

ANNALES
DE
CHIMIE.

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 1809.

TOME SOIXANTE-DIX.

A PARIS,

Chez Mad. V^c. BERNARD, libraire de l'École Polytechnique et de celle des Ponts et Chaussées, éditeur du Bulletin des Sciences, et du Système de Chimie de Thomson, quai des Augustins, n^o. 28.

1809.



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

A N A L Y S E

*Des eaux minérales de Balaruc; par
M. Figuier, professeur de chimie,
à l'Ecole de pharmacie de Mont-
pellier.*

L'intérêt que les eaux minérales inspirent aux chimistes, est en raison de la réputation dont elles jouissent. Sous ce rapport, les eaux de Balaruc ne pouvoient manquer

. A 3

de fixer leur attention : aussi plusieurs savans se sont-ils occupés de leur analyse ; dans le nombre on distingue , MM. Duclos , Dortoman , Regis , Leroy , Virenque , Brongniart , etc. D'après les travaux de ces chimistes , on devoit inférer qu'il n'y avoit rien à ajouter ; toutefois considérant que , plusieurs de ces savans , ont traité de ces eaux dans un tems où les chimistes n'avoient pas les moyens qu'ils possèdent , depuis que la science s'est agrandie , et que ceux qui s'en sont occupés , ne l'ont pas fait à la source même de cette fontaine ; je pensai que je pouvois y ajouter quelques nouveaux faits. Je crois n'avoir pas été trompé dans mes espérances.

Je me rendis à Balaruc-les-bains , le 20 août 1808 , village situé à environ treize milles , au sud , de Montpellier : je ne crois pas utile de donner une description locale et physique de ce lieu , plusieurs naturalistes l'ayant donnée ; j'observerai seulement qu'au nord de la source , il y a une petite montagne de nature calcaire qui présente des traces de fer , qu'on présume , avec assez de fondement , être traversée par l'eau minérale.

La température de la source étoit à 38°.

degrés du thermomètre de Réaumur (1), celle de l'atmosphère à 20.

La saveur de l'eau est très-salée, mêlée d'un peu d'amertume. Sa pesanteur spécifique comparée à celle de l'eau distillée, la température étant à 9 degrés, est comme 1000 à 1023. Il se dégage, à des distances très-rapprochées, une grande quantité de bulles qui viennent crever à la surface de l'eau; j'en ramassai une assez grande quantité, que je soumis à l'action des réactifs; ce gaz me présenta tous les caractères qui sont propres à l'acide carbonique.

Effets des réactifs.

La teinture de tournesol passe au rouge vif, par son mélange.

L'eau de chaux se trouble, le précipité qui se forme est dissous par l'addition d'une plus grande quantité d'eau.

(1) Il est des auteurs qui disent l'avoir trouvée à une température plus élevée; il est à croire que leur thermomètre étoit à l'alcool. M. Marcel de Serres, et M. Fleuriu de Bellevue, savans naturalistes, en visitant cette fontaine, y trouvèrent la même température que moi.

Le nitrate d'argent y forme un précipité blanc abondant.

L'eau de baryte y forme aussi un précipité blanc et lourd.

La soude et l'ammoniaque caustique, un précipité volumineux.

L'oxalate d'ammoniaque, précipité abondant.

L'ammoniaque, précipité floconneux.

Le mercure, et les feuilles d'argent y conservent leur brillant métallique.

Le prussiate de potasse n'altère nullement la couleur de l'eau.

Ce fait paroît exclure la présence du fer dans l'eau de Balaruc ; cependant ce métal y existe en petite quantité ; je m'en suis assuré en faisant l'expérience indiquée par M. Becher dans son analyse des eaux de Carlsbad ; qui consiste à suspendre dans un flacon plein d'eau minérale un morceau de noix galle, à l'aide d'un fil blanc ; au moment du contact l'eau de Balaruc prit une couleur rougeâtre, qui ne tarda pas à passer au violet. Ce phénomène ne s'observe qu'à la source lorsque l'eau est chaude ; amenée à la température atmosphérique, il n'a plus lieu.

Analyse chimique.

A. Six kilogrammes d'eau de Balaruc furent mis dans une cornue placée sur un bain de sable ; au bec de la cornue étoit adapté un tube qui plongeoit dans un vase plein d'eau de chaux : après avoir bien luté l'appareil , je chauffai ; l'acide carbonique ne commença à passer que lorsque l'eau fut très-chaude ; je continuai le feu tant que le dégagement du gaz acide eut lieu ; alors je délutai , et filtrai pour séparer le carbonate de chaux qui s'étoit formé ; lavé et réduit à l'état sec , son poids fut de quatre grammes.

B. Je continuai l'évaporation de l'eau dans la cornue , jusqu'à réduction d'un quart de son volume ; j'achevai l'évaporation à siccité dans une capsule de verre ; le résidu pesé , étant encore chaud , donna soixante-trois grammes. Je le mis de suite dans un petit matras , avec de l'alcool rectifié , après douze heures de macération , ayant eu soin d'agiter de tems en tems ; je décantai le liquide , et versai sur le marc une nouvelle quantité d'alcool ; je mêlai ces deux liqueurs et les fis évaporer à siccité ; le résidu fut

dissous dans une moindre quantité d'alcool, dans l'intention d'en séparer une petite partie de muriate de soude que le premier alcool avoit dissoute ; cette quantité de muriate de soude fut d'un gramme cinq centigrammes. La dissolution alcoolique évaporée de nouveau fournit un résidu qui pesa douze grammes ; je le dissous dans de l'eau distillée ; la chaux fut précipitée par l'oxalate d'ammoniaque, et la magnésie par l'eau de chaux : ces deux terres furent ensuite dissoutes séparément dans de l'acide muriatique, et évaporées ; j'obtins 8,25 de muriate de chaux, et 5,45 de muriate de chaux à l'état sec.

C. La matière saline qui avoit éprouvé l'action de l'alcool, pesa 50 grammes, elle fut mêlée avec huit fois son poids d'eau pure ; je chauffai légèrement le mélange, et filtrai. Cette liqueur tenoit en dissolution du muriate de soude uni intimement avec un peu de sulfate de chaux ; car elle précipitoit par l'eau de baryte, et l'oxalate d'ammoniaque ; je la fis évaporer à siccité, et versai, sur le résidu, un mélange de deux parties d'eau et une d'alcool qui a dissous le sel marin, et laissa le sulfate de chaux, qui pesa 2 décigrammes. La liqueur

contenant le muriate de soude fut évaporée spontanément ; elle me fournit 43 grammes de muriate de soude pur, parfaitement cristallisé en cubes.

D. La matière que l'eau n'avoit pu dissoudre , pesoit 6,80 ; elle fut mise dans une fiole à médecine avec de l'acide muriatique affoibli , qui y produisit une vive effervescence ; je chauffai le mélange , et y ajoutai une plus grande quantité d'eau ; après avoir filtré la liqueur , je la fis évaporer , pour volatiliser l'excès d'acide ; le résidu fut redissous dans l'eau ; il laissa une petite quantité de sulfate de chaux , dont le poids fut estimé un décigramme ; cette dissolution précipitoit fortement par l'oxalate d'ammoniaque , et peu par l'ammoniaque ; elle fut précipitée par le carbonate de soude ; le précipité a été redissous par l'acide sulfurique affoibli ; par une évaporation lente j'obtins un mélange de sulfate de chaux , et de sulfate de magnésie , que je séparai par un mélange d'eau et d'alcool. Par le calcul , ces sels me représentèrent sept grammes de carbonate de chaux , 55 centigrammes de carbonate de magnésie.

E. Le résidu qui avoit éprouvé l'action

successive de l'alcool , de l'eau et de l'acide muriatique , pesoit quatre grammes ; il paroissoit être du sulfate de chaux. Pour m'en assurer je le mis en macération , pendant quelques jours , dans une forte solution de carbonate de soude , et fis ensuite bouillir ce mélange ; je le délayai avec de l'eau pure , et filtrai ; le résidu resté sur le filtre , fut dissous en totalité par l'acide acétique.

D'après les données de Bergman , sur les principes constituans du carbonate de chaux ; le poids de l'acide carbonique contenu dans les quatre grammes de chaux carbonatée *A* , est 1,36 , et en estimant le poids du pouce cube de cet acide $\frac{7}{10}$ de grain , cela fait 36 pouces cubes.

De cette analyse faite avec tout le soin qu'il m'a été possible , il en résulte que six kilogrammes d'eau minérale de Balaruc contiennent :

Résultat de l'analyse.

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| Acide carbonique. | 36 po. cub. |
| Muriate de soude B. 1. 5 | } grains C. 44.5 |
| C. 43. 0 | |
| Muriate de magnésie | 8.25 |
| Muriate de chaux | 5.45 |
| Carbonate de chaux | 7. 0 |
| Carbonate de magnésie. | 0.55 |
| Sulfate de chaux. C. 0.20 | } . . . 4.20 |
| E. 4. 0 | |
| Fer, quantité impondérable. | |

Cette analyse coïncide assez avec celles qui ont été faites antérieurement, en ce qui concerne les sels terreux, notamment avec celle de M. Brongniart. Ce chimiste présume que l'absence presque totale de l'acide carbonique dans l'eau de Balaruc qu'il a analysée, est due au dégagement de cet acide qui s'opère dans le transport, et à l'agitation que cette eau éprouve quand on la transvase; cela peut en être en partie cause: mais il en est une autre bien plus grande, que j'ai reconnue étant sur les lieux. C'est que la plupart des personnes qui vendent ces eaux, à Montpellier et dans d'autres villes, envoient à la source non des bouteilles pour les remplir et boucher de suite hermétiquement, mais des barils, qu'ils

font transporter sur des charettes ; ces barils sont mal bouchés , ne sont pas bien pleins , éprouvent un grand cahotage en route ; arrivés à leur destination , ils ne sont pas souvent mis en bouteilles de suite , et restent en partie vides : voilà pourquoi il n'existe pas , ou du moins il existe très - peu de cet acide gazeux , dans l'eau de Balaruc qu'on prend chez les marchands. Il seroit à desirer que la distribution de cette eau minérale fût surveillée à la source ; qu'on obligéât le propriétaire des bains à ne la livrer que dans des bouteilles , et qu'il y apposât sur les bouchons , un cachet qui lui seroit livré par l'autorité. En prenant cette sage précaution , ces eaux jouiroient d'une plus grande vertu médicamenteuse.

Il seroit à desirer aussi que le propriétaire établit dans ces bains plus d'ordre et de propreté qu'il y en a.

Analyse du dépôt de la source des eaux de Balaruc.

Au lieu même où les eaux de Balaruc sourdent , on y a pratiqué un grand réservoir pour les contenir ; au fond de ce réservoir est un dépôt formé par ces eaux.

que les médecins emploient à l'extérieur comme tonique et résolutif. La couleur grise foncée de ce sédiment me fit présumer qu'il devoit contenir une plus grande quantité de fer que l'eau minérale ; je résolus de m'en assurer par la voie de l'expérience : en conséquence j'en ramassai une certaine quantité que je mis dans un flacon , que j'achevai de remplir avec de l'eau de la source. Mes occupations et ma santé ne me permirent de me livrer à cet examen que trois mois après.

Je jettai ce sédiment liquide sur un filtre ; l'eau qui passa à travers précipitoit l'eau de chaux ; le prussiate de potasse y développa instantanément une belle couleur bleue, peu de tems après , un précipité de la même couleur. Ce fait démontre la présence du fer dans ce sédiment , et la réaction que, l'acide carbonique contenu dans l'eau , avoit exercée sur ce métal oxidé , pendant qu'il avoit été en contact avec lui.

A. Je pris cinq grammes de ce sédiment , après l'avoir fait sécher et réduit en poudre ; je le lessivai avec de l'eau distillée bouillante ; l'eau acquit une légère couleur verdâtre , sa saveur étoit peu sensible , le nitrate de baryte et le nitrate de mercure y

développoient un précipité blanc , ainsi que l'oxalate d'ammoniaque ; le prussiate de potasse n'altéroit point sa couleur.

B. Par ce lavagé le sédiment perdit 20 centigrammes de son poids ; je le mis dans une fiole à médecine avec vingt grammes d'acide muriatique , mêlé avec pareil poids d'eau ; au moment du mélange , il produisit une vive effervescence ; lorsqu'elle fut apaisée , j'exposai ce mélange à la chaleur du bain de sable , que je chauffai jusqu'à l'ébullition ; j'y ajoutai une plus grande quantité d'eau pure , et filtrai ; la liqueur avoit une couleur jaune verdâtre. Je la fis évaporer à siccité pour volatiliser l'excès d'acide ; le sel mixte qui en résulta fut dissous dans l'eau ; je précipitai le fer par le prussiate de potasse , je filtrai pour en séparer le prussiate de fer qui , après avoir été lavé et séché , pesa un gramme 25 centigrammes ; il fut calciné dans un creuset de platine , j'obtins 60 décigrammes d'oxide de fer , que je fis dissoudre dans de l'acide muriatique , et le précipitai ensuite par le carbonate de soude : le carbonate de fer , réduit à l'état sec , pesa un gramme ; en déduisant un tiers du poids de ce carbonate , pour le fer contenu dans le prussiate de
de

de potasse employé pour la précipitation , il restera 66 centigrammes de fer carbonaté, existant dans les cinq grammes de sédiment soumis à l'expérience.

C. La liqueur purgée de fer précipitoit abondamment par l'acide oxalique, l'ammoniaque y développoit un précipité floconneux peu abondant. J'employai l'oxalate d'ammoniaque pour précipiter la chaux; l'oxalate de chaux fut calciné, la chaux dissoute par l'acide muriatique, et précipitée ensuite par le carbonate de soude; le poids de la chaux carbonatée, édulcorée et séchée, fut 1,40.

D. La liqueur *C* fut décomposée à chaud, par le carbonate de soude; elle me donna 27 centigrammes de carbonate de magnésie.

E. Le résidu qui avoit reçu l'action de l'acide muriatique, pesoit 2,60., il avoit un aspect terreux, présentoit de petits points brillans qui, examinés à la loupe, plusieurs d'entre eux étoient anguleux; je mêlai ce résidu avec une forte solution de carbonate de soude, et fis macérer, pendant plusieurs jours; j'y ajoutai une plus grande quantité d'eau, et le fis bouillir; je décantai, et versai de l'acide acétique, (vinaigre radical),

sur la matière qui étoit au fond du vase ; il se manifesta une vive effervescence ; après avoir mis un excès d'acide , je filtrai et lavai avec soin ; le résidu resté sur le filtre , réduit à l'état sec , pesa 1,80 , c'étoit du sable entièrement siliceux. Le carbonate de soude avoit donc décomposé 0,77 centigr. de sulfate de chaux.

D. Le liquide *A* provenant du lavage du sédiment , évaporé très-lentement dans une capsule de verre jusqu'à siccité , fournit une petite quantité de résidu , qui étoit un mélange de matière extractive , de muriate de soude , et de sulfate de chaux. Je séparai ces deux sels , à l'aide d'un mélange d'eau et d'alcool.

De cette analyse on en doit tirer le corollaire que , cent parties de sédiment formé à la source des eaux de Balaruc , sont composées de

| | |
|--------------------------------|----------------|
| | c. |
| Carbonate de chaux | 1.40 |
| Carbonate de fer | 66 |
| Carbonate de magnésic. | 27 |
| Sulfate de chaux | } 78 |
| | |
| Muriate de soude. | 6 |
| Sable siliceux. | 1.80 |
| | <hr/> |
| | 4.97 |
| Perte | 3 |
| | <hr/> |
| | 5. |

Mais d'où provient la différence de proportion du fer dans l'eau de Balaruc, et dans le sédiment qu'elle forme? Je crois que dans les entrailles de la terre, l'eau tient en dissolution une plus grande quantité de fer, qu'en démontre l'analyse: mais qu'arrivée dans le réservoir, elle éprouve un abaissement de température, par son mélange avec l'eau qui y est contenue; et que là n'étant plus comprimée, elle perd une partie de son acide carbonique: ces deux effets simultanés sont, sans doute, cause que la presque totalité du carbonate de fer que l'eau recèle, dans l'intérieur de la terre, se précipite et fait partie du dépôt formé par ces eaux. La silice ne doit pas être considérée comme faisant partie inté-

B 2

grante de ce dépôt ; la grosseur, et la forme de ses molécules prouvent que cette terre n'a pas été tenue en suspension par l'eau minérale ; mais qu'elle y a été chariée.

Depuis l'époque où M. Brongniart publia l'analyse de l'eau de Balaruc (en 1804), la chimie n'a rien ajouté aux moyens qu'elle possédoit déjà pour l'analyse des eaux minérales ; l'analyse insérée ici est la preuve complète de cette assertion, puisqu'elle ne diffère pas sensiblement dans les résultats de ceux que M. Brongniart avoit obtenus précédemment. Voici ces résultats, obtenus d'un kilogramme d'eau minérale, que l'on pourra comparer avec ceux de l'analyse nouvelle.

| | |
|--------------------------------|------|
| Muriate de soude | 6.25 |
| Muriate de magnésie. | 1.40 |
| Muriate de chaux. | 0.61 |
| Sulfate de chaux | 0.58 |
| Carbonate de chaux | 0.37 |
| Carbonate de magnésie. | 0.04 |

La seule différence que l'on remarque entre ces deux analyses, est dans celle-ci l'absence de l'acide carbonique et d'un atôme de fer.

M. Brogniart ne dut point trouver d'acide carbonique libre dans les eaux de Balaruc apportées à Paris. Il ne manqua pas de faire observer, et l'auteur de l'analyse nouvelle l'a répété après lui, *que l'agitation que ces eaux éprouvent pendant leur transport, et le peu de précautions que l'on prend, soit pour les recueillir, soit pour les conserver dans leur état na-*

turel, favorisent trop le dégagement de ce gaz acide pour qu'il puisse en rester sensiblement dans l'état de liberté.

La quantité inappréciable d'oxide de fer dont parle l'auteur, étoit tenue en dissolution par l'acide carbonique libre, et M. Brongniart n'a pu appercevoir cet atôme de fer dans une eau qui n'en contenoit plus le dissolvant.

Le procédé employé par M. Brongniart est le même qu'a suivi l'auteur de l'analyse nouvelle, avec cette différence seulement que le premier a préféré avec raison l'emploi de l'acide acétique, qui n'a pas, comme l'acide muriatique, l'inconvénient de retenir en dissolution une portion de sulfate de chaux contenu dans le résidu déjà traité par l'alcool et l'eau distillée froide.

M. Brongniart s'est contenté d'indiquer la quantité de sulfate de chaux, sans parler de la séparation de ses élémens, dont la proportion étoit dès-lors trop connue pour qu'il lui parut utile d'y insister.

Il résulte de la comparaison des deux analyses dont il s'agit, que si la plus récente n'offre aucun fait nouveau et différent de ceux qu'avoit précédemment fait connoître M. Brongniart, elle peut au moins servir à en confirmer les résultats. Elle est sur-tout utile, en ce qu'elle ajoute aux connoissances qu'on avoit déjà, celle de la nature chimique du dépôt que forme journellement l'eau de Balaruc dans les réservoirs où elle est reçue immédiatement des sources qui la produisent.

(Note de l'un des Rédacteurs.)

NOTICE

Sur quelques couleurs trouvées à Pompeïa, par M. Chaptal, (communiquée à la première classe de l'Institut dans sa séance du 6 mars 1809.)

S. M. l'Impératrice et Reine m'a fait l'honneur de me remettre sept échantillons de couleurs trouvées à Pompeïa, dans la boutique d'un marchand de couleurs.

Dans le nombre de ces couleurs, il y en a une (n°. 1) qui n'a reçu aucune préparation de la main des hommes; c'est une argile verdâtre et savoneuse, telle que la nature nous la présente sur plusieurs points du globe; elle est analogue à celle qu'on connoît sous le nom de *terre de Vérone*.

Le n°. 2 est une ocre d'un beau jaune, qu'on a débarrassée par des lavages, ainsi que cela se pratique encore aujourd'hui, de tous les principes qui en altèrent la finesse ou la pureté. Comme cette substance

passé au rouge par la calcination à un feu modéré, la couleur jaune qu'elle a conservée sans altération, nous fournit une nouvelle preuve que les cendres qui ont recouvert Pompeïa, avoient conservé une bien foible chaleur.

Le n^o. 3 est un brun-rouge de même nature que celui qui est aujourd'hui dans le commerce, et qui est employé pour les enduits rougeâtres et grossiers qu'on applique sur les futailles dans les ports de mer, et sur les portes, fenêtres et carreaux de quelques habitations. Cette couleur est produite par la calcination de l'ocre jaune dont nous venons de parler.

Le n^o. 4 est une pierre-ponce, très-légère et fort blanche; le tissu en est fin et serré.

Les autres trois numéros offrent des couleurs composées que j'ai été obligé de soumettre à l'analyse pour en connoître les principes constituans.

La première de ces trois couleurs (n^o 5) est d'un beau bleu intense et nourri : elle est en petits morceaux de même forme. L'extérieur de chaque fragment est d'un bleu plus pâle que l'intérieur, dont la

B 4

couleur présente plus d'éclat et de vivacité que les plus belles *cendres-bleues*.

Les acides muriatique, nitrique et sulfurique, font une légère effervescence avec cette couleur; ils paroissent l'aviver, même par une ébullition prolongée: l'acide muriatique oxigéné n'a pas d'action sur elle.

Cette couleur n'a donc aucun rapport avec celle de l'outremer que détruisent ces quatre acides, ainsi que l'ont observé MM. Clément et Desormes.

L'ammoniaque n'a pas d'action sur elle.

Exposée à la flamme du chalumeau, elle noircit et forme une fritte de couleur brune-rougeâtre, par l'action prolongée de la flamme.

Fondue au chalumeau avec le borax, elle donne un verre bleu verdâtre.

Traitée avec la potasse sur un support de platine, elle produit une fritte verdâtre qui passe au brun, et finit par prendre la couleur métallique du cuivre. Cette fritte se dissout en partie dans l'eau; l'acide muriatique versé dans cette dissolution y forme un abondant précipité floconneux, et la liqueur décantée de dessus le premier précipité, en fournit encore un assez considérable avec l'oxalate d'ammoniaque.

L'acide nitrique dissout avec effervescence le résidu que l'alcali n'a pas pu dissoudre ; la dissolution se colore en vert ; l'ammoniacque y forme un précipité qu'elle redissout lorsqu'on l'y verse en excès , et alors la dissolution devient bleue.

Cette couleur paroît donc être composée d'oxide de cuivre , de chaux et d'alumine : elle se rapproche des *cendres-bleues* par la nature de ses principes , mais elle en diffère par ses propriétés chimiques ; elle paroît être le résultat , non d'une précipitation , mais l'effet d'un commencement de vitrification , ou plutôt une véritable *fritte*.

