lignes du fond du verre en l'assujettissant dans un morceau de liège. D'abord les deux liqueurs se sont trouvées bien séparées l'une de l'autre, mais peu de minutes après que la chaîne a été formée, il s'est fait sur la lame de cuivre, au point de séparation

des deux liqueurs, une ligne transversale étroite mais très-brillante; au-dessus de ce point la lame étoit beaucoup plus foncée et au bout qui plongeoit dans la liqueur il s'est déposé de petits filamens presque imperceptibles, qui augmentèrent peu à peu mais qui finirent par disparaître entièrement. La ligne brillante sur la lame de cuivre s'élargit beaucoup, et la partie de la lame qui étoit dans l'eau s'obscurcit jusqu'au brun noir. Lorsqu'au bout de 72 heures les deux liqueurs ont paru être entièrement mêlées, et que l'activité de la chaîne a semblé détruite, j'ai retiré la lame de cuivre et l'ai trouvée dans l'état suivant : presque au centre de cette lame il y avoit une place brillante, large de près d'un quart de pouce, où l'on n'observoit ni oxidation ni précipitation de cuivre : au-dessus de cette ligne on trouvoit un léger enduit d'oxide brun noir de cuivre, et à la partie inférieure une couche pulvérulente rouge de cuivre qui s'épaississoit de plus en plus vers la fin de la lame et prenoit un aspect strié; vu à la loupe, le tout paroissoit formé par l'assemblage de petits grains qui prenoient le brillant métallique

métallique par le frottement. Le résultat de cette expérience a prouvé d'une manière évidente que sous des conditions convenables, on pouvoit de cette manière former une chaîne électro-galvanique très-active, par laquelle on précipitoit le cuivre à l'état métallique par le cuivre même.

4. Afin de savoir quelle seroit l'action réductrice d'une pareille chaîne si on acidoit l'eau qu'on emploie avec $\frac{1}{16}$ d'acide nitrique, j'ai opéré à-peu-près comme dans l'expérience précédente. Le résultat en fut presque le même, seulement la lame de cuivre s'est oxidée plus promptement dans la liqueur acide, il s'est dégagé quelques bulles de gaz et le cuivre s'est déposé en couche plus épaisse et d'un brillant presque métallique au bas de la lame de cuivre. L'expérience fut terminée beaucoup plus promptement.

5. Afin de varier l'expérience (3), on a fait une dissolution de cuivre par l'acide nitrique, de manière qu'il restât encore du cuivre métallique en contact avec la dissolution saturée, puis on a formé une chaîne. Au bout de quelques minutes les

phénomènes ordinaires se présentèrent excepté qu'au point de contact des deux liqueurs, il se forma un léger trouble occasionné par la précipitation du nitrate de cuivre au minimum d'acide sous la forme de petits flocons d'un blanc verdâtre. Au commencement il s'étoit déposé aux bords de la lame de cuivre des flocons, mais ils disparurent ensuite; comme la liqueur avoit été absolument troublée par la séparation de l'oxide de cuivre qui y étoit en excès, lorsqu'on avoit ajouté de l'eau, je retirai la lame de cuivre et je fus agréablement surpris par un résultat inattendu: par-tout où la lame de cuivre avoit trempé dans la dissolution de cuivre, elle étoit recouverte d'une autre lame de cuivre très-mince, sur laquelle on trouvoit beaucoup de petits boutons de la grandeur et de la forme de petites têtes d'épingles qui avoient l'aspect métallique, lisse et fondu, et qui considérés à la loupe présentoient de côté une ou deux petites ouvertures; il me parut aussi que les flocons qu'on avoit observés sur les bords de la lame avoient été convertis en de petits boutons pareils; car ces derniers en étoient recou-

verts çà et là. D'où peut donc provenir ce phénomène intéressant de la séparation du cuivre sous la forme de petits globules ?

6. L'expérience (n^o. 3) a encore été variée de manière à ce que la dissolution de cuivre contînt un léger excès d'acide. Le résultat fut le même que dans l'expérience (3), excepté que le cuivre ne fut précipité que plus tard , lorsque l'excès d'acide parut être amorti, ce qui a été opéré avec un dégagement de beaucoup de bulles de gaz , et la séparation n'eut lieu que tout au bas de la lame sous la forme de petits grains. Beaucoup d'autres expériences variées à l'infini, afin d'obtenir des végétations cuivreuses plus étendues m'ont appris que la réduction du cuivre à l'aide du cuivre, étoit d'autant plus complète que la dissolution étoit plus concentrée, que le point de saturation étoit le plus exact, et que la lame de cuivre étoit large, massive et polie, que lorsqu'on ajoutoit à l'eau un peu d'acide nitrique, le résultat de l'opération étoit accéléré par l'oxidation du métal opérée plus abondamment dans la liqueur supérieure, mais

S 2

qu'un trop grand excès d'acide s'opposoit aussi à la réussite ; l'opération se faisoit trop tumultueusement et produisoit un mélange trop prompt des liqueurs, ainsi qu'une pesanteur spécifique trop considérable de la liqueur supérieure qui anéantit l'action de la chaîne.

Essais avec la dissolution de nitrate d'argent, de l'eau et de l'argent.

7. On a mis dans un petit verre étroit une dissolution de deux gros de nitrate d'argent dans $\frac{1}{2}$ once d'eau, et on a versé par-dessus six gros d'eau distillée, acidulée avec $\frac{1}{2}$ d'acide nitrique pur. La chaîne a été fermée par un petit morceau d'argent massif, étroit et terminé en pointe, qu'on avoit assujéti dans un petit morceau de liége. L'action a été presque instantanée ; il s'est formé un point de o qu'on a reconnu à une ligne transversale, intacte et très-brillante immédiatement au-dessous de ce point, il s'est séparé de l'argent métallique en grains brillans posés les uns contre les autres sur une ligne horizontale, lesquels ont continué à se déposer tout le long de la lame qui avoit $\frac{1}{2}$ pouce de

longueur. Ces grains ont augmenté pendant 12 heures, au-dessous de ce point de 0. La lame d'argent est devenue grise, et s'est peu-à-peu recouverte d'oxide noir. Au bout de ce tems, l'action de la chaîne n'étoit plus sensible, et la moindre secousse a fait tomber la lame d'argent en deux parties : cette lame étoit corrodée où la liqueur acide avoit été en contact avec l'air. Pendant toute l'opération, il n'y a eu que très-peu de bulles d'air de dégagées dans la liqueur supérieure. La lame d'argent couverte de petits boutons offroit un bel aspect à l'œil nu ou armé d'une loupe; ils se présentoient comme un assemblage de petits boutons brillans. M. le professeur Bernhardt a eu la complaisance de les considérer avec un microscope qui grossissoit 200,000 fois, et alors on voyoit très-distinctement de petits cubes dont les arêtes étoient tronquées.

8. J'ai répété l'expérience précédente, afin d'opérer une séparation d'argent plus forte et plus considérable. J'ai fait dissoudre une once d'argent fin dans l'acide nitrique pur, et j'ai ajouté de l'eau de manière à former une dissolution saturée pesant six onces. J'ai versé cette dissolution dans

un vase cylindrique, et j'ai ajouté très-soigneusement huit onces d'eau, puis j'ai formé et fermé la chaîne avec une lame d'argent terminée en pointe, qui avoit six pouces de long et un pouce de large. Ce n'est qu'au bout de trois à quatre heures que l'action a été sensible, on a observé un point de o, au-dessus duquel la lame est devenue grise, et au-dessous duquel il s'est déposé isolément des grains d'argent si petits qu'on pouvoit à peine les distinguer à la vue. Au bout de 72 heures, ces points avoient acquis la grandeur de têtes d'épingles à sept ou huit endroits. La partie supérieure de la lame étoit devenue d'un gris plus foncé, mais les deux liqueurs s'étant parfaitement mêlées, il n'y avoit plus d'espoir d'obtenir un résultat plus complet.

Le résultat de cette expérience fournit une nouvelle preuve que l'activité d'une chaîne est en certaine proportion avec celle de l'oxidation.