Le procédé par lequel les anciens obtenoient cette couleur, paroît perdu pour nous : tout ce que nous pouvons savoir , en consultant les annales des arts , c'est que l'emploi de cette couleur remonte à des siècles bien antérieurs à celui qui a vu disparaître Pompeïa sous un déluge de cendres : M. Descostils a observé une couleur d'un bleu vif, éclatant et vitreux sur les peintures hyéroglyphiques d'un monument d'Égypte , et il s'est assuré que cette couleur étoit due au cuivre.

En partant de la nature des principes constituans de cette couleur , nous ne pou-

vons la comparer qu'à la *endre-bleue* des modernes ; en la considérant sous le rapport de son utilité dans les arts , nous pouvons lui opposer avec avantage l'*outremer* et l'*azur* , sur-tout depuis que M. Thenard a fait connoître une préparation de ce dernier qui permet de l'employer à l'huile. Mais la *endre-bleue* n'a ni l'éclat ni la solidité de la couleur des anciens ; et l'*azur* et l'*outremer* sont d'un prix très-supérieur à celui d'une composition dont les trois élémens sont de peu de valeur. Il seroit donc bien intéressant de rechercher les procédés de fabrication de cette couleur bleue.

Le n°. 6 est un sable d'un bleu-pâle , mêlé de quelques petits grains blanchâtres. l'analyse y a découvert les mêmes principes que dans le précédent ; on peut le considérer comme une composition de même nature , où la chaux et l'alumine se trouvent dans de plus fortes proportions.

Il ne me reste à examiner que la couleur n°. 7 : celle-ci a une belle teinte rose ; elle est douce au toucher , se réduit entre les doigts en poudre impalpable , et laisse sur la peau une couleur agréable d'un rose-incarnat.

Exposée à la chaleur , cette couleur noircit

d'abord et finit par devenir blanche. Elle n'exhale aucune odeur sensible d'ammoniaque.

L'acide muriatique la dissout avec une légère effervescence : l'ammoniaque produit dans la dissolution un précipité floconneux que la potasse redissout en entier.

L'infusion de noix de galle et l'hydro-sulfure d'ammoniaque n'y dénotent la présence d'aucun métal.

On peut donc regarder cette couleur rose comme une véritable lacque où le principe colorant est porté sur l'alumine. Ses propriétés, sa nuance et la nature de son principe colorant, lui donnent une analogie presque parfaite avec la lacque de garance dont j'ai parlé dans mon Traité sur la teinture du coton. La conservation de cette lacque pendant dix-neuf siècles, sans altération sensible, est un phénomène qui doit étonner les chimistes.

Telle est la nature des sept couleurs qui m'ont été remises par S. M. l'Impératrice : elles paroissent avoir été essentiellement destinées à la peinture ; cependant, si nous examinons les vernis ou couvertes des poteries romaines dont nous trouvons des débris immenses dans tous les lieux où les armées

de Rome se sont successivement établies ; nous nous convaincrions aisément que la plupart de ces terres ont pu être employées à former la couverte dont ces poteries sont revêtues.

En effet, le plus grand nombre de ces poteries est recouvert d'un enduit rouge qui n'a rien de vitreux, et qui peut avoir été donné, soit avec l'ocre jaune, soit avec le brun-rouge, réduits par le broiement en une pâte fine, incorporés avec un corps mucilagineux, gommeux ou huileux, et appliqués au pinceau. M. d'Arcet qui a fait un travail très-intéressant sur ces poteries, possède un vase dont la pâte est d'un rouge sale, et dont la surface a été engobée de la couche dont nous parlons. On y remarque l'endroit où l'ouvrier a cessé de couvrir le vase ; et l'on aperçoit sur le cul de ce même vase, qui n'est pas couvert d'engobe, des traces rouges que l'ouvrier y a faites pour juger de sa couleur ou pour essayer son pinceau.

Il n'est pas rare de trouver d'autres vases dont le corps est d'une couleur différente de celle de l'engobe rouge qui en couvre les surfaces.

Peut-être même que les Romains se ser-

voient des fondans salins pour faciliter la cuisson de la couverte de leurs poteries.

M. d'Arcet a parfaitement imité la couverte blanche des vases étrusques en employant une argile cuisant-blanc, a laquelle il mêle un vingtième de borax.

Il paroît que les Romains ne connoissoient pas encore, dans le premier siècle de l'ère chrétienne, les fondans métalliques pour fixer et vitrifier les couvertes sur les poteries : du moins l'analyse des couvertes des vases étrusques et des poteries rouges, blanches ou brunes, n'a donné aucun indice de métal ni à M. d'Arcet ni à moi. Ce n'est que dans des tems postérieurs qu'on a employé les sulfures de cuivre et ceux de plomb, ainsi que les oxides de ce dernier métal. On trouve quelquefois, à la vérité, ces couvertes métalliques sur quelques vases enfouis, mais leur fabrication me paroît postérieure à l'époque où les Romains occupoient les Gaules; car tous ceux que j'ai examinés, et dont l'origine remonte évidemment à ces premiers tems, ne m'ont présenté à l'analyse aucune trace de cuivre ni de plomb.

Quelquefois la seule couleur noire présente des caractères de vitrification; j'ai vu même plusieurs échantillons de poterie

ancienne où ce caractère est indubitable ; et j'ai toujours pensé que la lave vitreuse formoit la base de ces couvertes , dont la fusion naturellement facile étoit aidée par le mélange de fondans salins. J'ai publié mon travail à ce sujet il y a 25 ans ; M. Fourmy en a fait l'application la plus heureuse dans sa fabrique à Paris , et M. d'Arcet vient de donner à ces idées la sanction de sa propre expérience.

Au reste, les poteries romaines , sur-tout les vases étrusques, ont été cuits à une chaleur qui est très-foible en comparaison de celle que nous employons aujourd'hui ; on peut l'évaluer au sept ou huitième degré du pyromètre de Wegwood ; et , à ce degré , ainsi que l'a encore prouvé M. d'Arcet , on ne peut pas employer les oxides de plomb qui pénètrent alors dans la pâte , et laissent la couleur sans brillant à la surface.

Nous sommes sans doute très-supérieurs aux anciens dans l'art de la poterie. La nombreuse série des oxides métalliques successivement découverts et appliqués , nous a fourni les moyens d'enrichir nos poteries d'une variété de couleurs aussi brillantes que solides , en même tems qu'un mélange mieux assorti des terres nous a permis d'allier

la plus grande dureté à une infusibilité presque absolue ; mais les vases étrusques seront toujours recherchés par la beauté , l'élégance et la régularité de leurs formes : et j'ai cru que tout ce qui a rapport à l'histoire et aux arts du peuple romain, pourroit être agréable aux yeux des personnes qui s'intéressent aux progrès de l'industrie.

*Sur l'usage du carbonate de potasse
dans les maladies des voies uri-
naires.*

(*Extrait d'une lettre de M. Guyton-Morveau,
à M. ***.*)

27 février 1809.

Lorsque je vous ai envoyé la notice que vous m'aviez demandée du progrès de nos connoissances sur les substances capables de dissoudre les concrétions urinaires, je croyois être au courant de tout ce qui avoit été écrit jusqu'alors sur ce sujet. Je viens de découvrir un mémoire publié, en 1804, dans le tome XI du Recueil de la société italienne des sciences, dont l'auteur, M. Mascagni, célèbre professeur d'anatomie à Florence, rend compte de l'essai qu'il a fait sur lui-même d'un sel que je ne sache pas avoir été administré intérieurement, du moins à aussi haute dose. Ce qu'il rapporte des bons effets qu'il en a éprouvés me détermine à vous en communiquer la traduction, et
vous

vous la fera sans doute regarder comme une addition importante à ma lettre précédente. Je vous ferai part en même tems de mes observations sur quelques articles.

« Quelques années avant 1799, (dit M. Mascagni), j'étois sujet à des douleurs dans la région des lombes, et je rendois de tems en tems des graviers ou petits calculs, d'un jaune d'ocre, ou de couleur de brique; sachant qu'on avoit fait usage avec quelques succès de l'eau gazeuse alcaline, j'en pris plusieurs fois, et je m'en trouvai bien. »

L'eau dont il est ici question, que l'auteur appelle *alcalina mofetica*, est indubitablement l'eau de Seltz dont je vous ai parlé, et qui, soit naturelle soit artificielle, tient environ 6 décigrammes (11 grains) de carbonate de soude.

« J'imaginai ensuite que j'obtiendrois de plus grands effets du carbonate de potasse. En octobre 1798, j'exposai une dissolution concentrée de potasse à l'action de l'acide carbonique qui se dégage des raisins, pendant la fermentation; et je fis ainsi provision de carbonate de potasse bien saturé et cristallisé, pour m'en servir au besoin. »

« Dans les mois d'août et de septembre 1799, ayant été forcé à une vie sédentaire,
Tome LXX. C

je fus cruellement atteint de douleurs dans les reins , et je rendois une quantité considérable de graviers , dont quelques-uns , à raison de leur poids , pouvoient être considérés comme de vrais calculs. Ils étoient rougeâtres et cristallisés ; ils se déposoit au fond du vase toutes les fois que je rendois de l'urine ; on en distinguoit les faces brillantes à travers le liquide , qui étoit un peu chargé et néanmoins transparent. J'étois aussi sujet à une surabondance d'acide dans l'estomac , qui se faisoit sentir à la bouche. »

« J'examinai mes urines , et j'y trouvai un acide libre , qui se manifestoit en faisant passer au rouge vif le papier coloré par le tournesol. Ce qui me fit penser que mes graviers pouvoient être formés par l'acide lithique qui se trouvoit en excès dans mes urines. Ces graviers bien lavés et séchés sur du papier sans colle , puis trempés dans l'eau et placés sur le papier coloré par le tournesol , le teignirent également en rouge. Soumis à l'action de l'eau distillée , il y eut dissolution dans les proportions connues pour l'acide lithique ; traités enfin de toute autre manière , ils donnèrent les signes les moins équivoques que ce n'étoit réellement que cet acide. »

Je dois vous faire observer que ce que M. Mascagni appelle *acide lithique*, est celui auquel M. Fourcroy a donné le nom, plus conforme aux principes de nomenclature, d'*acide urique*, dérivé de l'urée qui est son radical. Il y a lieu de regretter que M. Mascagni n'ait pas indiqué avec plus de détail les procédés par lesquels il a déterminé la nature de cet acide. Il résulte, à la vérité, du grand travail de MM. Fourcroy et Vauquelin sur l'urine humaine, qu'elle tient de l'acide urique, et que les cristaux rouges qu'elle dépose en sont formés. Mais ils reconnoissent en même tems que son acidité propre est peu sensible, et ne peut contribuer que foiblement à donner à l'urine ce caractère; ils ont d'ailleurs confirmé l'observation de Schéele, sur la présence de l'acide phosphorique libre dans le même liquide. Il eût été facile à M. Mascagni de mettre sa conclusion à l'abri de toute objection, ne fut-ce que par la propriété qu'a le dernier de ces acides d'être fixe au plus grand feu, tandis que le premier s'y résout promptement en ses élémens.

« M'étant ainsi assuré (continue M. Mascagni) de la nature de cet acide, je résolus de faire usage du carbonate de potasse et

C 2

d'observer ce qui en arriveroit. J'en pris le premier jour une dragme, moitié le matin à jeun, l'autre moitié au coucher du soleil : je dinois à une heure après midi. Ce sel dissous dans dix onces d'eau avoit très-peu de saveur ; il ne me causa pas la moindre altération dans l'estomac, ni dans les intestins : mais dès que la dissolution fut introduite dans l'estomac, elle occasionna un dégagement d'acide carbonique, qui se fit sentir à la bouche, en arrivant par l'œsophage ; il en passa ensuite une partie par l'anus. Preuve de la combinaison de la potasse avec un autre acide qui en avoit chassé l'acide carbonique »

« Le second jour, je portai la dose à deux dragmes ; le troisième à trois dragmes, et je continuai ainsi pendant l'espace de dix jours, en faisant la dissolution dans vingt onces d'eau. »

Vous noterez qu'il s'agit ici des poids en usage à Florence ; pour avoir la valeur exacte des quantités qu'ils indiquent, il suffit de savoir que l'once de Florence répond à 506.87 grains de France, et la dragme des apothicaires de Florence, à 63.56 grains de France. Ce qui revient, dans nos nouvelles mesures, à 27 grammes pour l'once de Flo-

rence, et à 33 décigrammes pour la dragme. On voit ainsi que dans l'espace de dix jours, M. Mascagni a pris intérieurement 29 gram., ou à très-peu-près trois onces de carbonate de potasse.

« J'avois remarqué, comme je l'ai dit, que mes urines faisoient passer au rouge vif le papier teint par le tournesol; je soumis à la même épreuve celles que je rendis, et je m'aperçus, dès que je commençai à faire usage de la dissolution saline, de la diminution d'intensité de la couleur. Le second jour, le papier n'éprouva qu'un très-léger changement; il n'y en eut aucun le troisième: preuve que l'acide avoit été saturé. Les douleurs diminuèrent aussi le troisième jour, et je ne rendis plus de graviers avec les urines. Dans la suite, les douleurs cessèrent entièrement, les urines devinrent moins chargées, et j'y reconnus la présence de la potasse en excès, par la couleur rouge de grenat que prit le papier teint en jaune par le curcuma, ainsi que par d'autres substances, qui, saturées par la potasse, formèrent des sels neutres. »

« Je cessai alors l'usage du carbonate de potasse, et je fus quelques mois sans rendre de gravier. Ayant depuis été attaqué de cette

maladie , j'eus recours au même remède , et j'en obtins les mêmes effets. J'ai répété cette expérience médico-chimique , toutes les fois que j'ai ressenti la même incommodité , et toujours avec succès. Il y a présentement deux ans que je ne rends plus de gravier , quoique je ne prenne plus de carbonate de potasse. »

« Ces expériences prouvent évidemment que la potasse s'introduit dans les voies urinaires , qu'elle sature l'acide lithique , et qu'en formant avec lui un sel neutre plus soluble , elle s'oppose à la production des concrétions qui constituent les graviers de l'espèce de ceux que j'ai décrits. Il peut , sans doute , s'en trouver d'une autre nature ; l'examen que l'on en fera indiquera s'il convient d'employer le même traitement. »

P. S. Le mémoire de M. Mascagni est terminé par des considérations sur l'action que les alcalis exercent en général sur toutes les concrétions animales , et sur les avantages qu'on pourroit en retirer dans les péripneumonies , et autres circonstances analogues. Il cite des exemples des heureux effets de ce traitement , particulièrement dans une maladie épidémique qui avoit déjà fait de grands ravages dans la province de

Sienna , et où il réussit au-delà de toutes les espérances. Mais je m'abstiens de plus longs détails , qu'il faut laisser apprécier par les hommes de l'art, et qui sont étrangers à l'objet de cette correspondance.

R A P P O R T

*Sur le Traité des champignons de
M. Paulet, docteur en médecine.*

PAR M. DESFONTAINES, membre de l'Institut, etc.

L'ouvrage de M. Paulet est divisé en deux parties ; dans la première , l'auteur donne une analyse raisonnée de tout ce qui a été publié sur les champignons , depuis Théophraste jusqu'à nos jours , et aucun ouvrage que je connoisse n'a échappé à ses recherches, dans quelque langue même qu'il ait été écrit. M. Paulet a joint à ce travail des observations critiques sur la nomenclature , sur la synonymie , sur les qualités salutaires ou nuisibles , attribuées à certaines espèces de champignons. Ces recherches curieuses et instructives seront très-utiles à ceux qui voudront se livrer à ce genre d'étude ; elles leur épargneront beaucoup de tems , et elles les mettront à même de suivre les progrès que la science a faits successivement, et de

connoître ce que chaque auteur y a ajouté. Parmi ceux qui ont le plus contribué à en reculer les limites, et dont les ouvrages méritent le plus d'être étudiés, M. Paulet distingue L'Ecluse, Jean Baubert, Rai, Micheli, Tournefort, Vaillant, Linnœus, Haller, Schœffler, Bulliard, Batsch, et M. Persoon qui a publié, il y a quelques années, une nouvelle classification des champignons. Il analyse avec soin leurs travaux et il en rend un compte exact et détaillé.

La seconde partie de l'ouvrage traite spécialement des champignons et est partagée en deux chapitres. Le premier offre des observations générales, et le second contient la description des espèces, classées et disposées d'après leurs rapports naturels.

Les champignons sont des corps pulpeux, charnus, coriaces, cotonneux, quelquefois ligneux ou semblables à du liège, dépourvus de feuilles, de pétales, d'étamines et de pistils. Ils donnent, par l'analyse chimique, des principes analogues à ceux des substances animales, mais ils tiennent aux végétaux par leur manière de croître, de se reproduire, par les lieux où ils végètent, et enfin par leur organisation intérieure. Suivant M. Paulet, ils ont beaucoup d'affinité avec

les algues , et ils lui paroissent former le dernier anneau qui unit le règne végétal au règne animal.

Les champignons croissent particulièrement sous les climats tempérés et couverts de bois Il paroît que l'Europe est la contrée de la terre qui en produit le plus.

Les uns , comme l'on sait , et c'est le plus grand nombre , ont une tige terminée par une pièce horisontale en forme de parasol ; d'autres sont surmontés d'une peau plissée en différens sens. Plusieurs ont la tige nue , enfin quelques-uns ont une forme globuleuse , tels que les lycoperdons ou vesses de loup.

Leurs saveurs , leurs odeurs et leurs couleurs sont très-variables. Un grand nombre périssent très-promptement ; quelques-uns sont vivaces ; plusieurs sont imbibés d'une grande quantité d'eau , ou remplis de suc de différentes couleurs et de nature différente.

• Les champignons transplantés ne reprennent jamais. Ils périssent sur pied , et un très-grand nombre se réduisent en une liqueur noire , ou bien en une bouillie d'une odeur fétide.

Les terrains et les corps étrangers sur les-

quels ils croissent influent sur leur consistance ; mais M. Paulet assure très positivement, contre une opinion assez généralement adoptée, que le sol et le climat ne changent point leur qualité vireuse ou salulaire.

La reproduction des champignons a été longtemps un problème. Les auteurs modernes y ont reconnu des graines qui ressemblent à de la poussière, et qui sont placées ou sur les lames, ou sur des appendices, ou dans des étuis particuliers, ou bien dans l'intérieur même du champignon, dont la peau se déchire, pour leur donner issue. Leur forme est ronde ou ovale, et souvent elles sont lancées au dehors comme si elles étoient poussées par un ressort. Ces graines sont liées ou par un réseau comme dans les lycoperdons, ou par une substance glutineuse comme dans ce qu'on appelle le blanc de champignon. Elles tombent sur les herbes, sur la terre ; et l'auteur pense qu'elles ne s'altèrent point dans le corps des animaux, et qu'ils les rendent intactes avec leurs excréments.

On peut voir facilement ces graines en suspendant, par exemple, un champignon de couche, lorsque les feuillets commencent

à brunir , auprès d'un miroir. La surface de la glace se ternit bientôt et se couvre d'une poussière qui n'est autre chose que la graine. Nous observerons cependant que cette opinion sur les graines des champignons , ne nous paroît pas encore à l'abri de toute objection.

M. Paulet assure que le blanc de champignon , avant de produire , s'échauffe , se boursoufle et éprouve un mouvement de fermentation très-sensible.

Les deux principales causes du développement des champignons , sont la chaleur et l'humidité combinées ; et les saisons où ces circonstances se trouvent réunies dans nos climats , sont le printemps et l'automne. Si l'été et l'hiver sont doux et pluvieux , il en naît aussi dans ces deux saisons.

Les substances les plus propres à favoriser leur développement , sont les matières végétales dans un état de décomposition , et les matières animales combinées avec les premières , telles que le fumier , par exemple. Les champignons qui croissent sur le tronc des arbres sont un indice que le bois est altéré.

L'auteur traite ensuite des signes auxquels on peut reconnoître les champignons salu-

taires ou vénéneux , et il indique les moyens qu'il croit les plus propres à calmer les effets de ceux qui sont malfaisans quand on en a mangé.

Presque toutes les espèces de bonne qualité ont la chair blanche , sèche , ferme , et ils viennent dans des lieux découverts et exposés au soleil. Ceux qui sont malfaisans naissent à l'ombre des bois , ils sont moins compactes , la plupart même ont une consistance molle , leur surface est humide et souvent visqueuse : les vers , les limaces et autres animaux n'attaquent guères que les champignons qui ne sont pas nuisibles à l'homme. On doit regarder comme suspects ceux qui sont pesans , ceux dont la surface est panachée , ceux qui changent de couleur quand on les coupe ou qu'on les casse , les espèces à tige bulbeuse qui sortent d'une enveloppe , ceux qui croissent au pied de certains arbres , tels que l'olivier , le sureau , l'if , l'orme , le figuier , etc. , et l'automne en produit beaucoup plus de malfaisans que le printems. .

Les champignons peuvent nuire de plusieurs manières différentes , les uns à raison de leur tissu coriace , d'autres à raison de leur tissu cotonneux ou spongieux , qui s'im-

bibe des suc de l'estomac et se gonfle comme une éponge ; d'autres par leur état d'altération , comme le champignon ordinaire , lorsqu'il devient noir ; les autres espèces dont on fait usage , les lycoperdons ou vesses de loup parvenus à leur état de maturité , c'est-à-dire lorsque la pulpe prend une couleur grise , sont dans le même cas. Enfin il en est un très-grand nombre qui renferment un principe résineux extrêmement délétère , comme la fausse oronge , l'orange verte , l'orange ligue etc. Plusieurs même , parmi ces derniers , n'exercent leur action que dix à douze heures après qu'ils ont été introduits dans l'estomac. Ce sont les plus dangereux de tous , et les remèdes que l'on emploie avec succès dans d'autres circonstances , sont alors insuffisans et souvent même nuisibles.

D'après un grand nombre d'essais faits sur des animaux et sur des hommes empoisonnés par des champignons , M. Paulet assure que l'éthier vitriolique diminue sensiblement l'activité du poison et prolonge un peu la vie , mais que les remèdes les plus sûrs sont les évacuans tels que l'émétique , donnés avant que les champignons aient fait un long séjour dans l'estomac. L'huile,

la thériaque , l'orviétan , le lait , l'eau-de-vie , le vinaigre , l'eau salée n'ont aucun effet ; l'huile et le lait peuvent cependant être employés comme adoucissans quand l'émétique a vidé l'estomac.

Après ces considérations générales , l'auteur donne dans un second chapitre une nouvelle classification des champignons , d'après leurs rapports naturels. Il les partage en quatre classes : la première comprend ceux qui ont un chapeau ou parasol aminci du centre vers les bords. La seconde renferme les champignons à peau membraneuse d'une épaisseur égale dans toute son étendue , ployée et plissée en différens sens tels que les morilles. Dans la troisième sont compris les champignons digités et dépourvus de chapeau comme les clavaires. Enfin la quatrième renferme les champignons globuleux dont les graines sont contenues dans l'intérieur , tels que les lycoperdons ou vesses de loup.

Ces classes sont divisées en ordres , les ordres en genres , et les genres en familles qui comprennent les espèces que M. Paulet a désignées par des noms français et qu'il a décrites avec beaucoup d'exactitude. A la suite des descriptions se trouvent les expé-

riences nombreuses qu'il a faites sur des animaux, pour constater les effets nuisibles de diverses espèces de champignons, et tâcher de trouver des moyens propres à en détruire ou à en diminuer l'action. Cette partie de l'ouvrage de M. Paulet est d'un très-grand intérêt.

L'auteur rapporte une foule d'accidens arrivés en différens tems, en différens pays, par les champignons vénéneux, dont les espèces sont beaucoup plus multipliées qu'on ne le croit communément. Ces accidens funestes qui se renouvellent tous les jours ne corrigent pas. Le seul parti à suivre est de répandre l'instruction et de donner, autant qu'il est possible, les moyens d'apprendre à distinguer les espèces nuisibles et celles qui ne le sont pas. Sous ce rapport, l'ouvrage de M. Paulet sera fort-utile, surtout s'il publie les gravures en couleur, dont il a déjà fait paroître deux cahiers. Ces gravures sont parfaitement exécutées et supérieures à toutes celles qui les ont précédées. M. Paulet s'est occupé toute sa vie de l'étude des champignons, et son ouvrage est d'un trop grand intérêt, pour ne pas désirer qu'il en continue et qu'il en achève la publication.

ANALYSE

ANALYSE

*De différens minéraux ; par M.
Bucholz, extrait du n^o. 21 du
Journal de chimie de Gehlen;*

PAR M. VOGEL.

1. *Analyse du quartz cristallisé. Silex
quartzum vulg. cryst. W.)*

a. 100 grains de quartz en poudre fine exposés à une chaleur rouge, pendant une heure, ne se sont ni agglutinés ni colorés; aussin'avoient-ils rien perdu de leur poids. Une quantité semblable de quartz en fragment, traitée de la même manière, devint un peu trouble et d'un aspect laiteux; il est alors plus facile à concasser.

b. On fit bouillir 100 grains de quartz pulvérisé avec 2 onces et demie de lessive de soude caustique, contenant un tiers de son poids de soude; la liqueur fut évaporée dans un poëlon d'argent, et le résidu tenu ensuite pendant un quart d'heure en fusion. La masse

Tome LXX.

D

restante donna par une ébullition avec 6 onces d'eau une dissolution presque complète, il se déposa seulement quelques légers flocons brunâtres. La liqueur, après avoir été sursaturée par l'acide muriatique, fut évaporée à siccité, et le résidu, suffisamment lavé par l'eau, laissa une matière blanche qui, ayant été poussée au rouge, présenta 98 grains de silice.

c. L'eau de lavage fut précipitée par l'ammoniaque. Le dépôt fortement calciné laissa une matière jaune qui perdit sa couleur par l'addition d'un demi-gros d'acide sulfurique concentré; on enleva l'acide ensuite par les lavages, et le résidu fut chauffé au rouge. Il resta $1 \frac{3}{8}$ de grain de silice. L'acide sulfurique ne tenoit en dissolution que de l'alumine ferrugineuse.

d. 100 grains de quartz porphirisé, soumis à une chaleur blanche avec 800 grains de baryte cristallisée n'ont point entré en fusion. On trouva une masse spongieuse cohérente sans couleur. Traité avec 2 onces d'eau bouillante, à laquelle on ajouta successivement 8 onces d'acide muriatique, d'une pesanteur spécifique de 1,180, la solution ne fut pas complète, il resta une grande quantité de matière pulvérulente qui

l'étoit plus soluble dans l'acide muriatique. Le quartz se comporte donc tout autrement avec la baryte que ne le font quelques autres fossiles qui, traités préalablement par elle, deviennent solubles dans l'acide muriatique.

e. 100 grains de quartz ont été rougis avec 600 grains de nitrate de baryte, et traités ensuite par l'acide sulfurique; on n'a pu y trouver un atôme de potasse.

Il résulte que le quartz cristallisé est composé de $99 \frac{3}{8}$ de silice et de 0.005 au plus, d'alumine ferrugineuse. On peut donc le regarder comme de la silice pure sans eau; car la petite quantité d'alumine et de fer ne peut pas être considérée comme partie essentielle du fossile.

Analyse du quartz en masse.

100 grains de quartz, réduit en poudre fine, et une quantité semblable en fragmens, ont été exposés dans deux creusets de Hesse, pendant une heure, à une chaleur rouge, approchant de la chaleur blanche. Le premier avoit perdu 1 grain de son poids sans être agglutiné. Le second n'avoit pas éprouvé de perte sensible en poids, il ne s'étoit pas ramolli; il avoit perdu son éclat,

D a .

il avoit un aspect trouble, mais d'un blanc pur.

L'analyse a été faite de la même manière que celle du quartz cristallisé, en voici les résultats :

| | | |
|---------------------------|-------|----|
| Silice | 97 | 75 |
| Alumine ferrugineuse. . . | 0 | 50 |
| Eau | 1 | 00 |
| Perte | 0 | 75 |
| | <hr/> | |
| | 100 | |

Analyse de la prase. (Silex quartzum prasius. W.)

100 grains de quartz prase en poudre fine d'un blanc grisâtre, ont perdu, par une chaleur rouge, entretenue pendant une demi-heure, 0,25. Sa poussière parut alors d'un blanc rougeâtre sale.

b 100 grains ont été traités par une lessive de soude pure comme dans les analyses précédentes. Pendant la fusion le mélange parut vert, et après le refroidissement il avoit un aspect d'un bleu clair. Dissous dans l'eau, il resta quelques flocons brunâtres, et le liquide saturé par l'acide muriatique annonça la présence du fer par sa

couleur jaune. On en a séparé par les procédés connus 98 grains $\frac{1}{2}$ de silice.

On n'a pas pu y découvrir un atôme de chrome.

Résultat :

| | |
|---|--------------------|
| Silice | 98 5 |
| Oxide de fer | 1.0 |
| Alumine et une trace de magnésie | $\frac{0\ 5}{100}$ |

On voit, d'après cela, que la prase diffère peu des quartz non colorés, et il est à présumer que c'est le fer qui lui donne la couleur verte.

Analyse du caillou ferrugineux, jaune brunâtre. (Eisenkiesel.) (Quartz rubigineux d'Haüy.)

La chaleur rouge lui fait perdre 0,01 de son poids; sa couleur passe au brun foncé, le quartz est devenu bien plus cassant.

L'acide muriatique de 1,180 fut employé sans succès pour dissoudre sa poussière.

100 grains furent traités à la manière accoutumée avec 2 onces et demie de lessive de

soude. La masse fondue redissoute dans l'eau laissa sur le filtre un précipité rougeâtre, qui, après avoir été calciné, présenta 5 grains, $\frac{3}{4}$ d'oxide de fer.

La liqueur alcaline a été saturée par l'acide muriatique, puis évaporée convenablement pour en séparer la silice.

Résultat :

| | | |
|------------------------------|-------|-------|
| Silice | 92 | |
| Oxide de fer | 5 | 75 |
| Oxide de manganèse | 1 | |
| Parties volatiles | 1 | |
| | <hr/> | 99 75 |

L'analyse du quartz rubigineux jaune, (gelber eisenkiesel) (caillou ferrugineux), faite comme celle ci-dessus, a donné pour résultat :

| | |
|-----------------------------|-------|
| Silice | 93.5 |
| Oxide de fer | 5.0 |
| Parties volatiles | 1 0 |
| | <hr/> |
| | 99.5 |

Le quartz rubigineux rouge est composé de

| | |
|------------------------------|-------------------|
| Silice | 76. |
| Oxide rouge de fer | 21. $\frac{4}{8}$ |
| Parties volatiles | 1.0 |
| Alumine | 0. $\frac{1}{4}$ |
| | <hr/> |
| | 99 $\frac{1}{4}$ |

M. Bucholz remarque, à la fin de son Mémoire, que l'analyse du quartz rubigineux jaune et rouge démontre une véritable combinaison chimique de la silice avec l'oxide de fer composé, qui existe peut-être très-abondamment dans la nature, et dont elle paroît se servir pour la colorisation et pour la plus forte cohésion des parties dans un grand nombre de minéraux. Cela est aussi remarquable sous le point de vue chimique, parce que la silice fait, pour ainsi dire, fonction d'acide; car, à l'aide de l'oxide de fer, même après l'avoir fait rougir, elle est soluble dans l'acide muriatique.

Analyse d'un nouveau minéral trouvé à Bieber dans le comté de Hanau; par M. Kopp.

On sait que le cobalt sulfaté a été rencontré seulement à Herrengrund, près de

Neusohl en Hongrie, mais c'est plutôt un sulfate de magnésie, coloré par l'oxide de cobalt, comme les analyses de Vauquelin et de Klaproth l'ont fait entrevoir. Le chimiste de Berlin n'a retiré de 100 parties de sel de Neusohl que 0,07 d'oxide de cobalt.

Plusieurs minéralogistes, tels que Kirwan, Widenmann, Haüy, Brochant, ont élevé des doutes sur le cobalt sulfaté natif. Mais la substance trouvée nouvellement à Bieber, peut donner une sorte de certitude sur son existence.

Ses caractères extérieurs sont :

Couleur : rouge de chair clair passant au rouge rose, à quelques endroits, et quelquefois sur les faces d'un rouge de chair foncé ou d'un rouge de carmin.

Forme : dendriti, stalactii et coralliforme. A la surface, il paroît rude, et en long il est sillonné. On le trouve aussi en couches minces, sous forme d'écume.

Extérieurement et intérieurement il est mat, plus rarement éclatant et d'un éclat de soie.

Cassure : terreuse.

Fragmens : en grains.

Transparence : opaque.

Raclure : d'un blanc rougeâtre.

Dureté : facile à broyer.

Pesanteur spécifique : léger.

Saveur : styptique, se dissout facilement en le touchant avec la langue.

On le rencontre à Bieber dans l'*Alten Manne*, sur de la baryte sulfatée et sur du cobalt oxidé terreux, accompagné de cobalt terreux rouge et de l'arsenic oxidé.

Il est le produit de la plus nouvelle formation, son origine paroît être due à l'oxygénation du cobalt sulfuré.

Il est encore rare même à Bieber. Le cabinet de Léonhard à Hanau en renferme un très-bel échantillon.

1. Chauffé sur une lame d'argent ou de tôle, il produit un peu de fumée, jette des bulles; mais se solidifie après et paroît alors d'un bleu violet clair. Par le refroidissement il passe au rougeâtre.

2. Projetté sur des charbons rouges, il bouillonne sans donner l'odeur d'ail, cette odeur se manifeste seulement quand il est mêlé d'oxide d'arsenic.

3. Fondu avec le borax, le phosphate de soude ou d'ammoniaque, il donne un beau verre bleu de smalt.

4. Il se dissout facilement dans l'eau, et présente une liqueur d'un beau rose. S'il contient de l'oxide d'arsenic, celui-ci se sépare en flocons. La solution est une encre sympathique dont l'écriture devient bleue par la chaleur.

5. Il n'est point soluble dans l'alcool très-rectifié.

6. La potasse et l'ammoniaque y forment un précipité bleu grisâtre, qui passe au vert foncé sur le filtre. A la chaleur, il devient noir; fondu avec le borax, il produit un verre bleu.

7. Les carbonates alcalins en précipitent l'oxide d'un gris perlé.

8. Le muriate de baryte en précipite du sulfate de baryte, la liqueur surnageante donne une encre sympathique dont les traits verdissent par la chaleur.

Ces expériences préliminaires indiquent les parties constituantes du minéral, il s'agit d'en déterminer les proportions. On a dissous dans l'eau 33 grains, faute d'avoir une plus grande quantité; il s'en sépare 2 grains de matière insoluble qui étoit de la baryte sulfatée. On versa dans la solution du muriate de baryte, jusqu'à ce qu'il ne se forma

plus de précipité. Le sulfate de baryte, ainsi obtenu, après l'avoir suffisamment lavé, séché et calciné, pesa 18 grains, ce qui présente 6, 12 grains d'acide sulfurique sec.

Dans la liqueur filtrée et réunie aux eaux de lavage, on versa de l'acide sulfurique, et on sépara le sulfate de baryte. Du liquide filtré, on précipita l'oxide de cobalt par l'ammoniaque. Parfaitement desséché, il avoit une couleur noire et pesa 12 grains.

Le minéral de Bieber est donc composé de

| | |
|--------------------------|-------|
| Oxide de cobalt | 12 00 |
| Acide sulfurique | 6 12 |
| Eau | 12 88 |
| | <hr/> |
| | 51. |

Ou bien par 100 parties :

| | |
|--------------------------|-------|
| Oxide de cobalt | 38 71 |
| Acide sulfurique | 19 74 |
| Eau | 41 55 |
| | <hr/> |
| | 100. |

N O T E

Sur une cristallisation singulière du diamant (1).

PAR M. GUYTON-MORVEAU.

L'histoire naturelle des minéraux n'étant que la collection des faits qui sont suffisamment établis pour y être admis sans contradiction, il importe sur-tout de constater la réalité de ceux dont l'observation se présente rarement, afin de dissiper les doutes, et de couper court à des discussions qui ne pourroient que retarder les progrès de la science.

Il y a cinq ans que je publiai, dans les *Annales de Chimie* (2), une lettre sur la cristallisation du lazulite *lapis-lazuli* du commerce. Le morceau, d'après lequel la description exacte en fut faite alors par Lermine, et qui présente un dodécaèdre parfait à plans rhombes, a été reconnu par tous ceux qui l'ont vu dans ma collection, avec le

(1) Lue à l'Institut, le 27 mars 1809.

(2) Tom. L, pag. 144.

superbe bleu d'outremer, tiré par MM. Desormes et Clément, de la masse sur laquelle ce cristal est implanté. Ils ont unanimement confirmé leur opinion par le rapprochement d'un autre fragment où se trouve aussi une infinité de grains de lazulite, comme enchatonnés dans le carbonate de chaux, également accompagnés de sulfure de fer, tous du même ton de couleur bleu-d'azur, et dont quelques-uns laissent appercevoir assez distinctement, malgré leur petitesse, des angles et des faces.

La plupart des minéralogistes qui ont écrit depuis cette publication, n'ont pas hésité de faire mention de cette forme régulière, à l'article du lazulite; d'autres néanmoins n'ont pas même cherché à fixer leur opinion par l'examen du cristal dont j'ai publié la description. Ils ont conclu qu'étant opaque et mélangé de pyrite et de chaux carbonatée, rien ne prouvoit qu'il appartint réellement au lazulite, quoiqu'ils conviennent d'ailleurs, avec tous les minéralogistes, que le fossile qui donne l'outremer, est toujours opaque et communément mêlé de pyrite et de carbonate de chaux (1).

(1) *Voy.* Traité élémentaire de minéralogie, etc., de M. Brongniart, tom. I, p. 368.

Ayant eu occasion d'observer une forme cristalline du diamant, peut-être unique jusqu'à présent, j'ai pensé que la Classe le verroit avec intérêt, et que ce seroit le plus sûr moyen de mettre son existence à l'abri de toute controverse.

On sait que la forme primitive du diamant est l'octaèdre régulier. Il se présente le plus souvent en cristaux sphéroïdaux ou à facettes curvilignes. On en a trouvé de cubiques, de plan-convexes, de cylindroïdes; mais on n'avoit pas soupçonné qu'il fût susceptible de cette variété de forme que Romé de l'Isle appelloit *macle*, que M. Haüy a nommée *hémitrope*; c'est à-dire où une moitié du cristal est retournée, de sorte qu'il présente des angles rentrants, comme ont les voit dans quelques variétés du spinel, du feldspath, du pyroxène, etc.

Dans le nombre des diamans bruts que M. d'Arcet a offert de sacrifier à la suite des expériences que nous avons entreprises, MM. Hachette, Clément et moi, sur les produits de leur combustion, il s'en est trouvé un que nous avons jugé devoir soustraire à cette destination, comme donnant le premier exemple d'une structure dont le type meritoit d'être conservé.

Ce diamant est du poids de 702 milli-

grammes (15.18 grains), ou, en termes de joailliers 3 karats $\frac{3}{8}$; sa pesanteur spécifique est 3.512.

La Classe jugera, à la seule inspection, que ce cristal est formé de deux demi-sphéroïdes, dont la position retournée, imparfaitement terminée à l'une des extrémités, présente de l'autre des angles rentrants très-prononcés, qui caractérisent l'hémitrope.

Je profiterai de cette circonstance pour l'occuper quelques instans de l'examen des cristaux de lazulite, dont j'ai parlé dans cette note.



LETTRE

*De M. de Laborde, médecin en chef
de la marine, à Anvers, à M.
Maloïiet, préfet maritime (1).*

Sur les procédés de désinfection.

Monsieur le Préfet,

C'est avec plaisir que je répons à la lettre de M. *Guyton de Morveau*, qui desire de voir multiplier les rapports sur les effets que les médecins obtiennent par les procédés de désinfection, qu'il a proposés ; parce que, ajoute ce savant illustre, on lit encore tous les jours dans les gazettes, des récits des ravages causés par les fièvres d'hôpital, de prison, par les épidémies, sans qu'il soit fait mention des fumigations désinfectantes et anti-contagieuses.

(1) Extrait du Journal du commerce d'Anvers, du 18 octobre 1808.

La

La publicité que demande M. de Morveau, est d'autant plus utile, qu'il y a encore des incrédules, et que j'ai été témoin d'un éloignement, plutôt que d'une indifférence, à employer cette sorte de fumigation. Dans mon séjour à l'Amérique septentrionale, pendant les mois d'août et de septembre, époque où régnoit la fièvre jaune, où la moitié de New-York abandonnoit la ville, où les corps constitués transportoient leur siège dans les villages voisins, où tout prouvoit la crainte de la contagion, je n'ai vu employer les fumigations oxigénées, ni en public, ni dans les hôpitaux, ni chez les particuliers, ni sur les vaisseaux retenus en quarantaine, et soumis au déchargement pour le lavage à l'eau de chaux, l'aération, etc. J'ai observé la même chose à Philadelphie et au lazareth. J'eus à ce sujet un entretien avec le docteur *Mitchill*, savant fort recommandable dans toutes les sciences naturelles, membre du congrès, et dominant presque l'opinion publique sur ce qui regarde la salubrité. Il n'adoptoit pas cette sorte de fumigation, et donnoit la préférence à l'usage de l'eau de chaux, en aspersion, en lavage, en blanchiment. Je proposai

Tome LXX.

E

quelques expériences à ce médecin, et je l'engageai à les multiplier; je ne sais pas s'il est devenu partisan des procédés guytoniens; mais il est certain que ce moyen étoit ignoré ou rejeté alors dans les villes que j'ai vues.

Les succès d'une longue expérience m'ont convaincu de l'avantage de ce procédé, sur toute autre fumigation, et sur les fumigations nitreuses du docteur *Smith*. Elles n'incommodent pas les malades, sans en excepter les poitrines foibles, qui ne ressentent que quelques mouvemens de toux: je fais tous les jours mes visites dans une atmosphère blanchie par l'abondance de ces vapeurs.

Dans l'épidémie actuelle, où l'abord subit d'un grand nombre de malades, nous a forcés à réunir ceux de la chiourme, contigus les uns aux autres, sur leurs propres bancs, dans une grande salle non aérée, où les fièvres ataxiques, et des dyssenteries nombreuses, se sont trouvées accumulées et corrompant l'air, j'ai fait multiplier les fumigations oxigénées, j'ai prévenu l'infection, j'ai rendu le service possible et sans danger; les infirmiers eux-mêmes n'y ont pas été attaqués: enfin, dans une salle de 45 à 50 dyssentériques très-graves, sous

laquelle forme se sont masquées chez ces individus les fièvres quotidiennes ataxiques, qui ont été très-nombreuses dans la présente constitution, ces fumigations très-répétées en ont chassé la mauvaise odeur, et rendu le service sans danger et sans dégoût. L'escadre sur l'Escaut emploie avec succès les mêmes fumigations : elles sont pratiquées dans les divers hospices de la marine de ce département ; on peut en retirer un grand avantage, en les dirigeant par un entonnoir sur les ulcères putrides, gangreneux ou atoniques.

*De l'efficacité de l'acide muriatique
oxigéné contre le virus hydropho-
bique.*

M. Wendelstadt, conseiller de médecine à Emmerich, a fait insérer dans le Journal de médecine allemand, rédigé par le docteur Hufeland, des observations sur la morsure des animaux, dans lesquelles il rapporte « qu'il est venu à bout de pré-
« server de la rage un jeune homme de 14
« ans, qui avoit été mordu par un chien
« enragé; outre la cautérisation et d'autres
« moyens, il employa aussi l'acide muria-
« tique déphlogistiqué, auquel on a reconnu
« une grande efficacité, sur-tout en Angle-
« terre, dans les plaies faites par des ani-
« maux enragés. Une anecdote rappelée
« par le docteur Wendelstadt, et propre à
« donner du relief à l'acide muriatique
« dans la morsure des animaux enragés,
« c'est qu'un Anglais de distinction, voulant
« inspirer aux autres la confiance qu'il avoit
« dans cet acide, après s'en être déjà servi
« une fois pour se préserver de la rage,

« se fit encore mordre deux fois par un
 « chien enragé, et se préserva chaque fois
 « par son usage en lotion. L'auteur croit
 « que les anciens en connoissoient déjà la
 « vertu préservative, d'après ce passage de
 « Celse sur la morsure des animaux : *sal*
 « *quoque his, præcipueque ei quod canis*
 « *fecit, medicamentum est,* etc. » (1).

Extrait de la Bibliothèque médicale. (Mars 1809.)