9. On a réduit, par l'évaporation, les liqueurs de l'expérience précédente jusqu'à six onces, et après les avoir remises dans le même vase, on a versé dessus avec beau-

coup de précaution cinq onces d'eau acidulée avec une once d'acide nitrique pur, d'une pesanteur spécifique 1,250. On a fermé la chaîne avec la lame d'argent dont il a été fait mention. L'action a eu lieu sur-le-champ. Il s'est formé un point de o, d'un quart de pouce de large où la lame d'argent est restée intacte. Au-dessus de ce point, il s'est formé de l'oxide noir, et au-dessous, sur toute la largeur de la lame, il s'est formé une ligne de boutons d'argent brillans exactement comme dans l'expérience (7), mais dans une proportion un peu plus grande. Ces petits grains ont augmenté pendant 36 heures aussi bien que l'oxide noir. L'argent séparé avoit la même forme que dans l'expérience (7), excepté que quelques agglutinations d'argent qui se trouvoient à la pointe de la lame étoient ternes, mais elles ont repris le brillant en les pressant avec un corps dur. Lorsqu'on a retiré la lame, au bout de 36 heures, elle s'est divisée en deux parties, elle étoit particulièrement corrodée où elle avoit été en contact avec la liqueur à la partie supérieure, à cet endroit elle étoit entièrement convertie en oxide noir d'argent.

*Essais avec des dissolutions de plomb,
de l'eau, de l'eau acidulée et du plomb.*

10. On a formé une chaîne avec quatre onces d'une dissolution de nitrate de plomb, faite à froid, quatre onces d'eau et une lame de plomb d'un pouce de large, de six pouces de long et six lignes d'épaisseur, qu'on avoit fixée dans un morceau de liége posé en travers au dessus de l'ouverture du verre. Sur-le-champ, on a apperçu un point de \circ , là où les liqueurs se touchoient, et qui est devenu plus large et plus sensible pendant une heure. Au dessus de ce point le brillant du plomb a toujours diminué; au-dessous, il s'est déposé de petites lames métalliques brillantes qui se sont accrues pendant 24 heures. Au bout de ce tems-là les liqueurs s'étant mêlées ont anéanti l'action de la chaîne. Les lames métalliques, qui n'étoient que du plomb pur, n'avoient aucune forme régulière.

11. Afin de connoître quelle seroit l'action d'une pareille chaîne si on y ajoutoit de l'eau acidulée, j'ai répété l'expérience en y ajoutant deux gros d'acide. Peu de tems après, on a remarqué un endroit plus

brillant où les deux liqueurs se touchoient; au-dessus de cette place, il y a eu dégagement de gaz et formation d'oxide blanc, au-dessous de cet endroit la lame de plomb s'est ternie. Après 24 heures, il s'est aussi formé, à cet endroit, de l'oxide, et il y a eu dégagement de gaz. A cette époque, les liqueurs étoient mélangées sans qu'il se fût séparé de plomb métallique. Suivant toute apparence, il n'y a pas eu de chaîne bien active, parce que les deux liqueurs se sont mélangées trop tôt. Pour vérifier cette supposition, on a fait l'expérience suivante.

12. On a saturé quatre onces d'eau distillée bouillante avec du nitrate de plomb, et on les a mises, tièdes comme du lait, dans un verre cylindrique, après avoir versé par-dessus quatre onces d'eau acidulée, d'une once d'acide nitrique = 1,250, on a fermé la chaîne par une lame de plomb polie. Il s'est formé un point qui a paru plus brillant que dans les expériences précédentes et suivantes. La partie de la lame de plomb qui étoit dans l'eau acidulée, s'est couverte de beaucoup de bulles de gaz, et est devenue grise. Sur les bords de la lame, qui plongeoit dans la dissolution, il s'est déposé des fila-

mens qui, au bout de quelques heures, se sont augmentés au point de former de petites éminences de lames de plomb d'un tiers de ligne de long; en même tems, il s'est déposé des cristaux qui se sont en partie attachés à la lame de plomb, et qui, au bout de 12 heures, avoient recouvert la lame et formoient un beau groupe parsemé de lamelles de plomb. Il n'y a eu que près du point de o, où la dissolution se trouvoit trop affoiblie par la liqueur surnageante, qu'il ne s'est point déposé de cristaux avec les lames de plomb. La partie supérieure de la lame étoit recouverte d'oxide gris de plomb.

Le résultat de cette expérience a prouvé qu'on avoit avec raison présumé qu'il ne s'étoit pas séparé de plomb dans l'expérience (11), parce que les liqueurs avoient une pesanteur spécifique trop peu différente, ce qui fait que le fluide électrique est mal conduit, et que les liqueurs se mélangent trop tôt et détruisent la chaîne.

13. Une dissolution d'une once d'acétate de plomb dans trois onces d'eau distillée, formée en chaîne avec cinq onces d'eau et une lame de plomb, n'avoit même, au bout de 24 heures, éprouvé presque aucun change-

ment, sinon que la lame étoit un peu plus terne vers le fond, et un peu plus brillante vers le haut.

14. J'ai évaporé l'eau excédente à la dissolution de l'acétate de plomb, et j'ai employé le vinaigre distillé au lieu d'eau. Quelques minutes après la formation de la chaîne on a aperçu le point de \circ , au-dessus duquel la lame de plomb est devenue d'un gris blanc, et au-dessous duquel il s'est formé plusieurs points d'un gris noir. Ces derniers, après 36 heures, avoient augmenté au point de recouvrir presque toute la partie de la lame de plomb qui plongeoit dans la liqueur. Ces points examinés avec plus de soin, présentoient la forme de petits boutons, ils étoient friables, ce qui me les fit d'abord prendre pour du plomb oxidulé, mais les ayant frottés avec un corps dur, ils prirent le brillant métallique, ce qui indique qu'ils étoient du métal.

Essais avec le muriate de zinc, l'eau, l'eau acidulée et le zinc.

15. On a formé une chaîne avec une demi - once de zinc dissous dans l'acide

muriatique et étendu jusqu'au point de former 4 onces de liqueur , plus 5 onces d'eau et une lame de zinc ; peu de tems après la formation de la chaîne , il s'est déposé à la pointe de la lame de zinc qui trempoit dans la dissolution , une substance d'un gris-noir qui a toujours augmenté pendant 48 heures , en même tems il s'est déposé sur la partie du zinc qui étoit dans l'eau , un enduit grisâtre d'oxide de zinc. Les ramifications de zinc , qui étoient à la partie inférieure , avoient un aspect d'oxide , mais les ayant frottées avec un corps dur , elles ont pris le brillant du zinc.

16. On a répété la même expérience en ayant soin d'aciduler l'eau avec deux gros d'acide muriatique , le résultat fut presque le même , excepté qu'il s'est séparé moins de zinc , parce que la chaîne n'a pas resté aussi longtems en activité , les liqueurs s'étant mélangées trop tôt.

Essais avec les dissolutions de fer, l'eau, l'eau acidulée et le fer.

17 et 18. On a fait une dissolution d'une once de sulfate de fer vert dans 3 onces

d'eau, et on a formé une chaîne avec 4 onces d'eau, et un barreau de fer bien doux. Je n'ai remarqué aucune différence entre l'action qui eut lieu sur la partie du fer en contact avec l'eau, ou sur celle qui étoit en contact avec la dissolution de fer, mais dans tous deux le fer fut enduit d'une couche d'oxide noir de fer, et dans la dissolution il s'est séparé des flocons jaunes qui ressembloient à de l'oxide. Le même effet eut lieu lorsqu'on eut acidulé l'eau avec un gros d'acide sulfurique concentré. Dans ces deux expériences, on n'a pas observé de polarité électrique, ni de point de o.

19 et 20. On a saturé peu-à-peu 4 onces d'acide muriatique fumant, avec de la limaille de fer pur; avec cette dissolution, plus 4 onces d'eau et un barreau de fer doux, on a formé une chaîne. Elle n'a pas paru avoir plus d'effet que celle des expériences 17 et 18, car on n'a remarqué aucune différence entre l'état du fer plongé dans les liqueurs supérieures ou inférieures. Le barreau de fer fut recouvert dans toutes deux d'un oxide noir, et peu-à-peu il se déposa des flocons d'oxide d'un jaune-brun. En variant cette expérience, et ajoutant deux

gros d'acide muriatique fumant aux 4 onces d'eau, il y eut dissolution du fer dans l'eau acidulée, et dégagement de gaz; le fer qui étoit en contact avec la dissolution de fer, fut recouvert d'un enduit qui étoit quelquefois d'une couleur d'indigo ou de couleur de cuivre, et qui acquéroit le brillant du fer par le frottement, ce qui paroîtroit indiquer une séparation du fer à l'état métallique, sous forme pulvérulente, quoique je ne sois pas porté à admettre cette opinion. Le trop prompt mélange des deux liqueurs ayant détruit la chaîne, je n'ai pu me procurer assez de cette poudre noire pour en faire un examen exact, et déterminer ce que c'étoit d'une manière plus certaine.

C O N C L U S I O N .