(1) Il n'est pas besoin de faire remarquer avec quelle légèreté M. Wendelstadt suppose, ou que Celse a connu l'acide muriatique oxigéné, ou que son action peut être remplacée par l'application du sel commun. Voilà où conduit cette affectation ambitieuse d'érudition qui fait tout retrouver dans les anciens. On ne peut douter que l'acide muriatique oxigéné ne détruise instantanément le virus hydrophobique, comme M. Fourcroy l'a annoncé, dès 1798 (Ann. de chim., tom. XXVIII, p. 271); qu'il ne produise absolument le même effet que la cautérisation par le feu et le muriate oxigéné d'antimoine indiqué dans la Dissertation de Leroux, couronnée en 1783 par l'Académie royale de chirurgie; et certainement avec bien plus de facilité d'en diriger ou d'en circonscrire l'action et plus de sécurité, à raison de sa pénétrabilité gazeuse. Mais, lorsque je l'ai recommandé dans mon *Traité des moyens de désinfection, etc.* (n°. 158 et 176), on n'avoit encore aucune observation pratique à ce sujet; l'anec-

M É M O I R E

Sur la meilleure méthode pour décomposer le chrômate de fer, obtenir l'oxide de chrôme, préparer l'acide chrômique, et sur quelques combinaisons de ce dernier,

PAR M. VAUQUELIN.

Lorsque je fis mes premiers essais sur le chrôme, je n'eus à ma disposition qu'une si petite quantité de la matière dans laquelle je le découvris, qu'il me fut impossible de le soumettre à un assez grand nombre d'expériences pour en faire connoître toutes les propriétés.

Cependant l'importance dont l'oxide de chrôme peut être par la beauté et la fixité

dote citée par M. Wendelstadt, ne peut manquer d'y ajouter un grand intérêt, si le fait est appuyé par des témoignages capables de vaincre la répugnance que l'on a à croire à une épreuve aussi dangereuse,

L. B. G.

de sa couleur verte pour la peinture en porcelaine et en émail , pour la composition des pierres imitant l'émeraude , enfin la découverte du chrômate dans le département du Var , par M. *Pontier* , m'ont déterminé à reprendre ce travail , et à étudier avec plus d'étendue les propriétés de ce métal.

M. Robiquet , chimiste et pharmacien de Paris , a eu la complaisance de m'aider dans les expériences que je rapporterai dans ce mémoire.

Procédé pour décomposer le chrômate de fer.

Pour obtenir en grande quantité l'oxide de chrôme , on emploie ordinairement le chrômate de fer : cette mine a pour gangue une espèce de stéatite qui , par sa couleur et quelques autres propriétés physiques , pourroit être confondue jusqu'à un certain point avec le chrômate lui-même , d'autant plus facilement que ces deux substances semblent , au premier aspect , ne former qu'une seule et même masse ; cependant avec un peu d'attention , on voit que la gangue est composée de lames allongées et un peu nacrées , tandis que le chrômate

E 4

est d'un grain très-fin , brillant et d'une densité supérieure à celle de la gangue.

J'avois autrefois employé , pour préparer l'oxide de chrome , 3 parties de nitre contre une de cette mine réduite en poudre fine , mais dans la pratique j'ai reconnu que cette proportion étoit beaucoup trop considérable ; en effet , comme on ne peut isoler la gangue que très-imparfaitement , il arrive que le nitre par l'alcali qu'il laisse à nu , attaque non-seulement le chromate de fer , mais encore l'alumine et la silice qui y existent en grande proportion , et alors le chromate de potasse se trouve mélangé d'une dissolution alcaline de toutes ces terres , d'où résultent deux inconvéniens ; le premier , en ce que l'on est obligé d'employer , pour la séparation de ces terres et la saturation de l'excès d'alcali , une grande quantité d'acide nitrique , et s'il arrive qu'on dépasse la quantité d'acide nécessaire à l'exacte saturation de la potasse , on redissout une portion de silice et principalement de l'alumine : le second consiste en ce que ces terres , en se précipitant , entraînent avec elles du chromate de potasse qu'on ne sauroit leur enlever par le lavage.

Un autre inconvénient , sur-tout dans la

préparation en grand où il faut soutenir le feu longtems , c'est que cet excès d'alcali attaque le creuset et le fait fondre ; ainsi l'économie et la certitude du succès de l'opération commandent de n'employer qu'une demi-partie de nitre contre une de chrômate : par ce moyen la masse n'entre point en fusion , et cependant le chromate est bien attaqué ; il m'est souvent arrivé que la potasse a été entièrement saturée d'acide chrômique.

Cette décomposition opérée , on lessive exactement la masse , puis on traite le résidu à chaud par de l'acide muriatique étendu d'eau , qui enlève le fer , la magnésie , l'alumine et la silice divisées par l'action de la potasse, et la soustraction de l'acide chrômique.

La dissolution terminée , on décante promptement la liqueur acide , sans quoi elle se prendroit en gelée , et il seroit très-difficile alors de séparer le chrômate non décomposé ; on traite de nouveau celui-ci comme la première fois , mais au lieu d'employer partie égale de nitre , un quart suffit. Lorsque le chrômate de fer est entièrement décomposé , on réunit les dissolutions du chrômate alcalin pour les saturer par l'acide nitrique , après quoi il est convenable de

faire cristalliser ce chrômate, tant pour séparer quelques portions de terre qui auroit pu se dissoudre par l'excès d'acide, que pour enlever un peu de chrômate de fer qui se sépare en poussière brune par les progrès de l'évaporation. On redissout dans l'eau, on filtre, et on précipite la liqueur par une dissolution de nitrate de mercure au *minimum* contenant le moins possible d'acide en excès.

En supposant même que le chrômate de potasse ait été purifié, comme nous l'avons indiqué, c'est-à-dire qu'il ne contienne ni substance terreuse, ni muriate, le chrômate de mercure se précipite avec une couleur plus ou moins intense, suivant l'état de concentration des dissolutions, leur température et leur excès d'acide. Dans quelques circonstances, les molécules de ce sel, en se rapprochant plus lentement prennent plus d'agrégation, cristallisent même et acquièrent par là une couleur rouge plus foncée; aussi remarque-t-on que les premières portions qui se précipitent, sont les plus pâles, parce qu'à mesure qu'on soustrait de l'acide chrômique, c'est par rapport au chrômate de potasse, comme si l'on étendoit la liqueur : au reste, la

couleur n'influe en rien sur la qualité du chrômate de mercure.

Quand la dissolution mercurielle est employée au *minimum* d'oxidation, et aussi neutre qu'il est possible, il ne reste dans l'eau mère que du nitrate de potasse et du nitrate de mercure, lorsqu'on en a mis une surabondance; mais le plus ordinairement, ces eaux mères conservent une couleur améthiste, et donnent par les alcalis un précipité vert pâle, lequel chauffé laisse de l'oxide de chrôme.

J'ai examiné avec attention ce précipité, pour en mieux connoître la nature et les propriétés.

Traité à froid par l'alcali caustique, il se dissout et communique à la liqueur une belle couleur verte; il reste une poudre rouge qui m'a présenté tous les caractères de l'oxide de mercure au *maximum*. La dissolution alcaline étant filtrée et soumise à l'ébullition, a déposé une grande quantité de flocons verts d'oxide de chrôme, et a conservé une belle couleur jaune d'or; c'étoit du chrômate de potasse.

Ayant délayé dans l'eau une portion du précipité que l'on obtient par l'alcali des eaux mères ci-dessus, j'ai remarqué qu'il

étoit composé de deux substances différentes ; la première étoit floconneuse et légère, la deuxième qui occupoit toujours le fond du mélange, étoit formée de petits cristaux d'un brun violet. Ces derniers ont offert les propriétés suivantes : 1°. projetés sur un charbon ardent, ils se volatilisent en entier, et se condensent en petites aiguilles pourpres sur les corps froids qu'on expose à leurs vapeurs ; 2°. chauffés plus lentement dans une cornue, ils fournissent du mercure, et laissent pour résidu de l'oxide vert de chrome : ils se dissolvent dans l'acide nitrique affoibli, en lui communiquant une belle couleur jaune : si l'on verse dans cette dissolution du nitrate de mercure au *minimum*, il se précipite du chrômate de mercure ordinaire ; 3°. quand on traite cette substance par un alcali caustique, celui-ci acquiert une couleur jaune, et il reste une poudre rouge qui est de l'oxide de mercure au *maximum*, tandis que le chrômate de mercure ordinaire donne par le même procédé de l'oxide noir.

Le précipité verdâtre obtenu par la saturation des eaux mères, au moyen d'un alcali, contient donc de l'oxide vert et du chrômate de mercure au *maximum*.

D'après ce que nous venons de dire, l'on peut facilement expliquer ce qui a lieu, lorsque les eaux mères, quoique contenant du mercure en excès, donnent cependant un précipité de chrômate de mercure par l'addition de nouveau nitrate. C'est que quoique le nitrate de mercure au *maximum*, précipite le chrômate de potasse, il n'exige qu'une très-petite quantité d'acide pour être dissous, ce qui m'avoit fait penser autrefois que cette précipitation n'avoit pas lieu, en sorte que la dissolution mercurielle contenant toujours un excès d'acide, et étant rarement au *minimum* parfait, le chrômate au *maximum*, à la faveur d'un excès d'acide, est retenu en dissolution, mais lorsqu'on ajoute de nouveau du nitrate de mercure, la portion au *minimum* enlève l'acide chrômique à l'oxide rouge qui se dépose; si, au contraire, on ajoute de l'alcali, on précipite ce chrômate au *maximum*.

Reste maintenant à expliquer comment il se trouve de l'oxide de chrôme dans ce précipité : l'expérience suivante nous paroît propre à en donner la démonstration. Lorsqu'on traite du chrômate de mercure au *minimum*, par l'acide nitrique, la dissolution s'en fait sans dégagement de gaz

nitreux, mais si l'on fractionne la quantité d'alcali nécessaire à la saturation de l'acide, on obtient premièrement un dépôt rouge brun formé de chromate de mercure au *maximum*; la dissolution, par cette soustraction, devient verte, et laisse précipiter par une nouvelle quantité d'alcali, de l'oxide vert de chrome qui se redissout facilement dans un excès d'alcali caustique. Là, suivant toute apparence, une portion de l'acide chromique se désoxigène pour sur-oxider le mercure, d'où résulte du chromate au *maximum* et de l'oxide de chrome.

Il est donc certain que le chromate de mercure au *maximum*, qu'on retrouve dans l'eau mère, peut venir de deux causes : ou il résulte de la dissolution mercurielle, si elle contient de l'oxide au *maximum*, ou il provient de la dissolution du nitrate au *minimum*, en raison de l'excès d'acide, et alors il se trouve mélangé d'oxide de chrome.

La dissolubilité de l'oxide de chrome dans l'alcali donne l'explication de ce qui se passe, quand en lessivant à froid le produit de la décomposition du chromate de fer par le nitre, on obtient une liqueur verte qui passe au jaune par l'ébullition,

c'est que l'oxide vert se dépose, ce qui nécessite de filtrer ces lessives avant de les faire chauffer, afin de pouvoir séparer cet oxide à l'état de pureté. Ce dernier phénomène porte à croire avec M. Godon de St.-Memin, que le chrômate de fer, ainsi désigné dans le commerce, contient le chrôme à l'état d'oxide; car il n'est pas probable que l'acide chrômique se réduise avec le nitre; ce qui confirme encore l'opinion de M. Godon, c'est que les acides ne tirent du chrômate de fer qu'un oxide vert.

Pour revenir à notre objet, nous observerons qu'il est essentiel de laver à grande eau le chrômate de mercure, pour le débarrasser complètement du nitrate de potasse qui, par la calcination du chrômate mercuriel, reformeroit du chrômate de potasse, lequel fait éprouver un commencement de fusion à l'oxide de chrôme, lui donne conséquemment une teinte plus foncée, et le rend moins léger, ce qu'on évite quand le chrômate de mercure est préparé avec le soin convenable.

Il suffit pour obtenir l'oxide de chrôme bien pur et d'une très-belle couleur, de chauffer fortement dans une cornue de grès bien lutée, le chrômate de mercure pur,

jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'oxygène , et de soutenir le feu d'autant plus longtems qu'on desire obtenir une nuance moins foncée ; il semble qu'il existe réellement deux espèces d'oxide de chrôme , car en chauffant très-longtems , le vert s'affoiblit tellement qu'il passe au jaune feuille morte.

Combinaison de l'acide chrômique avec la baryte.

Pour préparer le chrômate de baryte , on emploie avec succès du chromate de potasse bien purifié et bien neutre , on y mêle du nitrate de baryte , jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité ; on laisse rassembler celui-ci , on décante la liqueur , et on lave à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'il soit entièrement dégagé de toutes parties salines étrangères.

On ne court aucun risque d'employer de grandes quantités d'eau , même tiède , pour laver ce sel , car il n'est pas sensiblement soluble.

Analyse du chrômate de baryte.

Cinq grammes de ce sel sec dissous dans
l'acide

l'acide nitrique et précipités par l'acide sulfurique ont donné quatre grammes quatre dixièmes de sulfate de baryte : en admettant, avec M. Klaproth , 68 parties de baryte dans 100 parties de sulfate , on aura dans 100 parties de chrômate de baryte , 62,2 de base , et 37,4 d'acide.

D'après cette estimation , les cinq grammes de chrômate de baryte contiennent 1 gramme 87 centièmes d'acide concret, et celui-ci converti à l'état d'oxide vert par une forte calcination se réduit à 1 gramme 56 centièmes ; ce qui donne une différence entre la quantité d'oxigène contenue dans 100 parties d'oxide et dans 100 parties d'acide , de 16,6 , c'est-à-dire que pour convertir 100 parties d'oxide de chrôme en acide , il faudroit y combiner 16,6 d'oxigène.

Pour faire l'analyse du chrômate de baryte , on dissout ce sel dans l'acide nitrique affoibli à l'aide d'une chaleur douce , on verse dans la solution de l'acide sulfurique en excès , on lave le sulfate de baryte , et après l'avoir séché et calciné on le pèse. D'une autre part , on évapore doucement la liqueur à siccité pour en chasser l'acide nitrique ; on redissout dans l'eau le résidu , on le sature par l'ammoniaque , et on calcine

fortement pour évaporer le sulfate d'ammoniaque et décomposer complètement le chrômate d'ammoniaque ; enfin on pèse l'oxide de chrôme. Celui-ci bouilli avec l'acide nitrique ne doit donner aucun signe d'acide sulfurique avec le nitrate de baryte.

Si les proportions du chrômate de baryte que nous venons d'établir sont bien exactes, comme nous avons lieu de le croire, son analyse pourra servir pour faire celles des autres chrômates solubles dans l'eau.

Procédé pour obtenir l'acide chrômique pur.

Parmi les différentes méthodes qu'on peut employer pour préparer cet acide, celle qui nous paroît préférable, consiste à décomposer le chrômate de baryte par l'acide sulfurique ; les autres nous ont présenté des difficultés plus ou moins grandes et nombreuses.

On dissout donc le chrômate de baryte dans de l'acide nitrique affoibli, on le précipite ensuite avec beaucoup de précaution par l'acide sulfurique, de manière que tout le sel soit décomposé sans qu'il y ait d'acide sulfurique en excès. Si par hasard on dépassoit le terme, on sépareroit la surabon-

dance d'acide par l'eau de baryte. On reconnoît qu'on a saisi le point, quand le précipité que forme l'acide chrômique dans l'eau de baryte, se redissout entièrement dans l'acide nitrique, et quand l'acide sulfurique ne trouble point cet acide chrômique.

Alors, on filtre la liqueur, on la fait évaporer avec précaution, sur-tout vers la fin pour ne pas décomposer l'acide chrômique : on répète plusieurs fois cette évaporation jusqu'à siccité pour vaporiser tout l'acide nitrique.

Quand l'acide chrômique est très-concentré, il s'y forme des masses mamelonnées où l'on voit des cristaux rouges grenus se grouper, mais ils ne sont pas permanens à l'air, ils en attirent l'humidité.

L'acide chrômique ainsi purifié a une couleur rouge foncée, une saveur très-acide, mais austère et métallique ; il est soluble dans l'alcool qui le décompose promptement, car sa dissolution devient verte.

Moyen facile pour déterminer la quantité d'acide chrômique combiné ou mélangé à plusieurs substances salines.

On met dans la solution qui contient l'acide chrômique, un léger excès d'acide nitrique, si le sel n'est pas soluble ni acide

par lui-même ; on verse un peu d'hydro-sulfure d'ammoniaque , et on laisse macérer pendant quelque tems dans un flacon bouché , après quoi , on fait bouillir pour chasser l'hydrogène sulfuré surabondant , on filtre pour séparer le soufre , et on verse dans la liqueur filtrée quelques gouttes de potasse caustique , on obtient ainsi l'oxide vert de chrome ; on filtre de nouveau , on lave soigneusement ; on fait sécher et calciner fortement. En ajoutant à la quantité d'oxide obtenu les 16,6 centièmes de son poids , on a celle de l'acide chromique qui étoit contenu dans un sel quelconque. L'on voit aisément que dans cette opération , l'hydrogène sulfuré fait passer l'acide chromique à l'état d'oxide vert que l'excès d'acide reprend à mesure qu'il se précipite ; s'il en reste quelques portions , on achève de le séparer du soufre par l'ébullition qui sert en même tems à chasser l'hydrogène sulfuré. La potasse qu'on ajoute ensuite ne sert qu'à décomposer le sel de chrome qui s'est formé.

*Action de l'acide sulfureux sur l'acide
chromique.*

Si dans l'acide chromique on verse une

grande quantité d'acide sulfureux, sa couleur rouge jaunâtre passe au brun sale, et si, à cette époque, on verse dans la liqueur de l'alcali caustique, on obtient un précipité brun-rouge qui se dissout dans les acides.

- Une plus grande quantité d'acide sulfureux fait passer immédiatement la couleur rouge de l'acide chromique au vert pâle. Ainsi il paroît qu'il existe deux espèces d'oxides de chrome, mais qui ne diffèrent guères par la quantité d'oxigène (1).

Action des acides sur l'oxide de chrome.

En général, l'oxide de chrome obtenu par la calcination du chromate de mercure n'est attaqué que très-difficilement par les acides; cependant on parvient à la longue

(1) On obtient un oxide semblable à celui que produit l'acide sulfureux dans le premier cas, en faisant passer de l'acide muriatique oxigéné dans une dissolution d'oxide vert de chrome par un acide, et dans laquelle on verse peu-à-peu de la potasse.

Pendant que l'acide muriatique oxigéné se dégage l'oxide, au lieu d'être vert ou brun-rouge, devient noir par la calcination, mais il repasse au vert par la calcination.

à le dissoudre ; mais pour en former des combinaisons , nous nous sommes servis de l'oxide obtenu de la décomposition du chromate de potasse au moyen de l'hydro-sulfure , suivant le procédé indiqué ci-dessus. Nous avons vu que cet oxide récemment précipité se dissout avec la plus grande facilité même dans les acides les plus foibles.

Le sulfate de chrome ne nous a rien présenté de remarquable , seulement nous avons observé qu'il se décompose facilement par la chaleur , car lorsqu'on le calcine légèrement , il ne se redissout plus dans l'eau.

Le muriate a cela de particulier , qu'évaporé à siccité il donne une poudre rose qui attire l'humidité de l'air ; sa dissolution est d'un beau vert. Si on le calcine un peu fortement , il répand une odeur d'acide muriatique oxigéné , acquiert un grand volume , et se transforme en petites paillettes micacées jaunées brillantes ; enfin , si on le chauffe davantage , on le convertit totalement en oxide vert.

J'ai fait bouillir à plusieurs reprises et en grande quantité de l'acide nitrique sur l'oxide de chrome récemment précipité , il s'y est dissous parfaitement ; mais quand on sé-

paroît l'oxide au moyen de la potasse caustique, la liqueur surnageante ne conservoit aucune couleur; le contraire arrive quand on évapore à siccité, et qu'on calcine légèrement; en redissolvant dans l'eau, celle-ci prend une couleur rougeâtre, et après la séparation de l'oxide, la liqueur reste d'un beau jaune doré.

Nous avons également dissous de l'oxide de chrôme dans l'acide phosphorique et dans l'acide oxalique; la première combinaison avoit une couleur verte d'émeraude magnifique, l'autre, vue en masse, présente une couleur améthiste. L'acide sulfureux dissout aussi très-bien l'oxide de chrôme.

Action des alcalis caustiques sur l'oxide de chrôme.

Si dans'une dissolution de chrôme un peu étendue, on verse de la potasse caustique en quantité surabondante à la saturation de l'acide, l'oxide se redissout dans cet alcali. On obtient également une dissolution alcaline d'oxide de chrôme en le prenant récemment précipité, le délayant avec un peu d'eau, et faisant dissoudre dans cette eau quelques morceaux de potasse

caustique, étendant ensuite la combinaison avec de l'eau, et filtrant, on a une liqueur d'un beau vert qui laisse déposer par l'ébullition l'oxide qu'elle contient, et la liqueur resté incolore.

Chromatè de potasse.

Il existe deux espèces de chromates de potasse, l'une neutre qui est d'un jaune citron, qui cristallise en petits prismes. Ce sel prend par la chaleur une belle couleur rouge, qui revient à sa teinte naturelle en refroidissant. La deuxième est avec excès d'acide, sa couleur est le rouge orangé, il cristallise en beaux prismes de la même couleur.

Chromatè d'ammoniaque.

Quand on sature l'ammoniaque par l'acide chromique, et qu'on abandonne la liqueur à l'évaporation spontanée, il se forme hors du liquide un sel grimpaant, composé de bouppes d'un beau jaune : quelquefois il se présente sous forme de plaques nacrées. Du reste, ce sel se décompose facilement par la chaleur, même lorsqu'il est dissous,

il s'en sépare des flocons bruns qui sont de l'oxide de chrome, et qui deviennent verts par la calcination.

Chrômate de chaux.

L'acide chrômique forme avec la chaux un sel assez soluble ; sa dissolution fournit par l'évaporation des plaques soyeuses d'un brun jaunâtre, qui se dissolvent facilement dans l'eau ; ce sel est décomposé par les alcalis fixes.

Chrômate de magnésie.

La magnésie se combine aussi très-bien avec l'acide chrômique ; le sel qui en résulte est très-soluble dans l'eau, sa dissolution cristallise en prismes à six pans parfaitement transparens et d'un beau jaune de topaze : quand ils sont volumineux, leur couleur est le jaune orangé.

La magnésie en est séparée par les alcalis fixes caustiques et les terres alcalines.

Chrômates métalliques.

Si dans une dissolution de sulfate de fer au *minimum*, on verse du chrômate de potasse, on obtient un précipité fauve, qui,

traité par l'alcali caustique, ne donne aucune trace d'acide chrômique : ce précipité se dissout très-bien dans l'acide muriatique, d'où l'alcali le sépare tout entier de sa dissolution, et sans qu'il y reste la plus petite trace de chrômate alcalin. L'acide nitrique dissout une partie du précipité, et prend une belle couleur verte. Ainsi ce précipité n'est point un chrômate de fer, mais un mélange ou une combinaison d'oxide de fer et d'oxide de chrôme, laquelle paroît se rapprocher de celle que nous offre la nature.