Il me semble qu'on peut conclure de toutes les expériences que je viens de décrire, que presque tous les métaux sont susceptibles de former, avec leurs propres dissolutions et de l'eau, des chaînes dont l'action électrique précipite le métal à l'état métallique, et qu'il paroît y avoir une anomalie apparente, comme si le métal dissous

étoit précipité par le métal pur, ce qui paroît opposé aux lois de l'affinité adoptées, entre un métal et l'oxygène. Il m'a toujours semblé que pour obtenir une réussite complète, il falloit :

1°. Que le métal formât une dissolution avec un acide quelconque qui ne fût point ou que très-lentement altérée par le métal pur, qui, par conséquent ; ne contînt ni acide, ni oxide en excès, afin que le courant électrique, formé par la chaîne, pût agir, sans être arrêté, sur l'oxide métallique qui est en dissolution.

2°. Que la dissolution fût assez concentrée pour ne pas se mélanger aisément et promptement avec la liqueur surnageante et anéantir la chaîne.

3°. Que le métal qui doit former la chaîne fût oxidable par l'eau, et puisse ainsi déterminer le courant électrique, de manière qu'il ne produise pas le mélange des deux liqueurs et détruise ainsi trop promptement la chaîne.

Il est à présumer que l'or, le platine, le bismuth, le manganèse, le tungstène, et d'autres métaux formeront aussi des chaînes électro-galvaniques, et présenteront

l'anomalie apparente qu'un morceau du même métal précipitera l'oxide tenu en dissolution, ce que j'examinerai lorsque j'en aurai le loisir, à moins que d'autres ne me préviennent.

A D D I T I O N

Au Mémoire précédent.

J'observerai encore que les résultats fournis par mes expériences sur la précipitation du cuivre confirment l'observation annoncée par Buenger (Journal général de Chimie, *vol. 4, pag. 444*); mais pour plus de certitude, j'ai encore fait l'expérience suivante.

21. J'ai formé une chaîne en mettant dans un vase cylindrique une dissolution de 2 onces de sulfate de cuivre pur dans 6 onces d'eau bouillante, j'ai versé pardessus 6 onces d'eau, et j'y ai plongé une lame de cuivre; au bout de 24 heures, il ne s'est montré aucun changement sur la lame de cuivre, ni dans la liqueur cuivreuse, ni dans l'eau; du reste, il y avoit eu du sulfate de

de cuivre séparé, et les deux liqueurs s'étoient fortement mélangées.

22. On a exactement répété l'expérience précédente, excepté qu'on a ajouté $\frac{1}{3}$ d'acide sulfurique à l'eau dont on s'est servi. Le résultat fut qu'aussitôt que la chaîne fut formée, il y eut oxidation et désoxidation du métal, et qu'il se forma sur la lame un point de 0 de $\frac{1}{3}$ de ligne. Au bout de 48 heures, l'action n'augmentant plus aux deux pôles, je retirai la lame de cuivre, et je trouvai que tout ce qui avoit trempé dans la dissolution, étoit recouvert d'une croûte massive, mais mince, de cuivre, qui vue en ligne droite, avoit une couleur de cuivre pur, mais matte et terne; vue obliquement, elle avoit un aspect velouté, et paroissoit plus pâle. A la loupe, cette croûte paroissoit cristalline et d'un brillant métallique. Par la moindre friction, elle prenoit le brillant du cuivre le plus pur. Entre cette croûte cuivreuse et la partie oxidée, il y avoit un point de $\frac{1}{3}$ de ligne où la lame étoit restée intacte, et au-dessus de ce point, la lame de cuivre étoit recouverte, sur une longueur de deux pouces, d'oxide de cuivre d'un brun-noir.

Tome LXVI.

T

SUR LA COLORISATION DES CORPS ;

PAR M. J. - H. HASSENFRAZ.

(II^e. Partie.)

Détail des expériences faites pour vérifier l'hypothèse de Newton.

J'ai fait connoître, dans la première partie de ce mémoire, que j'ai eu l'honneur de communiquer à la Classe, les raisons qui m'ont déterminé à traiter la question importante de la colorisation des corps ; je suis entré dans quelques détails sur les principales hypothèses à l'aide desquelles on a cherché à expliquer la cause des couleurs permanentes du corps ; j'ai divisé ces hypothèses en deux classes : celle qui fait dépendre les couleurs de l'affinité

des différens corps pour les molécules colorées, sans égard pour la grosseur des particules, et celle de Newton qui fait dépendre les couleurs de la grosseur et de la densité des particules, conséquemment, des accès de facile réflexion et de facile réfraction. Je vais m'occuper dans ce Mémoire des recherches que j'ai faites pour vérifier l'hypothèse de cet immortel physicien.

Je dois observer que, quoique j'aie pris pour guide, dans l'exposé de ces hypothèses, deux ouvrages généralement estimés, que c'est moins l'opinion particulière de leur auteur, que je considère dans cette discussion, que celle des physiciens ayant Newton à leur tête, et celle des savans qui regardent les anneaux colorés comme des couleurs fugitives, différentes de celles des couleurs constantes des corps.

Pour distinguer ces deux hypothèses, j'appellerai la première colorisation par la grosseur des particules, et la seconde colorisation par affinité seule.

La théorie de la colorisation, par l'affinité seule, est une conséquence rigoureuse de l'action générale que les corps exercent

les uns sur les autres. Tous les faits y paroissent expliqués avec une égale simplicité ; il suffit d'une variation dans l'affinité des corps pour une ou plusieurs molécules colorées pour rendre raison de tous les phénomènes que l'on apperçoit. Quel que soit l'état de ténuité des particules, la couleur est constante et invariable, les seules différences observées sont dans l'éclat ou le brillant des couleurs.

La théorie de la colorisation par la grosseur de la densité des particules est bien aussi une conséquence de l'action générale que les corps exercent les uns sur les autres ; mais cette action diffère de la première en ce que c'est à la grosseur et à la densité des particules, que la couleur est attribuée, et que l'on n'établit de différence entre la grosseur des particules comparée à la densité des corps, que relativement à la propriété qu'ils ont d'être ou de ne pas être inflammables. Ainsi quelle que soit l'affinité de ces molécules d'un corps pour la lumière, on peut obtenir, avec ce corps, toutes les couleurs du spectre ; il suffit pour y parvenir de faire varier la grosseur de ses particules soit par des moyens mécaniques, soit par

des moyens chimiques. En partant du beau résultat obtenu par Newton sur les anneaux colorés, les couleurs réfléchies et réfractées des corps, paroissent expliquées dans cette hypothèse avec une égale simplicité.

Dans l'une ou l'autre de ces deux théories, la couleur de chaque corps peut être le produit de la réflexion ou de la réfraction d'une seule ou de plusieurs molécules colorées : elles diffèrent l'une de l'autre en ce que la première, celle qui fait dépendre la couleur de l'affinité seule, n'assigne aucune loi, aucun ordre dans les réflexions ou dans les réfractions des couleurs, et que celle qui fait dépendre les couleurs de la grosseur des particules, établit d'avance l'ordre et la loi des couleurs réfléchies et réfractées, par chaque épaisseur des corps dont la réfringence et la combustibilité sont connues.

En discutant, dans l'hypothèse de la colorisation par la grosseur des particules, la composition de chaque couleur, relativement aux épaisseurs des particules qui les produisent, on remarque qu'il n'existe que deux seules couleurs, le rouge et le violet, qui puissent être produites par la réfraction

T 3

ou la réflexion d'une seule espèce de molécules colorées ; que le rouge-orangé , le vert-blanc , l'indigo - violacé et le pourpre peuvent être produits par deux sortes de molécules , et cela , en supposant que l'on ne distinguât que 7 espèces de molécules colorantes , et que toutes les autres couleurs fussent toujours formées d'un nombre plus ou moins grand de molécules différentes ; dans l'hypothèse de la colorisation par l'affinité seule , toutes les couleurs peuvent être produites par la réfraction ou la réflexion d'une seule ou de plusieurs espèces de molécules colorées.

Cette différence dans le nombre et l'arrangement des molécules colorées pour produire les couleurs dans l'une et l'autre hypothèse , peut devenir un moyen propre à reconnoître celle des deux méthodes que la nature emploie ; il ne faut , pour cela , que séparer , par le moyen du prisme , les molécules lumineuses qui , étant réfléchies ou réfractées par chaque corps , occasionnent leur couleur.

En analysant ainsi les couleurs obtenues d'un grand nombre de corps , on peut s'assurer si elles rentrent toutes dans la théorie

des épaisseurs des particules : dans ce cas , toutes les probabilités se réuniroient en faveur de l'hypothèse du grand Newton ; mais , si par l'analyse du prisme , il se trouvoit une seule ou plusieurs couleurs qui présentassent des anomalies ; comme ces anomalies n'en seroient pas pour la théorie de la colorisation par affinité seule , elles sembleroient prouver que la première n'est pas suffisante , elles militeroient en faveur de la seconde.

Cette méthode me paroissoit propre à jeter quelque jour dans cette importante discussion ; je me suis proposé de l'appliquer aux couleurs d'un grand nombre de corps.

Nous avons vu précédemment que les corps sont généralement colorés de deux manières , par réflexion ou par réfraction.

Tous les corps colorés par réflexion , envoient à l'œil deux sortes de lumière : l'une de la surface extérieure , et celle-là est ordinairement blanche , l'autre de la surface intérieure , et celle-ci est souvent colorée. La lumière blanche de la surface extérieure sert , ainsi que l'a fait voir le célèbre auteur d'un Mémoire sur quelques nouveaux phé-

nomènes de la vision , imprimé dans le troisième volume des *Annales de chimie*, à faire distinguer la forme des corps, tandis que celle qui se réfléchit de l'intérieur, sert à déterminer sa couleur. Ces deux sortes de lumières étant toujours mélangées, j'ai dû écarter les corps opaques des expériences que je me proposois de faire, et en choisir d'autres qui ne renvoyassent à l'œil qu'une seule espèce de lumière, celle qui les colore.

Les corps colorés par réfraction ou par transparence, ne laissant ordinairement passer que la lumière qui les colore, sans mélange de lumière étrangère, étant plus propres à ce genre de recherches, sont ceux que j'ai employés de préférence; c'est avec ces sortes de corps colorés que j'ai entrepris ces expériences dont je vais avoir l'honneur de rendre compte à la Classe.

Avant de faire connoître les expériences que j'ai faites, et les résultats qu'elles m'ont donnés, j'ai cru devoir discuter la composition des différentes couleurs que doivent avoir les corps colorés par réfraction relativement à leur épaisseur, en déduisant les phénomènes des anneaux colorés.

Newton , après avoir déterminé , dans la première partie du second livre de son *Traité d'optique* , 1°. quelles sont les épaisseurs des couches d'air que chaque molécule colorée doit traverser avant d'être réfléchié ; 2°. quelle est la loi des épaisseurs des couches d'air traversées par chaque molécule colorée pour être réfléchié de nouveau , indique au commencement de la seconde partie du second livre , comment on peut tracer un tableau représentant , pour chaque tranche d'air , l'espèce et le nombre des couleurs réfléchiés , ainsi que la nature et la composition des couleurs que l'on doit observer à chaque épaisseur différente.

J'ai tracé , pour les couches par transparence , un tableau semblable à celui que Newton avoit tracé pour les couleurs par réflexion.

J'ai mené sur ce second tableau , à différentes épaisseurs , des lignes parallèles à la surface supérieure de la couche d'air , et j'ai déterminé par ce moyen , ainsi que l'avoit fait Newton pour la réflexion , la nature et la composition des couleurs par transparence que doit avoir chaque tranche d'air.

Si la dispersion étoit proportionnelle à la réfringence, comme Newton l'avoit d'abord conclu d'une expérience, ce tableau suffiroit pour faire connoître la composition des couleurs de tous les corps transparens, relativement aux grosseurs de leurs particules : il suffiroit de connoître le rapport de réfrangibilité des corps rapportés à l'air pour déterminer l'épaisseur de la couche d'air qui donneroit, par réflexion ou par réfraction, des couleurs semblables à celles des particules du corps que l'on considère. Si l'on nomme E et e les épaisseurs correspondantes des lames du corps et de celles de l'air, $\frac{n}{m}$ et m , les rapports de réfrangi-

bilité des deux corps, $e = E \frac{m}{n}$. Mais Dollon,

après y avoir été provoqué par Euler, et particulièrement par le beau mémoire de Klingenstiern, s'assura par l'expérience, en 1775, que la dispersion n'étoit pas proportionnelle à la réfringence : Wollaston a fait depuis un grand nombre d'expériences sur des corps transparens incolores, qui lui ont présenté les mêmes résultats, et le docteur Blair s'est assuré depuis que les

espaces occupés par chaque couleur ne sont pas les mêmes dans des spectres de même dimension ; que le vert, par exemple, qui est au milieu du spectre, produit par quelques milieux, tel que le vert ordinaire, est plus près du violet, ou plus près du rouge dans des spectres produits par d'autres milieux (1). Il suit donc de ces nouveaux faits qu'il est très-probable que la composition des couleurs par réfraction et pour chaque épaisseur de différens corps, doit éprouver des variations ; mais comme ces variations ne peuvent être que très-petites et qu'elles ne peuvent apporter de grandes différences dans les résultats généraux de la composition des couleurs, j'ai cru devoir faire usage

(1) Les expériences que j'ai faites sur la lumière solaire, et que j'ai communiquées à l'Institut, prouvent que la composition de la lumière blanche varie avec la position du soleil. Peut-être seroit-il bon que les expériences du D^r. Blair fussent répétées, afin de s'assurer si cette situation du vert ne dépend pas aussi du nombre des molécules colorées interceptées par l'air. A midi, toutes choses égales d'ailleurs, le vert doit paroître plus près du bord rouge ; à 8 heures du matin et à 4 heures du soir, plus près du bord violet.

de ce tableau, comme si la dispersion étoit proportionnelle à la réfringence.

Il suit de l'examen que j'ai fait du tableau sur la composition des couleurs par réfractations, que

Le rouge peut être obtenu

1°. D'une seule couleur prise dans le premier ordre et ne formant qu'un seul spectre circulaire ou elliptique, dans le premier cas, il est rouge pur, dans le second un peu orangé;

2°. Par 4 couleurs distinctes, en deux spectres : (*A*) l'un elliptique, rouge, orange, jaune, du 3^e. ordre; le second circulaire ou elliptique, violet, du 4^e. ordre; (*B*) par un spectre elliptique, rouge et orangé, du 4^e. ordre; et un second également elliptique, bleu et indigo, du 5^e. ordre. Ces deux rouges ne sont pas purs, le premier tire un peu sur l'orangé, le second sur le pourpre.

3°. Par 5 couleurs à deux spectres : (*A*) l'un elliptique, rouge, orangé, jaune, du 3^e. ordre; le second, indigo, violet, du 4^e. (*B*) le premier est un spectre rouge, orangé, jaune, du 5^e. ordre; l'autre, bleu, indigo, du 6^e.

4°. Par 6 couleurs formant deux spectres

elliptiques, l'un rouge, orangé, jaune, du 4^e. ordre; l'autre bleu, indigo, violet, du 4^e. ordre.

La couleur rouge ne peut pas être produite, 1^o. par deux couleurs, orange et violet; 2^o. par 3 couleurs, rouge, jaune et violet.

Le rouge orangé peut être produit

1^o. Par une combinaison de rouge et d'orange du 1^{er}. et du 2^e. ordre.

2^o. Par 5 couleurs en deux spectres, l'un rouge, orangé, jaune, du 4^e. ordre; le second indigo, violet, du 5^e.

L'orangé peut être obtenu

1^o. Par trois couleurs en un seul spectre elliptique, rouge, orangé, jaune, du 1^{er}. et du 2^e. ordre.

2^o. Par 4 couleurs en un seul spectre elliptique, rouge, orangé, jaune, vert, du 1^{er}., du 2^e. et du 3^e ordre.

On ne peut obtenir de couleur orangée

1^o. D'une seule couleur : orangé;

2^o. De 2 couleurs : rouge et jaune;

3^o. De 5 couleurs : rouge, orange, jaune, vert et violet.

Le jaune peut être obtenu

1^o. Par 4 couleurs en deux spectres, l'un

elliptique, orange, jaune, vert, du 4^e. ordre; l'autre violet, du 5^e.

2^o. Par 5 couleurs en un seul spectre, rouge, orange, jaune, vert, bleu, du 1^{er}. et du second ordre. Ce spectre est verdâtre.

3^o. De 6 couleurs en un spectre rouge, du 6^e. ordre; orange, jaune, vert, du 7^e.; bleu, du 8^e.; violet, du 9^e.

On ne peut obtenir de jaune

1^o. D'une seule couleur : jaune ;

2^o. De 2 couleurs : orange et vert ;

3^o. De 3 couleurs : orange, jaune et bleu ;

Le jaune verdâtre peut être obtenu

1^o. Par 5 couleurs en un spectre elliptique, rouge, orange, jaune, vert, bleu, du 1^{er}. et du 2^e. ordre.