Il est évident par le résultat de cette expérience, que l'acide chrômique a été décomposé par l'oxide de fer, qui, en passant au *maximum*, a réduit l'autre au *minimum*, ou à l'état d'oxide vert : si donc on vouloit composer du chrômate de fer, il faudroit employer ce dernier métal saturé d'oxigène, afin qu'il ne pût pas agir sur celui du chrôme.

Chrômate de plomb.

Cette combinaison prend différentes nuances, suivant la manière dont il est préparé.

Si le chrômate de potasse est neutre,

on obtient un jaune orangé; si elle est avec un excès d'acide, la couleur est le jaune citron foncé; si l'alcali au contraire y domine, la nuance est un jaune rouge et quelquefois un beau rouge foncé * les nuances varient encore suivant qu'on opère à chaud ou à froid.

Le chrômate de plomb, fait avec une dissolution légèrement acide, est celui qui fournit la nuance la plus recherchée par les peintres et qui est en effet la plus solide. On peut en rehausser la teinte, soit par un peu d'alcali, soit en précipitant à chaud avec l'acétate de plomb. Dans ce dernier cas, il paroît qu'une partie de l'acide acétique est séparée, et que l'oxide de plomb qu'il abandonne s'unit au chrômate ordinaire et en élève la couleur.

On conçoit que les chrômates qui contiennent un excès d'oxide de plomb doivent être plus altérables par les vapeurs sulfureuses, que ceux où cet oxide est saturé par l'acide chrômique.

Chrômate de cuivre.

La manière la plus simple de le former est de mêler une dissolution de chrômate de potasse neutre avec une dissolution de

sulfate de cuivre : il se forme un précipité brun-jaune qui, bien lavé, prend une couleur brune bistée par la dessication.

Chromate d'argent.

On prépare le chromate d'argent en décomposant le nitrate d'argent par le chromate de potasse neutre : il se forme un précipité rouge-brun, quand l'opération est faite à chaud ; il est d'un rouge-pourpre, si elle est faite à froid ; enfin d'un rouge de carmin, si la dissolution de chromate de potasse contient un léger excès d'acide : dans ce dernier cas, le précipité se fait moins promptement, est moins abondant, mais il est cristallisé en petits grains demi-transparens.

Ce sel brunit à la lumière, il est soluble dans l'acide nitrique d'où l'acide muriatique en sépare l'oxide d'argent.

Usages des préparations de chrome.

Je ne parlerai pas longtems des usages du chrome, ils commencent à être assez connus pour que je sois dispensé d'insister beaucoup sur cet objet.

M. Brongniart, directeur de la Manu-

facture impériale de porcelaine de Sèvres, est le premier qui, averti par l'avis que j'en ai donné dans mon premier mémoire, a trouvé le moyen de l'appliquer avec beaucoup d'art et de succès sur cette poterie. M. Alluau, fabricant de porcelaine à Limoges, est parvenu aussi à des résultats très-satisfaisans en ce genre; enfin MM. Dagoty et Nast commencent à l'employer avec le même succès.

Cet oxide supporte mieux qu'aucun autre métal, sans souffrir d'altération, le grand feu qui cuit la porcelaine dure; il donne un vert extrêmement beau, qu'on n'avoit jamais pu obtenir avec les autres métaux.

On fait avec l'oxide de chrome un très-bel émail qui imite parfaitement par sa couleur la nuance de l'émeraude du Pérou. On en compose également un autre émail qui, appliqué sur le cuivre ou sur l'argent, fournit une couleur absolument semblable à celle de l'or fin, et imite très bien ce métal poli, appliqué en lame sur d'autres métaux: couleur qui, je crois, ne peut être obtenue à ce degré de perfection avec aucun autre métal.

Je ne parlerai pas ici des différentes variétés de chromates de plomb pour la pein-

ture ; ils sont assez connus des peintres qui en font un très-grand cas , à cause de la beauté de leur couleur , de la facilité de leur emploi , et de leur inaltérabilité.

Il est très-probable que plusieurs autres chromates métalliques donneront aussi de bonnes et belles couleurs , lorsqu'ils auront été étudiés par les peintres.

ANALYSE

De la petite valériane;

PAR M. TROMMSDORFF.

La racine de valériane, (*valeriana officinalis*. L.) desséchée donne 0,75 de perte : douze livres de cette racine, ou 48 lb de racine fraîche ont rendu, distillées avec de l'eau, 2 onces d'huile volatile. Cette huile est très-liquide, d'un blanc verdâtre. Son odeur est forte, pénétrante, plus camphrée que celle de la racine. Sa pesanteur spécifique est, à 20° R, de 0,9340. Sa saveur est aromatique, camphrée sans être brûlante. Au contact de la lumière, elle devient jaunâtre. L'acide nitrique la convertit sans l'enflammer en une résine très-odorante, d'un jauné orangé, et en une substance jaune amère. Par une plus grande quantité d'acide nitrique, on obtient de l'acide oxalique cristallisé.

Le suc exprimé des racines fraîches, est

trouble, très-odorant, et laisse déposer un peu de fécule; le calorique en sépare un peu d'albumine. Le suc filtré ne contient ni acide gallique, ni tannin, ni l'extractif ordinaire, mais un principe particulier soluble dans l'eau: ce dernier principe est insoluble dans l'éther et dans l'alcool *rectifié*; il forme des précipités avec les sels solubles de plomb, d'argent, de mercure et d'antimoine; mais il ne précipite point le sulfate de fer, ni la dissolution d'alun.

Pour avoir cette substance isolée, on précipite le suc filtré par l'acétate de plomb. Le précipité suffisamment lavé, on le délait dans l'eau distillée, et on y fait passer du gaz hydrogène sulfuré, jusqu'à ce que tout le métal soit séparé; on filtre le liquide, d'où l'on volatilise le gaz hydrogène sulfuré par l'ébullition. On fait évaporer la solution au bain-marie jusqu'à siccité.

Le suc exprimé des racines contient, en outre, une quantité d'extractif gommeux.

Lorsque les racines exprimées sont épuisées par l'eau bouillante, le résidu, traité par l'alcool le plus rectifié, donne une résine noire, d'une odeur de cuir. Cette résine, d'une saveur âcre, est très-fusible
et

et s'enflamme très-facilement. Elle se dissout dans l'alcool et l'éther, ainsi que dans les huiles volatiles et grasses. La racine desséchée en contient à peu-près un sixième.

D'après l'analyse de M. Trommsdorff, une livre de racine sèche contient 2 gros de fécule, 2 onces d'extractif particulier, 1 once 4 gros d'extrait gommeux, 1 once de résine noire, 1 gros 24 grains d'huile volatile, et 11 onces 48 grains de corps ligneux.

B.-L.

A N A L Y S E S

Du talc et du mica; par M. KLAPROTH.

*Extrait du Journal de Chimie et Physique
de Gehlen, n^o. 25.*

Traduit par M. TASSAERT.

Parmi les minéraux les plus connus, il en est encore plusieurs dont l'analyse mérite d'être répétée, afin de rectifier leur classification.

Quoiqu'on puisse distinguer le talc et le mica dans des échantillons bien caractérisés, et formant le type de ces deux espèces, ils ont cependant beaucoup de ressemblance dans leurs caractères extérieurs. Mais comme il s'en faut de beaucoup que la nature ait séparé les corps minéraux par des limites aussi caractérisées, que nous sommes obligés de le faire dans nos systèmes, pour nous en faciliter la connoissance; il en résulte néanmoins

qu'il existe entre le mica et le talc , dont l'un appartient au genre argileux , et l'autre au genre magnésien , beaucoup de minéraux qui forment des passages variés entre les types des deux espèces , et qui rendent douteuse celle dans laquelle on doit les classer.

Ainsi , M. Haüy a rangé parmi les talcs plusieurs minéraux , qu'il craint lui-même qu'on ne puisse pas laisser dans leur place. Il dit : « Je conviens que parmi les minéraux que j'ai compris sous le nom de talc , il y en a peut-être plusieurs dont l'analyse chimique ne permettroit pas cette réunion ; mais je crois qu'il est encore trop tôt pour faire des changemens dans cette partie du système , sur-tout lorsque je vois que nous n'avons que des analyses très-anciennes du talc pur , qui mériteroient d'être reprises , afin de connoître exactement la substance qui devoit servir de terme de comparaison ».

Comme la même chose a lieu pour le mica , mon intention est d'aider par l'analyse chimique comparée de ces deux minéraux , les naturalistes , qui , dans la classification , ne se bornent pas aux seuls caractères extérieurs , mais qui ont égard à la composition chimique des corps.

I.

*Analyse du talc lamelleux du St.-Gothard.**A.*

Il convenoit, pour l'analyse chimique, de choisir une espèce de talc qui correspondît très-rigoureusement à tous ses caractères minéralogiques, afin d'en déterminer exactement les parties constituantes; le talc lamelleux du Saint-Gothard a paru très-propre à cet usage.

Sa couleur est d'un blanc d'argent, tirant en quelques endroits au vert-pomme; il est, en masse, très-brillant, d'un éclat nacré; sa cassure lamelleuse est onduyée; il est translucide, les lames minces sont transparentes; il est tendre, doux, flexible sans être élastique, gras au toucher et médiocrement pesant.

a) Par la calcination, ce talc a perdu demi pour cent; du reste, il n'avoit éprouvé aucun changement remarquable.

b) Exposé au feu du four à porcelaine, dans un creuset de charbon, il s'étoit durci, s'étoit délité comme un schiste, avoit pris une couleur d'un gris-blanchâtre, et s'étoit fondu en quelques places; exposé au même feu, dans un creuset d'argile, le résultat fut le même,

excepté que la couleur étoit devenue d'un blanc-jaunâtre.

B.

a) On a fait évaporer et rougir la lessive de 200 grains d'alcali caustique, contenant 100 grains de talc réduit en écailles très-fines ; la matière n'est pas entrée en fusion ; après le refroidissement, elle avoit une couleur d'un blanc bleuâtre et étoit très-difficile à broyer. Après l'avoir délayée dans l'eau et redissous le tout dans l'acide muriatique en excès, il s'en est séparé une partie du minéral non attaqué, en petites lames très-fines que l'on a séparées et fait rougir avec 200 grains de nouvelle potasse ; en délayant la matière dans l'eau et dissolvant dans l'acide muriatique, il s'est opéré une dissolution claire et parfaite. On a évaporé à siccité et redissous la matière, qui avoit une couleur jaune de soufre, dans de l'eau aiguisée d'acide muriatique. La silice restée sur le filtre a pesé 62 grains.

b) La dissolution muriatique a été neutralisée par le carbonate de potasse. Il s'est séparé de l'oxide de fer. Pour s'assurer s'il contenoit de l'alumine, on l'a fait bouillir encore humide dans la lessive caustique qui

n'a rien dissous. L'oxide de fer lessivé et rougi a pesé 2 grains $\frac{1}{2}$.

c) La dissolution purgée de fer a été décomposée bouillante par la quantité nécessaire de carbonate de potasse. Le précipité qui ne consistoit qu'en carbonate de magnésie a été lavé et calciné fortement pendant une heure, il a resté 30 grains $\frac{1}{4}$ de magnésie.

C.

On a réduit en poudre impalpable 100 grains de talc avec 500 grains de nitrate de baryte, et on a fait rougir fortement jusqu'à ce que tout le nitrate fût décomposé. Le résidu a été broyé avec de l'eau et sursaturé d'acide sulfurique, puis mis en digestion pendant quelque tems. Après avoir séparé le précipité, la liqueur a été sursaturée par le carbonate d'ammoniaque, et ensuite filtrée; après avoir saturé l'excès d'ammoniaque, on a précipité par l'acétate de baryte. La liqueur séparée du précipité a été évaporée, le résidu lessivé avec de l'eau. La liqueur filtrée et évaporée a fourni 4 grains de carbonate de potasse, ce que j'évalue à 2 grains $\frac{3}{4}$ de potasse pure.

Le talc lamelleux du St.-Gothard contient donc

| | |
|------------------------------|--------|
| Silice | 62 |
| Magnésie | 30 50 |
| Oxide de fer | 2 50 |
| Potasse | 2.75 |
| Perte par la calcination . . | 0.50 |
| | <hr/> |
| | 98.25. |

Quoiqu'on prétende que les talcs qui ont une couleur verdâtre contiennent du chrome, je n'en ai cependant pas trouvé de trace sensible.

M. Vauquelin a publié dans le n°. 88 du Journal des Mines, une analyse du talc lamelleux, flexible, ayant une couleur blanc d'argent, lorsqu'il est en lames minces, et il y a trouvé

| | |
|------------------------|-------|
| Silice | 62 |
| Magnésie | 27 |
| Oxide de fer | 3 5 |
| Alumine | 1.5 |
| Eau | 6 |
| | <hr/> |
| | 100. |

Pour ce qui est des parties principales

G 4

de la silice et de la magnésie, ces analyses se rapporteroient assez, mais elles diffèrent en ce que je n'ai pas éprouvé une perte aussi considérable par la calcination, et que je n'y ai pas trouvé la moindre trace d'alumine, mais bien de la potasse que M. Vauquelin n'a pas indiquée.

II.

Analyse du mica commun de Zinnwalde.

Si l'on ne distinguoit pas autrefois d'une manière convenable le mica du talc, cela provenoit en partie de l'opinion émise par le célèbre Black, dans ses Elémens de chimie, savoir : que la terre du talc ou la magnésie formoit toujours une des parties constituantes des pierres flexibles. Les analyses faites anciennement avec le mica ont servi à perpétuer cette erreur, puisqu'on disoit toujours que le mica contenoit de la magnésie et appartenoit au genre magnésien; et que Kirwan, dans sa Minéralogie, dit avoir trouvé dans 100 parties de mica incolore 20 parties de magnésie.

M. Chenevix va même jusqu'à dire que le talc et le mica ne diffèrent presque en

rien , et qu'il y a trouvé les mêmes parties constituantes et dans les mêmes proportions , *Voyez* le tome XXVIII , pag. 200 des *Annales de chimie*. M. Haüy s'exprime de la manière suivante , sur l'incertitude des limites de ces deux espèces de pierre : « On a donné le nom de talc , de même que celui de spath à une quantité de minéraux de nature toute différente. Généralement on appeloit talc un minéral qu'on pouvoit diviser en lames minces , parallèles à une seule face , comme cela a lieu pour le mica , le talc de Venise , la chaux sulfatée , etc. Relativement à l'espèce dont il est question , on employoit le nom de talc en opposition avec le mot mica , en sorte que le nom de talc signifioit un mica à grandes lames , et celui de mica étoit appliqué au talc à petites lames. On croyoit encore avoir remarqué que le talc étoit plus doux et le mica plus dur au toucher ; mais il restoit encore à déterminer le point de séparation , où le talc cessoit d'être mica et le mica cessoit d'être talc. » Afin de déterminer exactement ce point de séparation de ces deux minéraux , il falloit encore un examen rigoureux des parties constituantes du mica. J'ai donc choisi le mica commun de Zib-

walde dans les montagnes de la Bohême ; on le trouve au-dessus d'une mine d'étain, ayant une couleur d'un blanc d'argent mêlée de gris, cristallisé en lames hexagones, un peu allongées, d'une flexibilité élastique, et groupé ordinairement en forme de rose.

A.

De même que cette espèce de flexibilité élastique peut servir parmi les caractères extérieurs à distinguer le mica du talc qui n'a qu'une flexibilité ordinaire, de même et mieux encore la manière dont le mica se comporte, lorsqu'on l'expose au feu, peut servir de caractère distinctif.

a) Lorsqu'on fait rougir du mica, sa couleur de blanc d'argent passe à un gris plus foncé, mais l'on n'observe pas qu'il y ait diminution de poids.

b) Chauffé au chalumeau sur un charbon, le mica se fond assez aisément en une perle brillante, arrondie, et d'un noir grisâtre.

c) Exposé au feu du four à porcelaine dans un creuset d'argile, il se fond en un verre foncé et opaque ; et dans le creuset de charbon en un verre demi-transparent, couvert de grains de fer.

B.

a) On a broyé aussi fin que possible 100 grains de mica, et après les avoir délayés avec la lessive de 250 grains de potasse, on a chauffé et fait rougir. La matière n'étoit pas entrée en fusion, elle avoit une couleur vert d'herbe foncé : broyée et délayée dans l'eau, cette dernière s'est colorée en vert. Mais sitôt qu'on a saturé le mélange avec de l'acide muriatique, la couleur a passé du vert à l'améthiste, puis au rouge brun. Après avoir sursaturé avec de l'acide muriatique, la dissolution s'est opérée, elle avoit une couleur citrine dont il s'est séparé de légers flocons d'oxide de manganèse. On a filtré la liqueur, et quoique la silice fût en dissolution, la filtration n'a pas éprouvé de difficulté.

b) La dissolution muriatique a été évaporée à siccité, le résidu a été délayé avec de l'eau acidulée d'acide muriatique, et filtré. La silice restée bien lessivée et rougie a pesé 72 grains.

c) Après que la silice fut séparée, on a fait bouillir la liqueur, et on l'a décomposée par le carbonate de potasse. On a fait bouillir le précipité brun dans la lessive

caustique. La liqueur alcaline décomposée par le muriate d'ammoniaque a donné de l'alumine qui a pesé 20 grains après avoir été purifiée et rougie.

d) Le résidu brun a été dissous dans l'acide nitrique, l'excès d'acide a été saturé à-peu-près par l'ammoniaque et la liqueur mêlée avec du succinate d'ammoniaque. Le succinate de fer fortement rougi a donné 15 grains $\frac{1}{2}$ d'oxide de fer. Cet oxide mêlé d'un peu d'huile et rougi en vaisseau clos a été promptement attiré par l'aimant.

e) La liqueur purgée de fer a été décomposée bouillante par la potasse caustique. Il s'est séparé encore quelques flocons d'oxide de manganèse qui ont été réunis avec celui de l'expérience (a), et rougis leur poids s'est trouvé de 1 $\frac{3}{4}$ de grain.

C.

100 grains de mica broyé aussi fin que possible ont été mêlés avec 600 grains de nitrate de baryte, et rougis fortement dans un creuset de porcelaine. La matière retirée du feu avoit une couleur verte foncée, on l'a broyée avec de l'eau et dissoute avec de l'acide muriatique. On a remarqué le même

changement de couleur que dans l'expérience précédente ; car la liqueur est devenue d'abord améthyste , puis brune , et par une légère chaleur elle a passé au jaune. La liqueur filtrée a été décomposée par le carbonate d'ammoniaque. La liqueur séparée du précipité a été évaporée à siccité , et le sel volatilisé dans le creuset de platine. Le résidu pesoit 32 grains , on l'a dissous dans l'eau et mêlé avec son poids d'acide sulfurique concentré , puis on a évaporé de nouveau à siccité , afin de chasser l'acide muriatique et l'excès d'acide sulfurique. La matière refroidie a déposé un peu de sulfate de baryte en la faisant redissoudre dans l'eau. La liqueur filtrée de nouveau et évaporée lentement a fourni jusqu'à la fin du sulfate de potasse pur ; desséché fortement à la chaleur , il a pesé 27 grains , ce qui équivaut à 14 grains $\frac{1}{2}$ de potasse pure.

D'après ces résultats , les parties constituantes du mica commun de Zinnwalde sont donc :

| | |
|--------------------------|-------|
| Silice | 47 |
| Alumine | 20 |
| Oxide de fer | 15.50 |
| — de manganèse | 1.75 |
| Potasse | 14.50 |
| | <hr/> |
| | 98.75 |

(La suite au prochain numéro).

ANNONCES.

I.

Plantes usuelles, indigènes et exotiques, au nombre de 650, nouvellement dessinées dans l'état de floraison d'après nature, et soigneusement gravées au burin par des artistes distinguées, sous la direction de M. J. Dubuisson, membre de plusieurs Académies et Sociétés savantes. Avec des annotations à l'effet de compléter la connoissance des Plantes usuelles, d'après les notions les plus récentes en chimie, en histoire naturelle et en médecine; par le même. 1 vol. in-8°, orné du portrait de Chomel. Cette nombreuse collection est destinée à compléter toutes les éditions de l'histoire abrégée des Plantes usuelles, contenant leurs différens noms latins, français et vulgaires; leurs doses, leurs principales compositions en pharmacie; et la manière de s'en servir, par P. J. B. Chomel, mais plus particulièrement la septième édition en 2 vol. in-8°, augmentée par J. N. Maillard, de la Synonymie de Linné, de la description des caractères, de ses classes, ordres, genres et espèces, avec l'indication du lieu natal des Plantes, de la couleur de leurs fleurs, du tems de leur floraison, de leur usage dans l'économie domestique et les arts; et de 25 tableaux synoptiques. On y a joint une table générale des plantes, qui renvoie au texte de cette dernière édition. Cet ouvrage sera mis en vente dans le courant de mai.

A Paris, chez L. Duprat-Duverger, rue des Grands-Augustins, n°. 21.

Le volume de Plantes, imprimé sur papier superfine, en noir, ou colorié d'après nature; précédé des annotations et de la table générale des Plantes, se vendra séparément, ou avec les deux volumes de texte, de chacun 500 pages et plus. Le prix en est fixé, jusqu'au 1^{er}. octobre prochain, savoir :

Le volume de Plantes séparément, en noir, à . . . 18 fr.

Idem, coloriées d'après nature, pap. serpente
entre chaque Plante, cartonné et étiqueté, à 67

Le volume de Plantes, en noir, avec les deux
volumes de texte, en tout 3 vol., à 26

Idem, figures coloriées, mêmes conditions que
dessus, à 74

Passé le 1^{er}. octobre prochain, terme de ri-
gueur, le prix du volume de Plantes sépa-
rément, en noir, sera de 20 fr.

Idem. coloriées . . . 80

Idem, avec les 2 vol. de texte, en noir. . . . 30

Idem. coloriées . . . 88.

Les personnes qui voudront le recevoir franc de port par la poste, paieront en sus des prix fixés ci-dessus, savoir : le volume de planches séparément, 1 liv. 10 s., et avec les deux vol. de texte, 5 fr.

On croit devoir observer aux personnes qui demanderont de suite cet ouvrage, qu'elles auront le précieux avantage d'avoir les premières épreuves des figures.

II.