Le vert peut être obtenu

1^o. Par 3 couleurs en un spectre elliptique, jaune, vert, bleu, du 3^e. ordre ;

2^o. Par 4 couleurs en un spectre, orange, jaune, vert, bleu, du 3^e. ordre. Cette couleur est d'un vert jaunâtre.

3^o. Par 5 couleurs, 1^o en un spectre elliptique, orange, jaune, vert, bleu, du 4^e. ordre, et violet, du 5^e. ; 2^o. en deux spectres, (A) le premier, orange, jaune, vert, du

5^e. ordre ; le second , indigo , violet , du 6^e. ;
(B) le premier , orange , jaune , du 6^e. ordre ;
vert , bleu , du 7^e. ; le second , violet , du 8^e.

4^o. Par 6 couleurs en un seul spectre
elliptique , orange , jaune , vert , bleu , in-
digo , violet , du 2^e. ordre.

On ne peut obtenir de vert

1^o. D'une seule couleur : vert ;

2^o. De 2 couleurs : jaune et bleu.

Le bleu verdâtre s'obtient

1^o. Par deux couleurs en un spectre ellip-
tique , vert et bleu , du 4^e. ordre.

2^o. Par cinq couleurs , en un spectre
elliptique , jaune , vert , bleu , indigo ,
violet du 2^e. et du 3^e. ordre.

Le bleu s'obtient

1^o. Par 3 couleurs en deux spectres ; l'un
rouge du 4^e. ordre , l'autre elliptique , vert
et bleu , du 5^e.

2^o. Par 4 couleurs : 1^o. en un spectre ellip-
tique , vert , bleu , indigo , violet , du 2^e.
et 3^e. ordre.

3^o. En deux spectres (A) , l'un rouge du
3^e. ordre , l'autre vert bleu , indigo du 4^e.
(B) , l'un jaune , vert , du 5^e. ordre , l'autre
indigo et violet du 6^e.

4^o. Par 5 couleurs : 1^o. en un seul spectre ,

jaune, vert, bleu, indigo, violet, du 2^e. et du 3^e. ordre (*B*.)

5. En trois spectres (*A*), le premier rouge du 4^e. ordre, le second vert et bleu du 5^e., le 3^e. violet du 6^e. (*B*). En deux spectres, le premier rouge du 5^e., le second jaune et vert du 6^e., bleu et indigo du 7. (*C*). En deux spectres, le premier rouge du 6^e. ordre, le second jaune et vert du 7^e., bleu et indigo du 8^e.

6. De la combinaison de six couleurs en deux spectres; le premier rouge du 6^e. ordre, le second jaune et vert du 7^e., bleu, indigo et violet du 8^e.

Le bleu ne s'obtient pas

1^o. D'une seule couleur : bleu.

2^o. De deux couleurs : vert et violet.

L'indigo s'obtient

1^o. Par 3 couleurs en un seul spectre, bleu, indigo et violet du 2^e. et du 3^e. ordre.

2^o. Par 5 couleurs en trois spectres (*A*), le premier rouge du 5^e. ordre, le second jaune et vert du 6^e., le troisième indigo et violet du 7^e. (*B*). Le premier rouge et orange du 6^e. ordre, le second vert du 7^e., le 3^e. indigo et violet du 8^e.

L'indigo

L'indigo ne s'obtient pas

1°. D'une seule couleur, indigo.

2°. De deux couleurs, bleu et violet.

3°. De 4 couleurs rouge, vert, bleu, violet.

Le violet s'obtient

1°. D'une seule couleur du second ordre : violet.

2°. De la combinaison de 3 couleurs en deux spectres : l'un rouge du 2°. ordre, l'autre indigo violet du 3°.

3°. Par 4 couleurs en deux spectres : l'un rouge du 3°. ordre, l'autre bleu, indigo, violet du 4°.

4°. Par 5 couleurs : 4 en deux spectres, le premier rouge et orange du 3°. ordre, le second bleu, indigo, violet du 4°. (*B*) en 3 spectres, le premier rouge et orange du 5°. ordre, le second vert et bleu du sixième, le 3°. violet du 7°. ; (*C*) en 3 spectres, le premier rouge et orange du 6°. ordre, le second vert et bleu du 7°. , le 3°. violet du 8°.

Le violet ne s'obtient pas

1°. De deux couleurs, rouge et bleu.

L'indigo violacé s'obtient

Tome LXVI.

V

1^o. De deux couleurs, indigo et violet des 2^e. et 3^e. ordres.

Le pourpre s'obtient

1^o. De deux couleurs en deux spectres : le premier rouge du 2^e. ordre, le second violet du 3^e.

Dans toute cette discussion, je n'ai considéré que 7 couleurs principales dans le spectre, ainsi que l'a fait Newton, et j'ai négligé, comme cet illustre physicien, les nuances intermédiaires, quoiqu'elles aient une influence marquée, sur la composition des couleurs : cela afin d'indiquer ces compositions d'une manière plus simple et plus facile à concevoir. Il ne faut donc considérer ces indications de la composition des couleurs, que comme des approximations, et il faut pour les rendre plus exactes ajouter, par la pensée, toutes les nuances intermédiaires qui entrent dans la composition de chaque spectre ainsi que celles qui, étant interceptées, occasionnent leur séparation.

Les spectres qui composent chaque couleur pouvant commencer et finir par une nuance quelconque d'une couleur donnée, il faut considérer les couleurs qui les com-

mencent ou les finissent , comme n'étant pas constamment composées de toutes les nuances qui remplissent l'espace qu'elles occupent dans le spectre entier. Quelquefois aussi les couleurs que l'on observe sur le bord des spectres sont accompagnées de quelques nuances de celles qui les précèdent ou les suivent ; d'où il suit qu'il faut considérer les couleurs extrêmes des spectres , comme pouvant être composées de nuances par excès ou par défaut.

Ainsi en ne distinguant que 7 couleurs principales, parmi toutes celles qui composent le spectre , savoir : le rouge , l'orangé , le jaune , le vert , le bleu , l'indigo , le violet , et faisant abstraction , par la pensée , de toutes les nuances intermédiaires , on peut conclure , 1°. que les couleurs des deux extrémités de la série , le rouge et le violet , peuvent seules être produites par une espèce de molécule colorée , et former des spectres circulaires ; que toutes les autres doivent être générées par un , deux ou trois spectres , parmi lesquels il doit toujours y en avoir au moins un d'elliptique ; 2°. qu'aucune couleur ne peut être produite par deux espèces de

V 2

molécules colorées, si elle n'est elle-même une nuance intermédiaire, tel que le rouge orangé, le vert bleuâtre, l'indigo violacé, le pourpre, etc.

3°. Que l'on peut obtenir le rouge, le vert, le bleu, l'indigo et le violet, par trois espèces de molécules colorées.

4°. Que le rouge, l'orange, le vert, le bleu et le violet peuvent être obtenus par quatre espèces de molécules colorées.

5°. Que toutes les couleurs peuvent être obtenues avec cinq espèces de molécules colorées.

6°. Enfin, que le rouge, le jaune, le vert, le bleu et le violet, peuvent être obtenus avec six espèces de molécules colorées.

Ayant déterminé par cette discussion, quelle doit être la composition des couleurs des corps transparens, dans l'hypothèse que leur génération est attribuée à la grosseur des particules des corps et aux accès de facile réfraction des molécules colorées : j'ai cherché à m'assurer par l'expérience, si la couleur de plusieurs corps transparens que je me suis procurés étoit composée des molécules colorées qui en-

gendrent des couleurs semblables dans les anneaux colorés, et j'ai cherché à déterminer les épaisseurs des tranches d'air, dans l'expérience de Newton, qui correspondent à ces couleurs.

Je me suis servi pour ces expériences de deux sortes de corps : les uns solides, les autres liquides. Les premiers étoient des verres rouge, orangé, jaune, vert, bleu, violet. Les seconds étoient des infusions et des décoctions de substances végétales et animales, et des dissolutions métalliques.

Je me suis servi pour séparer les molécules lumineuses qui composent les couleurs transparentes, obtenues de chacun de ces corps, de deux prismes de verre blanc, l'un massif, l'autre creux.

On peut diviser en deux sections les expériences que j'ai faites sur la composition de la couleur permanente de divers corps transparens en deux sections : 1^o. expériences faites avec des corps solides, 2^o. avec des corps liquides.

Première section.