Tomes II^e. et III^e. du *Cours complet d'agriculture pratique*, d'économie rurale et domestique, et de médecine vétérinaire; par l'abbé Rozier; rédigé par ordre alphabétique : ouvrage dont on a écarté toute théorie superflue, et dans lequel on a conservé les procédés

confirmés par l'expérience et recommandés par *Rozier*, par M. *Parmentier* et les autres collaborateurs que *Rozier* s'étoit choisis. On y a ajouté les connoissances pratiques acquises depuis la publication de son ouvrage, sur toutes les branches de l'Agriculture et de l'économie rurale et domestique ; par MM. *Sonnini*, *Follard*, aîné, *Lamarck*, *Chabert*, *Lafosse*, *Fromage de Feugré*, *Cadet de Vaux*, *Heurtault-Lamerville*, *Curaudau*, *Charpentier-Cossigny*, *Lombard*, *Chevalier*, *Cadet-Gassicourt*, *Poiret*, de *Chaumontel*, *Louis Dubois*, *V. Demusset*, *Demusset de Cogners* et *Viellard*. Six vol. in-8°, de 500 pages au moins chacun, avec trente gravures et deux portraits gravés en taille-douce. Les tomes II^e. et III^e. sont en vente ; ils sont imprimés sur beau carré fin d'Auvergne et caractère neuf de philosophie, très-grande justification ; avec le portrait de M. *Parmentier* et plusieurs planches gravées en taille-douce, dont trois sont doubles. Prix : 7 fr. le volume broché, et 8 fr. 75 cent. franc de port par la poste. Le tome IV paraîtra sous peu.

A Paris, chez *Fr. Buisson*, libr., rue Gilles-Cœur, n^o. 10 ; *Léopold Collin*, lib., même rue, n^o. 4 ; et *Colas*, imprimeur-libraire, rue du Vieux-Colombier, n^o. 26.

ANNALES DE CHIMIE.

31 Mai 1809.

SUITE DE L'ANALYSE

Du talc et du mica; par M. KLAPROTH.

*Extrait du Journal de Chimie et Physique
de Gehlen, n^o. 25.*

Traduit par M. TASSAERT.

III.

Analyse du mica à grandes lames de Sibérie.

Le mica à grandes lames, ou le verre de Moscovie, nommé en russe (slinda), se distingue tant du mica ordinaire par la grandeur plus considérable de ses lames, par sa cassure à lames droites parfaites, qu'il étoit nécessaire de l'examiner chimiquement, afin de savoir si c'étoit réellement une variété de mica.

On sait que son usage principal est pour
Tome LXX. H

en faire des carreaux de fenêtre, qu'on emploie en Russie et en Sibérie en place de verre à vitre; c'est pourquoi on le nomme aussi mica à vitre. Cet usage du mica l'a fait mettre au nombre des objets de commerce, et on l'exploite pour cet objet.

On le trouve dans les endroits les plus reculés de la Sibérie, de l'autre côté de la rivière du Léna, et presque toujours près des fleuves de Vitim et de Mama. On le trouve dans un granite à gros grains, et c'est dans les masses de quartz considérables que se trouve le mica à vitre en rognons plus ou moins grands, en lames épaisses et dans différentes directions, on l'exploite avec des marteaux et des fleurets. Comme la roche est très-dure, on n'exploite qu'à une toise de profondeur, l'exploitation en est faite par des colons russes qui se réunissent à cet effet en société, et vont établir leur demeure dans les forêts voisines pendant l'été. Le mica est trié et classé suivant la pureté et la grandeur de ses lames, puis amené au marché, principalement à Irkutzk, d'où on le conduit plus loin dans le commerce.

Les morceaux nouvellement sortis de la carrière, et qui ne sont pas refendus,

ont une couleur de fumée ou brunâtre, sont opaques, et renvoient l'image de l'objet qu'on présente comme un miroir; mais en lames minces, la couleur du mica disparaît et est remplacée par une transparence parfaite.

Le prix des lames pures varie considérablement suivant leur grandeur; on en a trouvé qui avoient jusqu'à 36 et 40 pouces en carré; la grandeur ordinaire de ces lames est de 3 à 4 pouces carrés; les carreaux au-dessous de cette grandeur ont peu de valeur.

Suivant les dernières nouvelles, le mica à grandes lames se trouve fréquemment à Bahar, dans l'Indostan, où beaucoup de collines en renferment des quantités énormes. Voyez le Tome XXV, N°. 1, des Annales de physique de Gilbert.

A.

a) Au chalumeau, sur le charbon, le verre de Moscovie perd sa transparence et prend un brillant d'argent; mais il ne fond pas comme le mica commun. Si l'on fait rougir de grandes lames de mica dans des creusets ou sur des charbons, elles prennent un aspect frappant de lames minces d'argent et subissent une perte d'un $\frac{1}{4}$ pour cent.

b) Ce mica reste même infusible au feu du four à porcelaine. Dans le creuset de charbon dans lequel on avoit renfermé plusieurs de ces lames roulées l'une dans l'autre, on a trouvé celles qui étoient à l'extérieur d'une couleur grise, vernissées et cassantes; celles qui se trouvoient à l'intérieur étoient noires comme du linge brûlé, et flexibles. Dans le creuset d'argile toutes les lames étoient durcies, vitrifiées, cassantes et sonores; la couleur étoit d'un blanc grisâtre, la surface étoit en partie d'un brun clair.

B.

a) 100 grains de mica refendu en lames très-minces et coupé en très-petits carrés avec des ciseaux, ont été traités avec la lessive de 200 grains de potasse pure et rougis pendant une demi-heure. La matière n'est pas entrée en fusion, elle a pris un aspect gris brunâtre; délayée dans l'eau bouillante, elle s'est divisée en flocons brunâtres d'un vert olive. Sursaturée d'acide muriatique, tout a été dissous, à l'exception de quelques parcelles de mica qui n'avoient pas été attaquées, qu'on a traitées de nouveau par la potasse, et qui pour lors se sont dissoutes parfaitement. La liqueur

a été évaporée à siccité, et la matière d'un jaune de soufre a été reprise par l'eau acidulée d'acide muriatique. Il a resté de la silice qui, lavée, séchée et rougie, a pesé 48 grains.

b) La dissolution muriatique a été décomposée par le carbonate de potasse, il s'est formé un précipité blanc grisâtre qu'on a lavé et mis encore humide dans une dissolution bouillante de potasse pure; le précipité a été presque totalement dissous à l'exception de quelques flocons bruns. L'alumine, dissoute par la potasse, a été retirée à l'aide du muriate d'ammoniaque; lavée et rougie, elle a pesé 34 grains $\frac{1}{4}$.

c) Le résidu brun a pesé 5 grains. On l'a dissous dans l'acide nitro-muriatique et on a précipité le fer par le succinate d'ammoniaque; après qu'on eût séparé le succinate de fer, on a décomposé la liqueur bouillante par la potasse pure, il s'est formé un léger précipité qui pesoit $\frac{1}{2}$ grain après la calcination, et qu'on a reconnu pour de la magnésie contenant un peu d'oxide de manganèse; en déduisant ce demi-grain du poids total de 5 grains, il resté 4 grains $\frac{1}{2}$ pour l'oxide de fer.

On mit, couche par couche, 100 grains de mica divisé le mieux possible et 600 grains

H 3

de nitrate de baryte, et on a fait rougir pendant longtems. La matière verdâtre, broyée et délayée dans l'eau, a été dissoute dans l'acide muriatique à l'exception de quelques légères parcelles de mica : la dissolution a été décomposée par le carbonate d'ammoniaque. La liqueur séparée du précipité a été évaporée à siccité; le sel a été volatilisé dans un creuset de platine, il a resté 13 grains $\frac{1}{2}$ de muriate de potasse qui correspondent à 8 grains $\frac{3}{4}$ de potasse pure. Ainsi les parties constituantes de ce verre de Moscovie sont :

| | |
|-----------------------------|--------|
| Silice | 48 |
| Alumine | 34.25 |
| Oxide de fer | 4.50 |
| Magnésie tenant de . . . | |
| l'oxide de manganèse. . | 0.50 |
| Potasse | 8 75 |
| Perte par la calcination. . | 1.25 |
| | <hr/> |
| | 97.25. |

D'après une analyse du mica faite par Vauquelin, et publiée par Haüy dans le n°. 28 du Journal des Mines, il doit contenir :

| | |
|------------------------|-------|
| Silice | 50 |
| Alumine | 35 |
| Oxide de fer | 7 |
| Chaux | 1,33 |
| Magnésie | 1.35 |
| Perte | 5.32 |
| | <hr/> |
| | 100. |

D'après une analyse publiée par M. Chenevix, dans le tome XXXVIII des Annales de Chimie, ayant pour titre, du talc et du mica, vu qu'il se permet de regarder ces deux minéraux comme étant de même nature, 100 parties de mica doivent contenir :

| | |
|------------------------|-------|
| Silice | 48 |
| Alumine | 37 |
| Oxide de fer | 6 |
| Magnésie. | 1.5 |
| Chaux | 1.5 |
| Eau | 5 |
| | <hr/> |
| | 99 |

On ne dit ni dans l'une ni dans l'autre de ces analyses, quelle est l'espèce de mica qu'on a analysée; mais on peut présumer que c'est le mica à grandes lames ou le verre

de Russie, vu la grande proportion de silice et d'alumine.

Du reste, on n'a pas fait mention de la potasse dans ces deux analyses.

IV.

Mica noir de Sibérie.

Une autre variété de mica qui a le même gissement que le verre de Moscovie, est le mica noir ou le *verre noir de Russie*. Ce mica diffère considérablement, non-seulement à l'extérieur, mais aussi par ses proportions, du mica à grandes lames et du mica commun.

M. Karsten en a donné la description suivante :

Sa couleur paroît noire lorsqu'il est en masses considérables : en lames minces, il a une couleur verte d'olive foncée. Lorsque les lames sont accumulées comme dans leur état naturel, et qu'on les présente sous différents angles à la lumière, il offre des reflets métalliques de couleur verte, bleue et rouge.

Nous obtenons de grandes lames de ce minéral qu'on peut encore refendre en lames plus minces et qui, par la tendance qu'elles

ont à donner des rhombes, semblent indiquer un second clivage. La cassure principale est lamelleuse, à lames très-brillantes, d'un éclat gras et demi métallique. Ce minéral est très-tendre, extrêmement doux, parfaitement transparent, lorsque les lames sont très-minces, les morceaux entiers sont opaques; elles jouissent d'une flexibilité parfaitement élastique, elles sont douces au toucher.

On n'emploie guère cette matière qu'à tapisser intérieurement de petites boîtes, soit de bois ou de carton.

A.

Cette matière traitée au chalumeau sur le charbon, ne paroît subir de fusion que sur les bords des lames. Si l'on fait rougir des lames plus grandes dans un creuset, elles prennent un brillant métallique d'un brun de tombac. Les feuilletés se délitent et paroissent friables. Ils perdent un pour 100.

B.

a) On a fait rougir 100 grains de mica divisé aussi fin que possible avec la lessive de 250 grains de potasse pure. La matière étoit

pulvérulente, et avoit une couleur brune verdâtre. Délayée dans l'eau et sursaturée d'acide muriatique, la dissolution a été complète; on a évaporé à siccité, puis repris le résidu avec l'eau acidulée d'acide muriatique. La silice qui a été séparée ayant été rougie, a pesé 42 grains $\frac{1}{2}$.

b) La dissolution muriatique a été décomposée à froid par le carbonate de potasse. On a fait bouillir le précipité avec la lessive caustique, il a resté un résidu brun qu'on a séparé. La liqueur alcaline traitée par le muriate d'ammoniaque a fourni de l'alumine, purifiée et rougie son poids s'est trouvé de 11 grains $\frac{1}{2}$.

c) On a fait dissoudre le résidu brun laissé par la potasse dans l'acide nitro-muriatique; après avoir neutralisé l'excès d'acide par l'ammoniaque, on a précipité le fer par le succinate d'ammoniaque. Le précipité lavé, séché et rougi dans un creuset fermé a donné 22 grains de fer oxidulé. La liqueur séparée de ce précipité, décomposée à chaud par la potasse, a encore fourni un léger précipité brunâtre.

d) Afin de décomposer entièrement la liqueur muriatique de l'expérience (b), qu'on avoit traitée par le carbonate de potasse, on

l'a fait bouillir et on y a versé une plus grande quantité de potasse. Il s'est fait un précipité blanchâtre qu'on a réuni à celui de l'expérience (c) ; après avoir été rougi , il a pris une couleur brunâtre et pesoit 11 grains. En le traitant par l'acide sulfurique étendu d'eau , et chauffant légèrement , il s'est dissous , à l'exception de quelques flocons bruns d'oxide de manganèse qu'on a recueillis et rougis , leur poids a été de 2 grains. La liqueur sulfurique a donné jusqu'à la fin du sulfate de magnésie. En déduisant donc des 11 grains les 2 grains d'oxide de manganèse il reste 9 grains pour le poids de la magnésie.

C.

On a fait rougir 100 grains de mica noir coupés en très-petits morceaux avec 500 grains de nitrate de baryte. Le mélange étoit d'un vert foncé grisâtre , on l'a broyé et délayé dans l'eau , en faisant dissoudre dans l'acide muriatique il a resté 30 grains de mica qui n'avoient point été attaqués. On les a traités de nouveau avec 5 parties de nitrate de baryte ; cette fois tout s'est complètement dissous dans l'acide muriatique. La

liqueur a formé une liqueur claire d'un beau jaune.

On a décomposé cette dissolution par le carbonate d'ammoniaque. Après qu'on eût séparé le précipité, on a versé de l'acide sulfurique dans la liqueur, et on a évaporé à siccité afin de chasser tout l'acide muriatique. Le sel dissous dans l'eau a été mêlé avec de l'ammoniaque. La liqueur a été filtrée, puis évaporée à siccité, et chauffée jusqu'à ce que tout le sel ammoniacal fût volatilisé. Il a resté 18 grains $\frac{1}{4}$ de sulfate de potasse, qui contiennent 10 grains de potasse.

Ainsi l'analyse de 100 grains de mica noir de Sibérie a donné

| | |
|-------------------------------|----------|
| Silice | 42.50 |
| Alumine | 11,50 |
| Magnésie | 9 |
| Oxide de fer. | 22 |
| — de manganèse | 2 |
| Potasse | 10 |
| Perte par la calcination. . . | <u>1</u> |
| | 95. |

Il résulte donc des faits exposés dans ces analyses, que

1^o.) Le talc pur contient de la magnésie,

ce qui est un caractère tranchant de cette pierre, et qu'il ne contient pas d'alumine;

2°.) Que le mica commun contient de l'alumine et pas de magnésie.

3°.) Que le mica à grandes lames, ou le verre de Russie, diffère du mica commun, tant par sa qualité réfractaire, que par sa plus grande proportion d'alumine et sa plus petite proportion d'oxide de fer, et en ce qu'il contient une trace de magnésie.

4°.) Que le mica noir de Sibérie mérite d'être considéré comme une espèce qui s'éloigne du mica et du verre de Moscovie, tant par sa proportion d'alumine et de magnésie, que par la grande proportion d'oxide de fer.

5°.) Que le mica et ses différentes variétés appartiennent au nombre des minéraux potassifères les plus riches.

*Des propriétés spécifiques des sirop
et conserve de raisins.*

Lu à la Société de pharmacie , le 15 avril 1809.

PAR M. PARMENTIER.

Les nombreuses et intéressantes expériences consignées dans le Bulletin de Pharmacie que M. Laroche a faites , tendantes toutes à élever sa fabrique de Bergerac au degré de perfection qu'elle a atteint, m'ont déterminé à établir ce principe dont on ne doit jamais s'écarter , savoir que le sirop de raisin pour avoir peu de couleur et une saveur agréable doit être préparé en moins de quatre heures , qu'un plus long séjour avec le calorique l'expose à une espèce de décomposition qui le brunit et lui communique un goût de brûlé.

Il suffit d'avoir fréquenté les sucreries pour être convaincu de la vérité de cette simple observation ; elle est d'ailleurs parfaitement d'accord avec l'opinion des raffineurs , et ne permet plus de douter que ce ne soit une erreur de présenter le feu comme le plus grand destructeur de la matière sucrée ; ce n'est donc pas son énergie que redoute le

sucrier, mais bien sa continuité. Le procédé qu'il emploie pour faire le sucre candi en est la preuve la plus convaincante.

Il choisit une belle cassonade à gros grains, il en clarifie cinq à six cents livres dans le moins d'eau possible, il verse dans une petite bassine évasée et à cul plat la quantité de sirop passé à la chausse, nécessaire pour en faire une terrine de sucre candi, il place cette bassine sur un feu extrêmement vif mais qui n'en frappe que le fond, cuit à gros bouillons et le plus promptement possible, jusqu'à consistance requise; moins il a mis de tems, moins son sirop est coloré, et plus le sucre qui s'y cristallise ensuite est blanc.

Il joint à cela une précaution qui consiste dans une éponge qu'il tient dans un peu d'eau et que, de tems en tems, il promène sur les bords supérieurs de la bassine; cette éponge sert à enlever la petite portion de sirop qui tend à s'y dessécher, à s'y caraméliser, et qui, venant à se dissoudre parce qu'elle serait touchée par le bouillon du sirop, lui communiqueroit de la saveur et de la couleur.

C'est maintenant une vérité incontestable, que le grain du sucre de raisin n'est pas assez solide pour résister à une vive chaleur sans

subir une altération qui devient très-sensible dans la saveur et dans la couleur du sirop qu'on en prépare, et que la faculté sucrante de ce sirop décroît à mesure qu'il se rapproche de l'état concret. M. *Proust*, qui a répandu beaucoup de clarté sur la question dont il s'agit, semble croire que le sucre contenu dans ce fruit ne possède réellement toute sa valeur que dans cet état concret, en effet, ses calculs ne portent que sur la quantité que chaque quintal doit en rendre; et, pour peu que dans le cours de son ouvrage il se livre à quelques digressions, c'est toujours au sucre brut qu'il revient, semblable au sucrier dont le travail n'a d'autres vues, d'autre ambition que de séparer le sucre solide du sucre liquide. Il ne paroît former aucun doute que le raisin ne puisse se convertir un jour en sucre blanc, comparable à celui de cannes, c'est du moins ce qu'il avoit d'abord annoncé d'une manière assez positive; mais, éclairé vraisemblablement depuis par les difficultés, cette conversion n'est plus que l'objet de ses vœux et de ses espérances.

Cependant ce seroit un vrai triomphe et un nouveau bienfait de la chimie, s'il parvenoit à obtenir à peu de frais, je ne dis pas du
sucre

sucré en pain, mais une matière pulvéru-
lente pourvue de la propriété la plus pré-
cieuse, la plus essentielle du raisin, la pro-
priété sucrante. Je m'empresserois de procla-
mer une pareille découverte et d'y applaudir
puisqu'elle mettroit en circulation dans le
commerce un produit industriel plus com-
mode à traiter, moins sujet à avaries et à
déchet, d'un transport et d'une conservation
plus faciles que le sirop.

Mais s'il est de toute impossibilité au talent,
à la sagacité, d'extraire autre chose du raisin
non fermenté qu'une cassonade très-chère,
déliquescence, d'un blanc sale, et laissant dans
la bouche l'impression d'un corps farineux
mêlé d'un peu de sucre; toutes les recher-
ches, toutes les expériences, tous les efforts
ne doivent plus se diriger que vers la prépa-
ration du sirop, puisqu'elle est la seule qui
lui convienne pour opérer efficacement la
propriété sucrante; que ce seroit employer
son tems, ses lumières, son argent en pure
perte, et agir contre le vœu de la nature, que
de s'obstiner à vouloir l'amener à l'état de
moscouade; que vu la forme qu'affecte le
sucré de raisin en cristallisant, et l'humidité
qu'il conserve opiniâtement, on ne peut lui
appliquer ni le terrage ni le raffinage, qu'en-

Tome LXX.

I

fin il seroit plus aiés de faire , comme on dit , du sucre de toute pièce , plutôt que de l'assimiler au sucre de cannes.

Un fait éclaircira sur le caractère de cette prétendue moscouade , il suffira d'en mettre une pincée sur un carré de papier , de l'exposer à une vive chaleur ; on verra qu'elle se fond bientôt comme de la graisse et passe à l'état de sirop , tandis que le sucre de cannes , soumis à une pareille épreuve , augmente de consistance au lieu de se liquéfier.

Mais ne méritons pas le tort qu'on ne manqueroit pas de nous imputer , de chercher à décourager ceux qui se proposeroient d'entreprendre cette assimilation du sucre de raisin à celui de cannes dans la plénitude de ses effets. En se rappelant ce que l'industrie humaine est parvenue à faire en faveur de ce dernier , et combien il y a loin de l'état de vesou au sucre raffiné ; que ne doit-on pas espérer , sur-tout , si les propriétaires des ateliers où se purifioit autrefois le sucre , consentent à seconder de leur expérience acquise en ce genre un travail d'une importance aussi majeure.

La propriété qu'a le sirop de raisin de perdre son homogenité et sa fluidité dans le mois qui suit sa préparation , à-peu-près

comme le miel quelque tems après sa sortie des alvéoles et qu'il est porté dans un lieu frais, est un de ces phénomènes qui jusqu'à présent paroît incompréhensible. Il n'est guère plus facile d'expliquer pourquoi ce sirop provenant d'une barrique et mis en bouteilles se concrète en partie huit jours après, tandis que le même sirop, versé le même jour dans d'autres bouteilles de forme et de capacité semblables, également bien bouchées, conserve sa transparence un certain tems. Enfin, on a remarqué que cette concrétion ne dépendoit ni de l'action de l'air, ni de la lumière, qu'elle étoit d'autant plus facile et plus prompte que le sirop avoit moins de cuisson et se trouvoit en petit volume.

Pour m'assurer si la présence du tartre dans le sirop de raisin ne deviendroit point un obstacle à la précipitation du sucre de ce fruit, j'ai exposé dans un lieu frais du sirop acide également bien cuit; mais il n'a pas tardé à se troubler, à l'instar du sirop de raisin doux, et à présenter comme lui deux états bien distincts, l'un liquide très-sucré, l'autre à demi solide moins sucré.

Le sirop dans cet état demi solide reprend à la chaleur du bain-marie sa fluidité, et par le repos une partie de sa transparence. Mais,

porté dans un lieu tempéré, il s'est concrété de nouveau et semble vouloir conserver cet état, jusqu'à ce que la fermentation vienne à le changer.

La manière capricieuse de cristalliser du sirop de raisin a été bien saisie par M. *Proust*; il a judicieusement remarqué, qu'une fois cette cristallisation commencée elle se continue assez rapidement, et qu'elle étoit plus aisée à un degré moindre de densité qu'à un plus fort. Toutes les expériences que j'ai faites pour m'assurer s'il étoit possible d'empêcher que le sirop de raisin ne se prît en masse au bout d'un certain tems à une température modérée, ont été superflues; elles servent à me confirmer que cette propriété, nommée improprement *congélation*, puisque, comme on va voir, elle n'est pas due à l'effet du froid, est inhérente à ce sirop.

J'ai exposé, pendant trois jours, les sirops doux et acides de raisin à 6 degrés de froid, concurremment avec d'autres sirops préparés au miel et à la cassonade, ayant la même consistance, aucun n'a perdu de sa transparence; leur viscosité a seulement augmenté: mais lorsque le thermomètre est monté à deux degrés de chaleur, que le dégel a été complet, les sirops de raisin seulement ont com-

mencé à se troubler ; et , placés dans un salon où il règne assez constamment dix à douze degrés , ils ont fini par se prendre en une masse grenue , qu'ils conservent depuis deux mois dans le même lieu.

A une température chaude la cristallisation n'a jamais lieu. M. Charles *Derosne* a exposé des sirop de raisin des mois entiers à l'étuve sans jamais cristalliser. Il observe que le sucre qu'on en retire est bien plus soluble à chaud comparativement à celui de cannes ; ce qui s'explique par l'eau de cristallisation qu'il retient en plus grande quantité et qui empêche d'obtenir ce sucre bien sec , autrement que par l'alcool , encore a-t-il quelque chose de pâteux inhérent à sa nature , ce qu'il assimile au sucre retiré du miel et des sirops préparés avec les fruits rouges acides. Mais la différence du sucre de raisin de celui de cannes n'existe pas seulement dans la manière de cristalliser , elle se montre encore dans ses propriétés ; bornons-nous à deux seuls exemples.

Quand la cuisson des sirops ordinaires est portée au-delà du terme prescrit par l'art , une portion du sucre qui les constitue se cristallise au fond des bouteilles , la liqueur qui surnage semble avoir repris de sa fluidité ; la

même chose arrive bien au sirop de raisin , mais à un degré infiniment moins sensible , même après avoir laissé déposer la plus grande partie du sucre qu'il contient.

En ne donnant que 30 degrés de l'aréomètre au sirop de raisin , au lieu de 33 qui forment sa pesanteur spécifique ordinaire , j'ai pensé que , n'étant pas saturé de sucre , il n'en laisseroit point précipiter ; le contraire arrive plus tard , il est vrai , ce qui l'éloigne encore de la propriété du sirop ou sucre de cannes.

Mais si la présence du tartre dans le raisin ne devient pas un obstacle à ce que le sirop abandonne le sucre qui le constitue , il paroît hors de doute que c'est cet acide qui l'empêche de se présenter avec le même caractère que celui de cannes ; la texture organique de ce dernier est tellement changée dans les sirops acides des fruits auxquels il sert de base , qu'il paroît impossible de le retirer comme il y est entré ; ou du moins dans les mêmes proportions , il cristallise en masse très-considérable , et à peu de chose près , la totalité du sucre employé est transformée en une matière analogue au sucre de raisins.

Nous voyons le maïs , la betterave et d'autres racines potagères fournir un sucre cristallisable dont le grain est comparable à celui

de la canne ; nous voyons les sirops de violettes et d'œillets surchargés de sucre se cristalliser au fond des bouteilles , sans rien admettre dans leurs cristaux de la partie colorante et extractive de ces fleurs , parce qu'il n'y a aucun agent dans ces plantes et dans ces fleurs capable d'influer sur la nature du sucre ; mais lorsqu'on observe que le sirop de groseilles , de limon , etc. , se convertit en *magma* grenu , on est disposé à croire que le sucre qui a servi de base a été altéré en totalité par l'acide de ces fruits.

Il est naturel de conclure que nos connoissances sont peu avancées sur le véritable état où le sucre se trouve dans les différentes parties des végétaux d'où on le retire. M. Proust a commencé ce beau travail , il le poursuivra ; c'est en effet à celui qui a ouvert la carrière qu'il appartient d'examiner les changemens que la végétation fait subir au sucre lorsqu'elle lui associe d'autres productions qui ont plus ou moins de prise sur lui ; car ce n'est plus un doute pour nous que ce ne soit la présence du tartre dans le raisin , avant et après sa maturité , qui empêche le sucre de ce fruit d'en sortir avec les propriétés qui caractérisent celui d'Amérique , puisque les acides , soit végétaux ; soit minéraux , rapprochent

cette denrée coloniale du sucre de raisin.

Mais cette réaction des acides sur le sucre ne paroît pas avoir été reconnue par ce habile chimiste; car il dit dans son Mémoire, page 94, que le candi qui se forme dans les confitures de groseilles et de cerises appartient également à ces fruits et non au sucre de cannes; que ces concrétions dissoutes dans l'alcool reprennent toujours la forme grenue qu'on leur trouve dans ces confitures.

Nous sommes fâchés de ne pouvoir partager cette opinion; ces concrétions nous paroissent provenir au contraire du sucre altéré par les fruits rouges qui le convertissent en une matière analogue au sucre de raisin; il cristallise en masse considérable. M. Charles *Derosne* a observé que le sucre retiré du sirop altéré par les acides n'avoit lui-même aucun caractère d'acidité, qu'il étoit dans un état de sucre particulier, et que, traité par la chaux, il n'avoit pu le ramener à l'état de sucre. Il a rassemblé sur cet objet beaucoup de faits dont il se propose de former la base d'un travail qu'il compte publier très-incessamment. MM. *Bouillon-la-Grange* et *Vogel* ont aussi enlevé au sucre d'Amérique son grain sec, dur et cristallisable, pour lui donner l'état humide, mou et pâteux du sucre de raisin en lui appli-

quant immédiatement les acides minéraux (1).

Un autre phénomène sur lequel on ne s'est pas suffisamment arrêté, et qui cependant n'auroit pas dû échapper à ceux qui se sont occupés d'une manière particulière de la préparation du sirop de raisin, c'est sa parfaite analogie avec le miel; elle a été bien entrevue par M. *Proust*, mais il n'a pas jugé à propos de faire aucune expérience pour la constater ni pour en donner une explication plus ou moins plausible.

Cette analogie se manifeste par le goût que le sirop conserve toujours, par l'odeur qu'il répand, quand il est en expansion sur le feu, enfin par la manière dont il se concrète et s'étend sur le pain, quand on veut le faire servir d'aliment.

Pendant il n'en a pas fallu davantage pour jeter de la défaveur sur la fabrique de Bergerac, dans un moment où elle a tant besoin d'être soutenue et encouragée; on a été jusqu'à inculper ses propriétaires d'avoir sophistiqué leurs sirops avec du miel. Si avant de porter un pareil jugement on eût bien voulu prendre des informations, on auroit appris que les ruches sont sévèrement inter-

(1) Ce Mémoire a été lu à la Société de pharmacie, le 15 décembre 1808.

dites à Bergerac et dans ses environs , à cause de la qualité des raisins qui forment la principale richesse du canton , que les abeilles ne manqueraient pas de vendanger , et que par conséquent le miel y coûte infiniment plus cher que le sirop.

Dans l'intention de ne laisser aucun doute sur cette identité du sirop de raisin avec le miel , j'ai soumis à l'ébullition , dans un poëlon de faïence , un kilogramme de chacun des sirops qui m'avoient été envoyés comme échantillon de Marseille , de Turin , de Montpellier et de Beziers ; l'atmosphère dans laquelle avoit lieu l'expérience , a été bientôt remplie d'une odeur de miel qu'on ne pouvoit méconnoître , le sirop a monté et écumé de la même manière. Mais une chose digne de remarque , c'est que l'écume est plus sucrée que le liquide qu'elle recouvre , et qu'en la séparant successivement à mesure qu'elle se forme on parvient à réduire le sirop à ne plus présenter qu'un résidu âcre et amer.

J'ai cru devoir répéter la même expérience sur de bon miel blanc résous en liqueur par un peu d'eau , et le résultat a été entièrement semblable.

Desirant constater d'une manière plus décisive encore la faculté sucrante du sirop de

raisin comparativement à celle du meilleur miel, et établir de plus en plus son analogie avec cette dernière substance, j'ai appelé à mon aide le fabricant qui en consomme le plus, je veux dire le pain d'épicier. En conséquence, il a exécuté sous mes yeux son procédé, et le résultat m'a fait connoître que toutes choses égales d'ailleurs, le sirop de raisin se marioit très-bien avec la farine de seigle, et que le pain d'épice qui en provenoit étoit infiniment plus délicat que celui au miel, sans cependant en avoir tout-à-fait la couleur.

Mon dessein n'est point de tirer aucune conséquence de l'essai dont je fais ici mention; mais on conviendra que dans les cantons où il seroit dangereux d'avoir des ruches, et où le miel coûteroit trois fois plus cher que le sirop de raisin, les amateurs de cette espèce de pâtisserie pourroient s'en régaler à peu de frais. Il y auroit donc en France deux sortes de pain d'épice; l'un au midi, et ce seroit le pain d'épice préparé avec le sirop de raisin; l'autre au nord, et ce seroit le pain d'épice au miel.

Une circonstance extrêmement favorable au nouveau pain d'épice, c'est que le fabricant auquel j'ai confié mon essai, est accouru

tout échauffé pour me prier de lui procurer du sirop de raisin, dont il avoit reconnu l'efficacité pour l'objet de son travail. Eh ! pourquoi ce nouveau pain d'épice ne courroit-il pas à sa réputation et à sa fortune comme le gâteau de pommes de terre a fait celle du pâtissier Gendron ?

On pourroit se dispenser de faire entrer dans ce pain d'épice de la potasse, que le fabricant y introduit toujours à dessein de maintenir sa fraîcheur et sa flexibilité. Car le sirop de raisin procure ce double avantage, ce que ne fait pas la mêlasse dont on se sert si souvent à la place du miel, et qui donne au pain d'épice que préparent les Anglais, cette qualité si inférieure à celui de nos fabriques françaises.

Ce nouveau service que le sirop de raisin peut rendre à l'économie publique et à notre commerce, n'empêche point qu'il ne trouve de tems en tems quelques détracteurs ; mais que n'a-t-on pas objecté quand il a fallu substituer le sirop de cannes au sirop de miel, qui cependant avoit alors autant d'apologistes que le premier a de défenseurs dans ce moment : cependant la supériorité du bon sirop de raisin sur celui du meilleur miel n'est plus maintenant problématique.

Si ces frondeurs de société toujours prêt à s'armer aussi bien contre les découvertes utiles que contre les nouveautés agréables, au lieu de crier : *cela ne vaut rien ; je ferai mieux ; c'est du sucre qu'il nous faut*, daignent prendre la peine de rectifier le procédé, et d'y ajouter ce qui lui manque, la critique deviendrait utile à la science, et le public y trouveroit son compte.

Un objet bien plus digne de leurs recherches et qui les honorerait, ce seroit d'enlever au miel et au sucre de raisin cet état mou et déliquescent qui caractérise l'un et l'autre, ce seroit de leur donner la faculté de cristalliser et de se rapprocher du sucre de cannes. Voilà un beau et vaste champ à défricher que nous offrons à leur émulation et au desir qu'ils ont d'être utiles.

A les entendre, ils soupirent après la vendange pour aller dans leurs départemens faire des expériences et rapporter en triomphe des pains de sucre de raisin ; cependant, s'ils n'obtiennent de leurs efforts que du sucre gras, pâteux, s'écrasant sous les doigts, ils n'auront assurément rien fait, ni pour leur gloire, ni pour l'art, ni pour leur pays ; ils se seront traînés servilement sur les pas de M. Proust qui, après avoir aplani beaucoup

de difficultés, convient de la meilleure foi du monde de cette impossibilité. Comment, en effet, n'en pas convenir, quand on aime la vérité et qu'on a examiné avec impartialité la texture organique de ce prétendu sucre ainsi que ses propriétés spécifiques.

D'abord cette masse blanche, grenue et poreuse, que le sirop laisse précipiter peu de tems après sa préparation, ne présente autre chose qu'un amas confus de petits cristaux sphériques renfermant une partie de sirop peu condensée, ayant cédé de son sucre à la formation de son enveloppe; en sorte que si l'on expose ce sucre ainsi composé de globules à une douce chaleur, dans l'intention de les dessécher, le sirop contenu se dilate, fait crever les globules et redissout l'enveloppe qui ne s'étoit formée qu'aux dépens de son sucre.

Si les expériences de *Réaumur* ont fait connoître le mécanisme employé par les abeilles pour enlever le sucre mielleux épanché dans le calice des fleurs sans opérer de dérangement dans les organes délicats des plantes, nous ne sommes pas aussi avancés sur ce qui se passe dans l'estomac de ces insectes, destiné à le contenir, sur la manière dont ils le dégorgent dans les

alvéoles , et pourquoi en ne leur administrant pour nourriture unique que du sucre raffiné , ils ne nous donnent encore que du miel , c'est-à-dire , une substance qui , suivant les observations de M. *Proust* , contient un sucre analogue à celui de raisin.

Il y a tout lieu de présumer que la matière sucrée , disséminée dans tant de végétaux sur lesquels les abeilles vont moissonner , y réside sous la forme de *vesou* ; mais qu'elle éprouve dans l'estomac de ces insectes une élaboration qui , sans altérer sa propriété sucrante , lui communique celle de se condenser , de s'épaissir et de se transformer en un vrai miel. Cette matière sucrée peut bien avoir eu originairement les qualités physiques du sucre de cannes : mais l'influence des acides qui constituent l'organisation des abeilles , lui a imprimé un seul et même caractère , ce qui fait que le miel le mieux épuré ne varie pas autant que les pays et les plantes qu'elles habitent et parcourent ; mais je m'arrête dans la crainte d'établir une théorie que l'expérience n'auroit pas justifiée ; il ne faut jamais oublier que le cabinet ne doit pas servir de laboratoire. Je reviens donc au sirop de raisin.

L'établissement d'une fabrique à Bergerac

a déjà été utile à ses habitans ; elle fait concevoir à cette cité malheureuse, ruinée par l'impossibilité de transporter ses vins en Hollande, où ils jouissent d'une réputation méritée, l'espérance bien douce de pouvoir faire travailler ses vignes qui sont dans l'état le plus déplorable. C'est la seule qui a créé l'art de préparer en grand le sirop de raisin jusqu'alors inconnu, la seule qui ait posé des bases et obtenu des résultats satisfaisans, au point de faire circuler dans le commerce jusqu'à deux mille cinq cents quintaux du plus beau et du meilleur sirop qu'on y ait introduit.

Cette fabrique doit donc être classée dans les premières de ce genre, parce qu'elle est la première établie, qu'elle a jetté sur les autres une lueur de perfection, qu'elle est la mieux située pour l'importation et l'exportation de tout ce qui peut être utile à ses opérations : enfin, nous osons annoncer sa prospérité future, et prédire que longtemps on dira le sirop de Bergerac, comme on dit depuis des siècles, le *miel de Narbonne*, la *gelée de pomme de Rouen*, et l'*angélique de Niort*.

RECHERCHES

L E T T R E

*De M. J. H. Hassenfratz, à Messieurs
les rédacteurs des Annales de Chi-
mie, sur le Système de chimie de
M. Thomson.*

M E S S I E U R S ,

Je viens de recevoir le *Système de Chimie* de M. *Thomson*, traduit par M. *Riffault*. J'ouvre le premier volume, et je lis avec empressement ce qui est contenu dans la section X, qui a pour objet le fer. Les détails publiés dans cette section avoient pour moi un intérêt d'autant plus grand, que je suis chargé depuis deux ans, par S. E. le M. de l'Intérieur, de décrire l'art de retirer le fer des minerais qui le contiennent, et de faire connoître les diverses fabrications qu'il éprouve avant d'être versé dans le commerce, sous l'état de fonte; de fer, ou d'acier. Vous pouvez juger de mon étonnement, Monsieur, lorsque je lus le passage suivant, pag. 267.

Tome LXX.

K

« On le trouve (l'oxide rouge de fer) en
 « grande abondance dans la nature ; *Proust*
 « s'est assuré qu'il étoit composé de 48 par-
 « ties d'oxigène et 52 de fer (a). Ainsi le
 « *protoxide*, en se convertissant en oxide
 « rouge, absorbe 0,40 d'oxigène (b), ou,
 « ce qui est la même chose, l'oxide rouge
 « est composé de 0,665 d'oxide noir et de
 « 0,335 d'oxigène. 100 parties de fer con-
 « verties en *protoxide*, en absorbent 37 d'oxi-
 « gène, et le poids de l'oxide produit est de
 « 137 grammes (c). Ce *protoxide*, dans sa
 « conversion en *peroxide*, absorbe 55
 « grammes de plus d'oxigène, et l'oxide
 « résultant en pèse 192,5. (d) »

Proust n'a dit, dans aucun ouvrage, que je sache, que l'oxide rouge fût composé de 48 parties d'oxigène sur 52 de fer. Ce qui a pu induire en erreur *M. Thomson*, c'est que dans le mémoire du célèbre chimiste de Madrid, publié t. XXIII, pag. 85 des *Annales de Chimie*, on rapporte qu'il annonce l'existence de deux sortes d'oxides de fer, l'un à $\frac{27}{100}$ d'oxigène, l'autre à $\frac{48}{100}$. Comme il n'est dit dans aucun article de ce mémoire, si les 48 parties étoient sur 100 d'oxide ou sur 100 de fer, cette manière d'exprimer la proportion d'oxigène, a

laissé pendant longtems, dans l'esprit des chimistes qui n'ont pas fait d'expériences sur la proportion de l'oxigène dans l'oxide de fer, une sorte d'incertitude. Le savant chimiste anglais, qui n'a très-certainement fait aucune expérience pour résoudre la question, a adopté l'indication la plus simple que paroisse présenter la fraction $\frac{48}{100}$, et c'est en cela que consiste principalement l'erreur de tout le passage que j'ai cité.

En lisant les différens mémoires de Proust sur les proportions d'oxigène que contiennent les oxides, on voit évidemment que, dans un grand nombre de circonstances, les proportions sont sur 100 de métal : c'est ainsi qu'il annonce que, dans ses deux degrés d'oxidation, l'étain contient $\frac{25}{100}$ à $\frac{28}{100}$ d'oxigène, et l'on voit clairement par la suite du mémoire, publié tom. XLIX, p. 341 du *Journal de Physique*, qu'il entend que ces quantités sont sur 100 de métal.

Cependant le célèbre auteur du mémoire sur le bleu de Prusse, rapporte à la page 86 du t. XXIII des *Annales*, que la quantité $\frac{27}{100}$ indiquée pour l'oxide au *minimum*, étoit déduite des expériences de Lavoisier.

On pouvoit donc s'assurer en lisant les détails des expériences que cet illustre chimiste a publiées dans le Recueil de Mémoires de l'Académie des Sciences, imprimé en 1782, que cette quantité de 27 d'oxygène étoit sur 100 de fer; de là on pouvoit conclure que les 48 d'oxygène indiqués par Proust, $\frac{48}{100}$, devoient être également sur 100 de fer. Cette proportion s'approche beaucoup de celles qui ont été déterminées jusqu'à présent, et dont on peut trouver les détails dans le tom. LXIX des *Annales de Chimie*, pag. 115 et suiv. En partant de ce résultat, on trouve que la proportion des deux substances dans l'oxide rouge de fer, est en nombre rond, de 0,32 d'oxygène et 0,68 de fer; rapport qui diffère essentiellement de celui de 0,48 : 0,52, établi par Thomson.

(b) J'ignore absolument d'après quelles expériences Thomson a conclu que le *protoxide*, ou l'oxide au *minimum*, absorboit 0,40 d'oxygène. Dans toutes les expériences faites jusqu'à présent, l'oxide noir de fer n'en a absorbé que de très-petites quantités : dans celles de Bucholz, publiées n°. 12 du *Journal de Chimie*, de Berlin, ce savant n'a obtenu que 10 parties d'augmentation sur 100 d'oxide noir.

(c) De la supposition que l'oxide noir absorbe 0,40 d'oxigène pour former de l'oxide rouge, et de celle que 100 parties d'oxide rouge sont composées de 0,48 d'oxigène et 52 de fer, Thomson conclut que 100 grains de fer en absorbent 37 d'oxigène pour produire de l'oxide au *minimum*; mais comme cette conclusion se déduit de deux assertions inexactes, on ne doit y apporter aucune confiance; toutes les expériences faites avec une sorte d'exâctitude, concourent dans ce moment à donner à l'oxide noir une proportion d'oxigène beaucoup moins considérable. Lavoisier la portoit à 27 sur 100 de fer; Bucholz la porte à 30, et je l'ai portée à 31,8 dans les observations que j'ai publiées t. LXIX, pag. 113 des *Annales de Chimie*.

(d) La dernière conclusion de Thomson, que 100 grains de fer absorbent 92,5 d'oxigène pour former de l'oxide rouge, est également inexacte. Lavoisier, dans toutes ses expériences, n'a pu en combiner que 50; Bucholz 42, Gueniveau 44 et moi 45.

La connoissance des proportions d'oxigène combinées dans les deux espèces d'oxides que l'on obtient habituellement dans

les analyses, l'oxide au *maximum* et l'oxide au *minimum*, est d'un trop grand intérêt pour ne pas relever l'erreur manifeste qui existe dans un ouvrage qui paroît être généralement estimé. La publication de l'inexactitude des résultats publiés dans ce passage, le seul que j'ai lu jusqu'à présent, sera une sorte d'invitation aux jeunes chimistes de se tenir sur leurs gardes en lisant un ouvrage que des hommes instruits se plaisent déjà à citer, et ce sera un éveil donné aux savans qui s'occupent avec succès des progrès de cette science, pour les déterminer à le lire avec un peu d'attention, afin de faire connoître par la suite les fautes du même genre qui pourroient s'y rencontrer.

M. Thomson, ou son traducteur, ont employé dans ce passage deux mots nouveaux, 1°. celui de *protoxide* pour désigner l'oxide au *minimum*, 2°. celui de *peroxide* pour désigner l'oxide au *maximum*. Deux savans français, MM. Fourcroy et Haüy avoient déjà donné à la première de ces deux substances le nom d'oxidule, en conservant celui d'oxide à la seconde.

Prot, préposition du mot *protoxide*, paroît venir du grec *πρῶτος*, premier.

Πρωτος est employé dans les mots *protocole*, *prototype*.

Per, préposition du mot *peroxide*, paroît venir du grec *πρηρα*, davantage, outre mesure, excessivement.

Je ne sache pas que cette préposition ait encore été employée dans la composition des mots français, si ce n'est dans *perisystole*, *perissilogie*.

Ule, désinence *d'oxidule*, vient du latin *ulus*.

Ce diminutif est employé dans un grand nombre de mots français.