Pour déterminer la nature, l'espèce et la proportion des molécules lumineuses, que les verres colorés laissent passer, j'ai fait entrer un faisceau de lumière par une ouverture circulaire *A* (fig. 1.), de 2 millimètres de rayon, dans une chambre obscure; ce faisceau divergent produisoit à 5^{cent.}, 5 de distance, une image circulaire de 25 millimètres de rayon, ou 50 de diamètre. Recevant ce faisceau, près de l'ouverture, sur un prisme devenu blanc parfait *B*, dont l'angle des deux faces étoit de 60° ancien, et tournant ce prisme jusqu'à ce que l'image produite par le faisceau qui le traverse, fût stationnaire, j'obtins à cette même distance, sur un plan perpendiculaire à la direction moyenne des rayons réfractés un spectre (fig. 2.), de 208 millimètres de long sur 50 de large, dans lequel la distance de la séparation appréciable des couleurs, à partir de l'origine du rouge, étoit celle du rouge et de l'orangé à 22 millimètres, de l'orange au jaune .72, du jaune au vert 82, du vert au

bleu 91, du bleu à l'indigo 129 de l'indigo au violet 166. Je présente à la Classe un dessin figuré de ce spectre avec la forme et la position des lignes de séparation des diverses couleurs.

Le prisme étant fixe de position, je plaçois entre ce corps à l'ouverture faite au volet de la chambre obscure, plusieurs verres colorés, C, fig. 1^{re}, que le faisceau de lumière étoit obligé de traverser avant d'arriver sur le prisme.

J'ai ainsi observé l'action exercée sur la lumière par des verres rouges antiques, colorés à leurs surfaces avec de l'oxide rouge de cuivre, des verres orangés et jaunes, colorés par l'antimoine et le plomb, des verres verts colorés par l'oxide de cuivre, et par les oxides de cuivre et de fer, des verres bleus colorés par le cobalt; des verres indigo et violets colorés par le manganèse seul et par le manganèse et le cobalt.

J'ai observé dans chacune de ces expériences,

1^o. La couleur des verres par réfraction et par réflexion ;

2^o. La longueur du spectre lorsque le rayon

V 4

de lumière n'a traversé qu'une petite épaisseur du verre ;

3°. La nature des couleurs, l'espace qu'elles occupent dans le spectre et la forme des lignes qui les séparent ;

4°. Les couleurs que les verres colorés laissent passer lorsque leur épaisseur est considérable ;

5°. La forme et les dimensions des spectres formés par ces couleurs, l'espace que chacune d'elles occupe, et la forme des lignes qui les séparent ;

6°. L'ordre d'absorption successive des couleurs ;

7°. Lorsque l'on obtient deux ou plusieurs spectres séparés, lequel subsiste le plus longtems ;

8°. La comparaison de la composition de ces couleurs avec celles que donnent les anneaux colorés, et la détermination de l'épaisseur de la tranche d'air, qui produiroit une couleur composée des mêmes molécules colorées.

Pour donner une idée de la manière dont les expériences ont été exécutées, je vais détailler celle que j'ai faite avec le verre violet coloré par le manganèse.

Couleur par réfraction, violet pourpre, et par réflexion, noir.

On a déterminé la couleur par réfraction en posant le verre sur du papier blanc, et en observant la couleur de la lumière réfléchie du papier.

On a déterminé la couleur par réflexion en enveloppant le verre d'une étoffe très-noire en ne laissant à découvert qu'une portion de la face sur laquelle arrivoit un faisceau de lumière que l'on observoit après sa réflexion.

En faisant passer le faisceau de lumière solaire, à travers un seul verre, la longueur du spectre, *A*, fig. 7, étoit de 206 millimètres, sa largeur de 50. Il étoit composé de rouge, orange, vert, bleu, indigo, violet; toutes ces couleurs paroissent bien séparées les unes des autres. La distance de l'origine du rouge à l'orange étoit de 18 millimètres, au vert de 70, au bleu de 89, à l'indigo 131, au violet 172. Ainsi la longueur du rouge étoit de 18 millimètres, celle de l'orange 52, du vert 19, du bleu 42, de l'indigo 41, et du violet 34.

Lorsque le faisceau de lumière solaire passe à travers plusieurs verres violets,

toutes les couleurs interposées entre le rouge et le violet s'obscurcissent peu-à-peu et disparaissent. L'absorption commence d'abord par le jaune en remontant par le vert et le bleu, et en descendant par l'orange; une partie du violet est interceptée. Lorsque le nombre des verres est de 6 à 7, on n'aperçoit que deux spectres elliptiques, le premier rouge, (C) de 61 millimètres de long, sur 50 de large, le second (F) indigo (E) de 72 millimètres de long sur 50 de large. La distance entre les deux spectres est de 53 millimètres. Si le violet ne manquoit pas à ce spectre, on pourroit rapporter cette couleur à une combinaison de rouge et d'orange du second ordre des anneaux colorés par réfraction et à l'indigo et au violet du troisième ordre. L'épaisseur de la tranche d'air qui la produiroit seroit de 145 dix-millionièmes de pouce anglais.

Dans toutes les expériences que j'ai faites avec les verres violets, j'ai remarqué que le rouge et l'indigo paroissent diminuer également d'intensité en augmentant le nombre des verres; mais que l'indigo paroissoit persister davantage que le rouge, puisque je distinguois encore la première

couleur lorsque l'autre n'étoit plus apperçue.

En diminuant considérablement la largeur du spectre, soit par le moyen d'une seule lentille, en suivant la méthode indiquée par Newton, soit en employant une combinaison de deux lentilles pour rendre les rayons solaires parallèles, j'ai toujours vu les deux couleurs parfaitement séparées.

Pour ne pas abuser de l'attention de la Classe, je me contenterai de rapporter les résultats obtenus en faisant passer la lumière à travers les autres verres colorés, lorsqu'ils sont en assez grand nombre pour ne laisser passer que les molécules qui déterminent leurs couleurs. Et j'ai l'honneur de lui présenter les dessins coloriés des spectres que j'ai obtenus avec les détails qui les accompagnent.

Le verre rouge produit en dernier résultat un spectre circulaire, *B*, fig. 3, appartenant au premier ordre des anneaux colorés, l'épaisseur de la couche d'air correspondante est de 46 dix-millionièmes de pouce anglais.

Après avoir passé à travers six verres jaunes orangés, le rayon de lumière pro-

duit un spectre elliptique, *B*, fig. 4, de 86 millimètres de long sur 50 de large, composé d'orange et de jaune bordé de rouge et de vert. Cette couleur peut appartenir à l'orangé formé par le rouge, l'orange, le jaune et le vert et bleu des couleurs du quatrième ordre des anneaux colorés, la tranche d'air correspondante est de 283 dix-millionièmes de pouce anglais.

Après avoir traversé six verres bleus, le rayon de lumière a produit un spectre elliptique, *B*, fig. 6, de 104 millimètres de long sur 50 de large, composé de vert, bleu, indigo et violet des couleurs du deuxième ou du troisième ordre des anneaux colorés, l'épaisseur des tranches d'air correspondantes seroit de 74 ou 178 dix-millionièmes de pouce anglais.

Enfin, après avoir traversé six verres violets, le rayon de lumière a produit deux spectres elliptiques, l'un *C*, fig. 7, rouge orangé pouvant appartenir aux couleurs du second ordre, le second (*B*) indigo gris pouvant appartenir à celles du troisième ordre des anneaux colorés. L'épaisseur de la tranche d'air correspondante est de 145 dix-millionièmes de pouce anglais.

On apperçoit d'ici qu'à l'exception du verre violet coloré par le manganèse, qui présente une anomalie, par l'interception du violet, la composition de toutes ces couleurs s'accorderoit assez bien avec celles qui seroient produites par la grosseur des particule du corps, et dont Newton assimile la génération à celle des couleurs des anneaux colorés.

N O T E

*Sur la décomposition de l'Eau
par le charbon.*

Par M. TORDEUX, élève en chimie à l'Ecole
Polytechnique.

Dans la note qui se trouve à la fin des observations de M. Figuiet sur les sulfures que la soude du commerce renferme, (Ann. de chimie n^o. 190, p. 65); M. Figuiet cite un exemple des explosions qui ont quelquefois lieu dans les savonneries, il en attribue la cause au gaz hydrogène mêlé d'air atmosphérique, existant dans l'intérieur de la cuve, au-dessus de la lessive caustique, et il explique la formation de ce gaz, en supposant que les sulfures que la soude brute contient, dégagent une quantité d'hydrogène excédant celle nécessaire à la constitution du sulfure hydrogéné, quand on traite cette soude par l'eau.

On sait en chimie que lorsqu'un sulfure alcalin est mis dans l'eau, celle-ci est décomposée en partie: il se fait un sulfate et l'hydrogène mis à nud, se combine au restant du soufre et de la base, pour former un sulfure hydrogéné; on sait de plus, que dans cette expérience il n'y a aucun dégagement de gaz si l'on opère à une température basse.

Il est évident d'après cela, que le gaz hydrogène qui surnage la lessive des savonniers, ne provient pas de la décomposition de l'eau, par le sulfure alcalin.

J'ai été porté à attribuer la production de ce gaz, au charbon qui se rencontre toujours dans la soude du commerce, par une remarque que j'ai faite, il y a plusieurs mois. J'avois vu que de la potasse purifiée par la chaux, qui avoit été longtems en contact avec des matières végétales, et qui étoit fortement colorée par les matières charbonneuses qu'elle leur avoit enlevées, étant mise à fondre dans un creuset, il s'en échappoit beaucoup de gaz qui s'enflammoit de lui-même, lorsque l'alcali étoit rouge de feu, sa combustion ressembloit à celle du gaz hydrogène.

Il me parut en lisant le mémoire de M. Figuier que l'hydrogène dont il parle pourroit bien avoir été produit par une cause à-peu-près semblable; j'ai fait quelques expériences pour m'en assurer, et le but de cette note est d'en faire connoître les résultats.

La potasse sur laquelle j'avois fait la première observation, outre des matières charbonneuses, contenoit encore une quantité d'eau d'autant plus considérable, qu'elle n'avoit pas été rougie dans la dessication, et les circonstances se trouvant favorables, il m'a paru que l'acide carbonique pourroit bien être déterminé à se former dans ce cas, par l'attraction résultante du charbon pour l'oxigène, et de la potasse pour cet acide, et que le gaz hydrogène devoit se dégager pur ou carburé.

Pour m'assurer s'il en étoit ainsi, je distillai dans une cornue de grès, de la potasse semblable à celle dont je m'étois servi dans le creuset: aussitôt que la chaleur fut suffisante pour chasser de l'eau de la potasse, il commença à se dégager un gaz qui sortit sans cesse pendant une partie de l'opération. Ce gaz étoit insoluble dans
l'eau

l'eau , il avoit une foible odeur empyreumatique, il ne troubloit pas l'eau de chaux, il étoit inflammable , brûlant comme un mélange de gaz hydrogène et de gaz hydrogène carburé, il troubloit l'eau de chaux après sa combustion; mêlé avec de l'oxygène dans l'eudiomètre de Volta , il détonnoit par l'étincelle électrique.

Le dégagement se soutint assez longtemps à une foible chaleur; cependant j'augmentai le feu jusqu'à faire rougir le fond de la cornue; j'obtenois toujours le même produit , seulement l'hydrogène devenoit plus pur.

Après quelque tems, le dégagement se rallentit, j'augmentai le feu, et quand la cornue fut bien rouge, il recommença, mais le gaz que j'obtins cette fois étoit entièrement absorbé par l'eau , et par l'eau de chaux qu'il troubloit, il n'étoit plus inflammable, c'étoit de l'acide carbonique pur. Cependant à la fin de l'opération, il laissoit un résidu combustible, quand on l'agitoit avec l'eau de chaux; ce résidu étoit probablement du gaz oxide de carbone. La potasse étoit devenue presque blanche, et la cornue étoit attaquée.

Il me semble qu'on peut expliquer cette opération comme il suit : l'eau en présence du charbon et de la potasse , se comporte de même que lorsqu'elle est en contact avec un sulfure ou un phosphore alcalins , il se forme de l'acide carbonique et un carbonate, puisque la potasse purifiée par la chaux peut contenir à cette température une plus grande quantité d'acide carbonique que celle qu'elle en contient déjà , et si lorsque la cornue est incandescente , il se dégage de cet acide , cela n'est peut-être dû qu'à la combinaison de la potasse avec les terres de la cornue , combinaison qui n'admet pas la présence de l'acide carbonique. Enfin le gaz oxide de carbone provient sans doute de la décomposition d'un peu d'acide par un reste de charbon.

J'ai confirmé cette expérience sur de la potasse extrêmement charbonnée et carbonatée obtenue de la manière suivante : j'avois évaporé à siccité de l'alcool contenant une grande quantité de potasse en dissolution , ne faisant pas effervescence par les acides , mais très-colorée quoique claire ; l'évaporation se faisoit dans un bassin d'argent pour avoir la potasse pure ;

à mesure que l'opération avançoit la potasse se noircissoit beaucoup et vers la fin elle se boursouffloit en laissant dégager un gaz inflammable, enfin elle devint sèche et spongieuse, on la traita par l'eau et on évapora à siccité sans filtrer, elle étoit noire comme du charbon et faisoit un peu effervescence. C'est dans cet état que je soumis à la distillation dans une cornue de grès, comme j'avois fait pour la potasse à la chaux, les résultats de l'opération furent absolument semblables, lorsque je retirai la potasse de la cornue elle étoit blanche et faisoit effervescence.

J'aurois très-probablement obtenu les mêmes résultats avec de la soude purifiée par la chaux, si je l'eusse soumise aux mêmes expériences, vu la grande ressemblance qui existe entre ces deux alcalis.

Pour rapprocher un peu mes expériences de celles qui se font en grand dans les savonneries, il me restoit à faire la lessive caustique des savonniers et à examiner ce qui se passeroit dans cette opération; pour cela, je fis une pâte avec 500^{gr.} de soude d'Alicante pulvérisée et 250^{gr.} de chaux nouvellement délitée, je la délayai dans

de l'eau et la laissai pendant 10 à 12 jours à une température de 10 à 15° dans un appareil convenable. Il ne se dégagaa que quelques bulles de gaz azote. Quoique le résultat de cette dernière expérience n'apprenne rien de satisfaisant , je ne crois pas moins que le gaz hydrogène soit pur , soit carburé , qui se produit dans les savonneries ne soit dû , comme je l'ai dit plus haut , à la décomposition de l'eau par le charbon , en effet , il n'est pas douteux que les circonstances de cette expérience ne soient extrêmement différentes de celles qui se rencontrent dans les manufactures, où on agit sur de grandes masses , où la soude employée étoit plus propre à l'opération soit qu'elle contînt plus de charbon, ou qu'il fût plus divisé ; enfin il existe une foule de causes , qui modifient nécessairement les résultats.

A N A L Y S E

*De l'Amphibole du cap de Gattes,
dans le royaume de Grenade;*

PAR M. LAUGIER.

Extrait des Annales du Muséum d'histoire naturelle, 26^e. cahier par M. B.-L.

L'amphibole que M. Laugier a examinée est celle que l'on trouve parmi les produits volcaniques, au cap de Gattes, dans le royaume de Grenade.

Les cristaux d'amphibole ont une couleur noire; ils sont formés d'une multitude de lames dont l'assemblage a un aspect chatoyant; leur cassure est transversale et raboteuse; leur pesanteur spécifique est de 3,25. Ils raient le verre, et font difficilement feu avec le briquet; leur forme primitive et leur molécule intégrante est un prisme oblique à

X 3

bases rhombes ; il sont fusibles au chalumeau en verre noir.

L'amphibole se brise assez facilement ; il n'est pas aussi aisé de la réduire en poudre, ce qui doit être attribué moins à sa dureté, qu'à la flexibilité des lames dont elle est composée. Sa poudre grossière est d'un vert sombre, sa poudre très-fine est d'un gris verdâtre.

Exposée à la chaleur rouge, elle perd à-peu-près 2 pour 100, et conserve après le refroidissement une couleur rougeâtre, due à l'oxide de fer qu'elle contient.

M. Laugier a soumis cette substance à l'analyse. Ce chimiste a eu pour but principal de comparer la nature et les proportions des principes constituans de l'actinote et de l'amphibole, entre lesquelles la cristallographie a trouvé une analogie parfaite. Quoique les résultats n'établissent point des rapports aussi frappans, M. Laugier ne croit pas pourtant qu'ils diffèrent assez sensiblement pour qu'on ne reconnoisse pas entre ces deux pierres quelque ressemblance. Si les proportions des corps qui les composent ne sont pas exactement les mêmes, au moins y retrouve-t-on les mêmes prin-

cipes, et il ne paroît pas moins constant que les différences qu'on y remarque ne sont pas de celles qui influent sur la forme des cristaux. L'absence du chrome et d'un atôme de potasse dans l'amphibole, la présence d'une plus grande portion d'alumine, d'une quantité double de fer dans cette même pierre; enfin quelques autres différences encore entre les proportions des autres principes, n'apportent pas essentiellement, d'après les observations des plus célèbres minéralogistes, des changemens très-remarquables dans la cristallisation. Il n'est pas non plus inutile d'observer que la différence entre les rapports des quantités absolues des principes de ces deux pierres est beaucoup moins considérable que celle qui existe entre ces quantités, elles-mêmes, lorsqu'on les compare. Ainsi, le résultat de cette analyse comparée semble tellement rapprocher l'actinote et l'amphibole, qu'il paroît nécessaire de les confondre dans une seule espèce de pierre, comme la minéralogie moderne l'avoit déjà indiqué.

Voici le résultat que l'analyse de l'amphibole a donné à M. Laugier.

Cent parties de cette pierre sont formées de

X 4

Silice.	42
Oxide de fer.	22,69
Magnésie	10,90
Chaux	9,80
Alumine	7,69
Oxide de manganèse.	1,15
Eau et perte.	5,75.
	<hr/>
	100,00.

Nous ajoutons ici un tableau comparatif d'après lequel on pourra juger des différences trouvées par l'analyse entre l'amphibole et l'actinote.

Cent parties d'actinote contiennent,

Silice.	50
Oxide de fer.	11
Magnésie.	19,25
Chaux	9,75
Alumine.	»,75
Oxide de manganèse.	»,50
Chrome.	3
Potasse.	»,50
Eau et perte.	5,25.
	<hr/>
TOTAL	100,00.

*De l'usage de l'acide muriatique
dans une épidémie analogue à la
fièvre jaune, etc.*

On trouve sous ce titre, dans le 60^e. cahier de la Bibliothèque médicale, un article extrait du Journal allemand de médecine-pratique, par le docteur Hufeland, dans lequel M. Zugenbuhler de Glarus rapporte plusieurs observations des heureux effets obtenus, dans les cas les plus allarmans, de l'administration intérieure de l'acide muriatique, qu'il faisoit prendre de trois heures en trois heures, à la dose de quatre gouttes dans une tasse d'eau, et qu'il portoit à dix et quinze gouttes, suivant les circonstances. Il faut voir dans l'article même les motifs qui ont déterminé ce traitement, les attentions qu'il exige et les résultats d'après lesquels le médecin de Glarus a cru pouvoir conclure de l'expé-

rience que sans l'acide muriatique l'épidémie auroit fait plus de progrès (1).

Nous nous bornerons à citer ici une phrase de cet extrait qui peut donner un avertissement utile en prouvant, par un exemple frappant, que le choix des acides, même employés en *fumigations*, n'est pas toujours indifférent : « Pour faire sentir que les acides manifestent dans la pratique des variétés que la théorie néglige, M. Zugenbuhler rappelle que, dans l'épidémie de Cadix, les dix-sept Français qui se trouvoient dans une maison, furent préservés de cette maladie par des fumigations d'*acide muriatique*, tandis qu'à Malaga, toutes les personnes de la maison du gouverneur en devinrent les victimes, malgré un usage assidu des fumigations d'*acide nitrique*. »

L. B. G.

(1) L'acide muriatique, même concentré, avoit déjà été administré dans une décoction de gruau d'avoine, et indiqué par le docteur Durr, praticien à Pégau, comme ayant une vertu spécifique dans le traitement de la fièvre scarlatine. (Voyez *Bibliothèque médicale*, 58^e. cahier, page 125 et suiv.)

*Note relative à l'annonce insérée
dans le cahier précédent.*

Comme on a cru voir dans la note, insérée dans le dernier cahier des Annales, une critique du Dictionnaire de chimie de M. Cadet, je crois utile pour arrêter l'interprétation que la malignité fait de cet article, de citer pour toute réponse, un passage de la préface de l'ouvrage de M. Klaproth, ce qui prouvera que l'on n'a entendu parler que *des dictionnaires en général*, puisque celui de M. Cadet y est cité favorablement.

« *Les ouvrages, disent les auteurs allemands, qui ont un but semblable, et qui ont été consultés sans les avoir cités à chaque article, sont : le Dictionnaire de chimie de Nicholson, celui de M. C.-L. Cadet, et le Dictionnaire chimico-pharmaceutique de Trommsdorff.* » B.-L.

FIN DU TOME LXVI.

*Fautes à corriger dans les Tables de
réduction, cahier du 31 mai 1808.*

Page 119, lig. dernière, *au lieu de 754,*
lisez : 535.

Page 121, lig. 7, *au lieu de 134.018,*
lisez : 133.870.

TABLE
DES MATIÈRES

Contenues dans le tome LXVI. .

Premier Cahier.

- E**XPÉRIENCES chimiques sur l'indigo, par M. *Chevreul*. 5
- Mémoire sur les altérations que la lumière du soleil éprouve en traversant l'atmosphère, par M. *Hassenfratz*; lu à la classe de physique et mathématiques, le 20 octobre 1806. 54
- Mémoire sur les eaux-de-vie de grains de M. *Hermbs-taedt*; traduit de l'allemand par M. *Desertine*. 1^{er}. extrait par M. *Parmenier*. 63
- Extrait d'un mémoire sur l'action réciproque du platine et du mercure; par M. *Chenevix*, membre de la société royale de Londres, de l'académie royale d'Irlande. Extrait des Transactions philosophiques de l'année 1805. 1^{er}. extrait. 82
- Lettre de M. *Gehlen* à M. *Descostils*, sur quelques expériences galvaniques. 92
- Description d'un procédé à la faveur duquel on peut

334 TABLE DES MATIÈRES.

- métalliser la potasse et la soude sans le concours du fer ; par M. *Curaudeau*. 97
- Rapport fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, sur une substance de l'île de Caprée, analysée par M. *Laugier*. 104

Second Cahier.

- Table de réduction des mesures et poids d'Angleterre aux mesures et poids de France ; par M. *N. M. Chompré*. 113
- Mémoire sur les eaux-de-vie de grains de M. *Hermbs-tædt*, traduit de l'allemand de M. *Desertine*. II^e. extrait par M. *Parmentier*. 132
- Mémoire sur la colorisation des corps, par M. *J. H. Hassenfratz* ; lu à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 27 janvier 1805. 152
- Procédé économique pour la préparation du muriate de mercure sublimé (*mercure doux*), suivi d'une méthode facile pour purifier le mercure doux du commerce ; extrait d'un mémoire de M. *Planche*, pharmacien de Paris, par M. *P. F. G. Boullay*. 168
- Rapport d'un mémoire de M. *Mollerat*, concernant la carbonisation du bois en vaisseaux clos, et l'emploi des différens produits qu'elle fournit ; par MM. *Fourcroy*, *Berthollet* et *Vauquelin*. 174
- Lettre de M. *Prieur* à M. *Guyton-Morveau*, sur la

T A B L E D E S M A T I È R E S. 335

double réfraction des cristaux de sulfate de cuivre.	188
Extrait d'une lettre de M. <i>Gehlen</i> à M. <i>Descostils</i> , sur plusieurs expériences galvaniques.	197
De l'action du phosphore et du gaz acide muriatique oxygéné sur la potasse et la soude; par MM. <i>Bouillon-Lagrange</i> et <i>Vogel</i> .	194
Extrait de plusieurs notes sur les métaux de la potasse et de la soude, lues à l'Institut depuis le 21 janvier jusqu'au 16 mai; par MM. <i>Gay-Lussac</i> et <i>Thenard</i> .	205
NÉCROLOGIE. — Notice sur le docteur <i>Deiman</i> , chevalier de l'ordre royal de Hollande.	218
ANNONCES.	221

Troisième Cahier.

Expériences chimiques sur les bois de Brésil et de Campêche; par M. <i>Chevreul</i> . Extrait d'un travail sur les matières colorantes.	225
Mémoire sur l'action chimique des chaînes galvanico-électriques simples, formées des dissolutions métalliques d'eau ou d'acide et d'un métal, et de la désoxidation des oxides métalliques opérée par ce moyen; par M. <i>Bucholz</i> . Tiré du n°. 17 du Journal de <i>Gehlen</i> . Traduit par M. <i>Tassaert</i> .	266
Sur la colorisation des corps; par M. <i>J.-H. Hassenfratz</i> . II°. partie.	290

336 TABLE DES MATIÈRES:

- Note sur la décomposition de l'eau par le charbon;
par M. *Tordeux* élève en chimie à l'École polytechnique. 318
- Analyse de l'amphibole du cap de Gattes, dans le royaume de Grenade; par M. *Laugier*. Extrait des Annales du Muséum d'histoire naturelle, 26^e. cahier, par M. *B.-L.* 325
- De l'usage de l'acide muriatique dans une épidémie analogue à la fièvre jaune, etc. 329
- Note relative à l'annonce insérée dans le cahier précédent. 331

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