Protoxide désigneroit donc, mot à mot, le premier oxide; ce qui seroit une manière d'assigner un rang entre les oxides, et non leur état de composition.

Peroxide désigneroit mot à mot, qui a davantage d'oxide, qui en a outre mesure; mais l'oxide au *maximum* ne contient que la quantité d'oxigène qui lui est nécessaire pour le saturer, il n'en contient pas outre mesure.

On peut former des mots composés en ajoutant aux racines des prépositions ou des désinences. Dans le cas où il auroit été

essentiel de former des mots nouveaux pour distinguer ces deux espèces d'oxides, on auroit pu, en ajoutant des prépositions grecques au mot oxide, les nommer *microxides* et *méguloxides*; et en y ajoutant des désinences grecques, les nommer *oxidisques* et *oxidades*.

Micros vient du grec μικρός *petit*, ou mieux de μικρα, *peu*, et mégal de μεγαλα abondamment, beaucoup; ainsi *microxide* désigneroit qui a peu d'oxigène; et *méguloxide*, qui en a beaucoup; ce qui seroit conforme à leur état de composition.

Isque qui termine le mot *oxidisque*, vient de la désinence grecque diminutive ισκος, et *ades*, qui termine le mot *oxidade*, vient de la désinence grecque ampliative αδης.

Il est possible que ces noms ne présentent pas une euphonie aussi agréable que ceux de M. Thomson; mais je présume qu'ils seroient plus justes et plus exacts.

Au reste, pourquoi changer des noms reçus, s'ils sont bons et s'ils indiquent bien ce qu'ils veulent dire? C'est en variant continuellement les noms des choses, et en créant des mots sans nécessité, que l'on parvient à jeter de la confusion et de l'obs-

curité dans les sciences. Cette foule de mots nouveaux oblige, lorsque l'on veut être clair, de définir ceux dont on veut faire usage, ou de rapporter toutes leurs synonymies.

J'ai l'honneur, etc.

M É M O I R E

Sur la recherche de la cause des anneaux colorés concentriques, découverts par sir Isaac Newton, qui se produisent entre deux objectifs de verre posés l'un sur l'autre.

PAR WILLIAM HERSCHEL.

Lu à la Société royale de Londres, le 5 février 1807.

Tiré des transactions philosophiques, année 1807, 2^e. partie, et traduit de l'anglais, par M. C. A. Prieur.

La description donnée par sir I. Newton des arcs et anneaux colorés qu'il a découverts en posant deux prismes ou objectifs de verre l'un sur l'autre, est infiniment intéressante. Il remarque très-justement que ces phénomènes sont d'une *difficile considération*, mais qu'ils peuvent conduire ultérieurement à des découvertes propres à compléter la théorie de la lumière, et

spécialement à nous éclairer sur la constitution des parties des corps naturels, dont leurs couleurs ou leur transparence dépendent.

A l'égard de l'explication que donne sir I. Newton de l'apparence de ces anneaux colorés, je dois avouer qu'elle ne m'a jamais satisfait. Il rend raison de la production de ces anneaux, en attribuant aux rayons de lumière certains accès de facile réflexion et de facile transmission revenant alternativement, et ayant lieu pour chaque rayon à certains intervalles déterminés. Mais sans faire mention ici d'aucune objection particulière, cela paroît être une hypothèse qui ne peut aisément se concilier avec la petitesse et l'extrême vélocité des parties dont se composent les rayons lumineux, suivant la théorie newtonienne.

La grande beauté de ces anneaux colorés, et les agréables apparences qui résultent des différens degrés de pression des surfaces de deux verres mis l'un contre l'autre, et spécialement l'importance de ce sujet, ont souvent excité mon desir de pénétrer plus loin dans la cause d'un si intéressant phénomène. Dans la vue de l'examiner convenablement, je me suis procuré, en l'année

1792, les deux objectifs d'Huygens, appartenant à la Société royale, l'un desquels a 122 et l'autre 170 pieds de longueur focale, et j'ai commencé avec ces objectifs une suite d'expériences, qui, quoique plusieurs fois interrompue par des recherches astronomiques, a été souvent reprise et portée dernièrement à une très-considérable étendue. Les conclusions que l'on en peut tirer, quoiqu'insuffisantes pour rendre parfaitement raison de tous les phénomènes des anneaux, sont cependant assez bien établies, et de nature à faire connoître plusieurs modifications de la lumière qui ont été totalement négligées, ou qui n'ont jamais été convenablement examinées. C'est pourquoi, le but de ce mémoire sera d'abord de classer et distinguer avec clarté et précision les différentes modifications de la lumière, et après cela, de donner mon sentiment sur la cause de la formation des anneaux concentriques. La difficulté reconnue de ce sujet (1) requiert, toutefois, en premier lieu, un petit détail des expériences, et ensuite un développement gra-

(1) Opt. de Newton, 4^e. édit., p. 288, fin de l'observ. 12^e.

duel des conséquences qu'il faut en déduire.

Comme j'emploierai souvent le mot *modification*, je ne dois pas oublier de dire, que lorsqu'il est appliqué à la lumière, l'on doit entendre une expression générale de tous les changemens faits dans ses couleurs, sa direction ou son mouvement : ainsi, par la modification de réflexion, la lumière est rejetée en arrière ; par celle de réfraction, elle est seulement pliée dans sa première course ; par la modification de dispersion, elle se divise en ses couleurs ; et ainsi du reste.

I. Des différentes méthodes de rendre visible une suite d'anneaux.

Au commencement de mes expériences j'ai suivi l'exemple de Newton, et ayant posé les deux objectifs d'Huygens l'un sur l'autre, j'ai bientôt apperçu les anneaux concentriques. Il est presque inutile de dire que j'ai trouvé toutes les observations de Newton sur ces anneaux complètement vérifiées ; mais comme ces expériences sembloient trop restreintes pour tirer des conclusions générales, j'ai cherché à les étendre ;

afin de rendre très-claires les méthodes que j'emploie, je donne d'abord en particulier un exemple aisé de chacune, et j'y joins ensuite une indication plus générale, comme on va le voir.

1^{re}. *Méthode*. Sur une table placée en avant d'une fenêtre, j'ai posé un morceau de glace dont les faces étoient parfaitement planes, parallèles et bien polies. Sur cette glace, j'ai mis une lentille bi-convexe de 26 pouces de foyer, et j'ai trouvé que cet arrangement me donnoit une suite de très-beaux anneaux concentriques.

Je les regardois avec un oculaire bi-convexe de 2 pouces et demi de foyer, monté sur un pied approprié, et par ce simple appareil, je pouvois les examiner avec une grande facilité; et comme il étoit indifférent à mon dessein par quelle obliquité de l'incidence de la lumière je visse les anneaux, je recevois les rayons de la fenêtre le plus convenablement lorsqu'ils venoient à la lentille sous un angle de 30 degrés, à partir de la perpendiculaire, l'œil étant placé au côté opposé sous un angle égal d'élévation pour recevoir les rayons réfléchis.

Généralisation. Au lieu d'un morceau de

glace plane, on peut employer le côté plan d'une lentille plano-concave ou plano-convexe, d'un foyer quelconque : lorsque le côté convexe d'une autre lentille y est appliqué, quelle que puisse être la figure de l'autre surface, soit plane, concave ou convexe, et quelle que soit sa longueur focale, on obtiendra toujours une suite d'anneaux concentriques. J'ai vu des anneaux avec des lentilles de toutes les variétés de foyer, depuis 170 pieds jusqu'à un quart de pouce. On les obtient aussi avec un verre de montre commun, posé sur la même surface plane.

Pour réussir dans cette observation, il est nécessaire que les verres soient parfaitement bien nettoyés de toute ordure ou poussière, adhérentes, spécialement près du point de contact ; et l'on doit en posant ces verres l'un sur l'autre, les serrer par une légère pression, accompagnée d'un petit mouvement de côté, après quoi ces verres doivent être laissés en repos.

Si la surface de la lentille supérieure, sur-tout lorsqu'elle est d'un très-long foyer, est exempte d'imperfection et bien polie, l'ajustement du foyer de l'oculaire précédemment mentionné, et qui m'a toujours servi pour voir les anneaux, peut présenter

quelque embarras ; mais dans ce cas , une petite tache d'encre faite sur la lentille , servira de mire pour disposer suffisamment l'oculaire à montrer les anneaux.

2^e. *Méthode.* Au lieu d'un morceau de glace , j'ai posé sur un miroir plan métallique , bien poli , la même lentille bi-convexe de 26 pouces de foyer , et j'ai vu encore une suite complète d'anneaux concentriques.

Il est singulier que , dans ce cas , les anneaux réfléchis de la surface métallique brillante paroissent plus foibles que lorsque la même lentille est posée sur la surface d'une glace qui réfléchit seulement un peu de lumière ; cela peut cependant être expliqué par le brillant du fond métallique sur lequel ces anneaux sont vus ; le contraste de cet éclat devra affoiblir l'apparence des anneaux.

Généralisation. L'on peut poser sur la même surface métallique des lentilles de formes et de courbures variées , quelle que soit la figure de leur surface supérieure , soit plane, concave ou convexe , et quelle que soit leur longueur focale ; (pourvu que leur surface inférieure demeure convexe) les anneaux concentriques seront toujours obtenus ;
mais

mais par la raison mentionnée dans le précédent paragraphe, les fort petites lentilles ne doivent point être employées, jusqu'à ce que celui qui fait les expériences soit bien familiarisé avec la méthode de voir les anneaux; après cela, les lentilles de deux pouces de foyer, et graduellement plus petites, peuvent être essayées.

3^e. *Méthode.* Jusqu'ici nous nous sommes servis d'une surface plane sur laquelle plusieurs sortes de verres ont été placés; mais afin d'obtenir une encore plus grande variété, j'ai mis en-dessous une lentille plano-convexe de 15 pouces de foyer, et sur la surface convexe de cette lentille, j'ai posé ma lentille bi-convexe de 26 pouces; une suite complète d'anneaux a été produite par cette combinaison.

4^e. *Méthode.* La même lentille placée sur un miroir métallique convexe d'environ 15 pouces de longueur focale a donné aussi une suite complète d'anneaux.

Généralisation. Ces deux cas admettent une beaucoup plus grande variété que la 1^{re}. et la 2^e. méthode; car ici le verre supérieur peut avoir non-seulement une de ses faces, mais toutes deux d'une figure quelconque, soit plane, concave ou con-

vexe ; pourvu que le rayon de concavité , lorsque les lentilles concaves sont posées sur une surface convexe de verre ou de métal , soit plus grand que celui de la convexité sur laquelle elles se trouvent.

La plus basse surface de la substance inférieure , lorsqu'elle est de verre , peut aussi être plane , concave ou convexe ; et la courbure de sa surface d'en haut , aussi bien que celle du miroir , peut être telle qu'elle leur donne une longueur focale quelconque , pourvu que le rayon de leur convexité soit moindre que celui de concavité de la lentille supérieure. Dans tous ces cas , des suites complètes d'anneaux concentriques seront obtenues.

5^e. *Méthode.* Dans la concavité d'un verre bi-concave de 8 pouces de longueur focale , j'ai placé une lentille bi-convexe de 7 pouces de foyer , et j'ai vu une superbe suite d'anneaux.

6^e. *Méthode.* J'en ai eu aussi une très-belle suite en plaçant ma lentille bi-convexe de 26 pouces sur un miroir métallique concave de 7 pieds de foyer.

Généralisation. Dans ces deux dernières méthodes , quel que soit le rayon de concavité de la substance mise en - dessous ,

pourvu qu'il soit plus grand que le rayon de convexité du verre supérieur, et quelle que soit la figure de la surface d'en haut de ce dernier verre, il y aura des anneaux concentriques produits. La figure de la surface inférieure du verre mis en-dessous peut aussi être variée à plaisir, et toujours l'on obtiendra des anneaux concentriques.

II. *Des anneaux vus par transmission.*

La grande variété des combinaisons de ces différentes figures de verres et miroirs, sera susceptible encore d'une autre addition, en usant d'une différente manière de voir les anneaux. Jusqu'ici l'arrangement de l'appareil a été tel, qu'on pouvoit voir les anneaux seulement par réflexion; ce qui est évident, puisque toutes les expériences dont on a parlé peuvent être faites avec la lumière d'une bougie placée de façon que l'angle d'incidence et celui de réflexion vers l'œil de l'observateur soient égaux : mais sir I. Newton nous a donné aussi une observation où il a vu ces anneaux par transmission; j'ai en conséquence encore multiplié et varié la méthode de les produire par cette manière, ainsi qu'il suit.

L 2

1^{re}. *Méthode*. Sur un morceau de glace plane, bien polie des deux côtés, on place la même lentille bi-convexe de 26 pouces, dont on s'est déjà servi lorsque les anneaux furent vus par réflexion. On prend ces deux verres ensemble, et on les tient vis-à-vis la lumière de la fenêtre; dans cette position, les anneaux concentriques sont vus facilement par la lumière transmise; mais comme l'usage d'un oculaire ne conviendrait pas dans cette situation, il sera nécessaire d'employer une paire de lunettes, avec des verres de 5, 6 ou 7 pouces de foyer pour aggrandir les anneaux, afin de les voir plus aisément.

2^e. *Méthode*. Il seroit aisé, pour voir les anneaux par transmission, de construire un appareil accommodé avec un oculaire convenable; mais les autres méthodes, pour parvenir au même but, sont préférables. Ainsi, si les deux verres qui doivent donner les anneaux sont montés à jour sur un support, une bougie placée en-dessous à la distance et sous l'angle convenables, montrera les anneaux par la lumière transmise, lorsque l'observateur et l'appareil demeureront dans la même situation que

s'il s'agissoit de voir les anneaux par réflexion.

3^e. *Méthode.* Un procédé encore plus avantageux, c'est d'employer la lumière du jour reçue sur un miroir plan métallique qui la réfléchisse contre deux verres placés au-dessus, comme cela est pratiqué dans la construction du microscope double ordinaire. Mais je me dispense d'entrer dans plus de détails sur cette dernière et meilleure manière de voir les anneaux par transmission, parce que j'aurai occasion bientôt d'en dire davantage sur le même sujet.

Généralisation. Chacune des combinaisons de verres expliquées dans la 1^{re}., la 3^e. et la 5^e. méthode de voir les anneaux par réflexion, les donnera aussi par transmission, en exposant l'appareil à la lumière comme on l'a fait dans chacune des trois manières que nous venons de décrire. Ainsi, en joignant ces derniers procédés à ceux du 1^{er}. paragraphe, on aura une variété étendue d'arrangemens pour chaque dessein que l'on peut avoir de faire sur les anneaux des expériences, tant qu'elles ne devront s'appliquer qu'à une suite simple.

III. *Des ombres.*

Mais s'il s'agit de voir deux suites de ces anneaux, ou davantage, il faudra recourir à quelque moyen artificiel non-seulement pour en faire un examen rigoureux, mais même pour les appercevoir; et ici l'ombre de quelque corps mince et opaque rendra un éminent service. A cet effet, pour jeter l'ombre du côté convenable et sur les places où elles sont nécessaires, l'on pourra employer un canif pointu, comme on va le dire.

Lorsque la pointe d'un canif est apportée au-dessus d'un morceau de glace plane, ou d'une lentille convexe; cette pointe jette deux ombres, dont l'une est vue sur la première surface de la glace ou de la lentille, et l'autre sur la dernière surface.

Lorsque deux morceaux de glace sont posés l'un sur l'autre, ou une lentille convexe sur un morceau de glace, de manière qu'ils soient en contact, le canif donne trois ombres; mais si la lentille convexe avoit un très-court foyer, ou que le morceau de glace en fût un peu séparé, quatre ombres seroient aperçues; car dans ce cas,

il y en auroit une formée à la dernière surface de la glace ou lentille supérieure : mais dans ma distinction des ombres, celle-ci ne sera pas remarquée. De ces trois ombres ainsi formées, la seconde sera plus obscure que la 1^{re}. et la 3^e. sera foible. Lorsqu'une pièce de miroir de verre sera substituée au dernier morceau de glace, la 3^e. ombre sera la plus forte.

Trois morceaux de glace en contact, ou deux morceaux avec une lentille posée sur eux, ou encore un miroir de verre, un morceau de glace et une lentille mis ensemble donneront quatre ombres, une provenant de chaque surface supérieure et une du fond du dernier morceau.

Dans tous ces cas, un miroir métallique peut être placé sous l'appareil, sans ajouter au nombre des ombres ; son effet étant seulement de les rendre plus intenses et distinctes.

Les ombres peuvent être distinguées par la méthode suivante. Si l'on met en contact la pointe du canif avec la surface de la glace ou lentille supérieure, cette pointe touchera celle de sa propre ombre, qui sera ainsi, en tout tems, aisément discernée : je la nommerai, dans tous les cas, la 1^{re}.

L 4

ombre; celle qui la suit, sera la 2^e.; et celle venant après, la 3^e.; ainsi de suite. En s'éloignant de la pointe les ombres se mêlent ensemble, et deviennent alors plus intenses; mais on pourra toujours, par les pointes de ces ombres, voir lesquelles ou combien d'entre elles se trouveroient entremêlées.

Lorsqu'il s'agit de jeter une ombre dans une place déterminée, tenez le canif à environ un demi-pouce au-dessus des glaces, et avancez-le graduellement, son tranchant étant tourné vers la lumière incidente. Le devant du canif doit encore être tenu un peu abaissé, afin de soustraire à la lumière la face inférieure de la lame; l'ombre à employer devra être prise dans sa partie étroite.

A l'aide de cette instruction préliminaire, il sera aisé de montrer l'usage qu'il faut faire des ombres quand on en a besoin.

IV. *De deux suites d'anneaux.*

Je vais maintenant décrire un moyen d'observation un peu plus compliqué, par lequel deux suites complètes d'anneaux concentriques peuvent être vues en même tems. La suite nouvelle ou additionnelle, nous

procure la faculté d'examiner les anneaux dans une situation où ils n'avoient jamais été vus auparavant , ce qui sera très-avantageux pour rechercher la cause de leur origine ; c'est avec l'assistance des ombres formées comme il a été expliqué , que nous parviendrons à voir sans difficulté les anneaux dans la situation dont je veux parler.

1^{re}. Méthode. Sur un morceau bien poli d'un bon miroir de glace , on pose une lentille bi-convexe d'environ 20 pouces de foyer. Lorsque l'oculaire a été ajusté à l'ordinaire pour voir une suite d'anneaux , on fait passer sur la lentille l'ombre d'un canif , de la manière précédemment décrite ; sans cette ombre , il arrive quelquefois qu'avec cet arrangement de verres l'on n'aperçoit pas aisément les anneaux , mais l'ombre , dans son passage sur la surface , montrera certainement où ils sont situés. Lorsqu'une suite en est apperçue , ce qui ordinairement est la principale , on apporte la 3^e. ombre du canif sur elle , et cette situation est alors la plus avantageuse pour voir cette suite d'anneaux.

Et si dans le même tems une suite secondaire n'a pas encore été découverte , elle sera infailliblement apperçue quand la

seconde ombre du canif sera portée sur la suite principale des anneaux. Aussitôt qu'elle a été manifestée, l'ombre composée, consistant dans les trois ombres unies, peut alors être jettée sur la suite secondaire, dans le dessein de la voir à loisir et en perfection. Mais cette ombre composée, doit être prise non loin du point nécessaire pour couvrir cette seconde suite, et la 3^e. ombre ne doit point toucher la suite principale. Je dois dire aussi que les deux suites sont si voisines, que plusieurs anneaux de l'une couvrent quelques - uns des anneaux de l'autre.

Lorsque la vue de la suite secondaire a été une fois obtenue, il est très-aisé de voir cette suite alternativement avec la principale, au moyen d'un léger mouvement du canif, fait de manière que la 3^e. ombre aille d'une suite à l'autre.

Outre l'emploi des ombres, il y a une autre façon de faire voir les anneaux lorsqu'ils ne peuvent être aisément aperçus; elle consiste à se saisir des lentilles avec les deux mains, et à les presser alternativement un peu plus avec l'une qu'avec l'autre; par ce jeu de mouvement donné aux lentilles, les deux suites se mouvront d'un côté à l'autre;

et comme il est bien connu qu'un foible objet en mouvement est plutôt apperçu que lorsqu'il reste en repos, les deux suites d'anneaux seront par ces moyens ordinairement découvertes ensemble.

L'on contribuera aussi beaucoup à faciliter la méthode de voir les suites d'anneaux en recevant la lumière sous une plus oblique incidence, comme sous un angle de 40, 50 ou même 60 degrés. Cela augmentera la distance entre les centres des suites principales et secondaires, et en même tems occasionnera une plus abondante réflexion de lumière.

Au lieu d'un miroir plan de verre, on peut en employer un convexe, et placer sur lui une lentille ou un verre quelconque, plan, concave, ou convexe; les deux suites d'anneaux seront encore obtenues.

De même, en posant sur un miroir de glace concave une lentille convexe, nous aurons aussi les deux suites d'anneaux.

L'on conçoit que les généralisations données ci-dessus, lorsque l'on se proposoit d'obtenir une seule suite d'anneaux, s'appliqueront aisément (en se réglant selon les circonstances des cas,) non-seulement à la

méthode par les miroirs de verre déjà mentionnée, mais encore à toutes celles dont il sera question par la suite, et qu'il n'y aura pas besoin désormais de spécifier ces généralisations. Quant au choix des surfaces qu'il convient de joindre, il suffit qu'elles puissent avoir un contact central; la longueur focale des lentilles et la figure de leur surface supérieure étant toujours variable à volonté.

2^e. *Méthode.* Sur un miroir plan métallique j'ai placé un morceau de glace parallèle, et sur celui-ci la surface convexe d'une lentille plano-convexe de 17 pouces; par ce moyen deux suites d'anneaux ont été produites.

Le côté plan de la lentille ci-dessus étant posé ensuite sur le même miroir métallique, au lieu du morceau de glace plane, et une autre surface plane, convexe ou concave, ayant été placée sur la convexité de la lentille subjacente, on a eu encore deux suites d'anneaux.

L'on peut aussi mettre sur le même miroir le côté plan d'un verre plano-concave, et dans sa concavité placer une autre lentille propre à former avec la première un contact central; par cet arrangement, les

deux suites d'anneaux seront de même obtenues.

3^e. *Méthode.* Sur un petit morceau de glace bien polie, on place une autre glace de même grandeur, et sur celle-ci, une lentille bi-convexe de 39 pouces. Cela produira deux suites d'anneaux, l'une réfléchie de la surface supérieure du premier morceau de glace, et l'autre de la surface supérieure du second morceau.

Au lieu du morceau supérieur de glace plane, nous pouvons placer sur le morceau inférieur le côté plan d'une lentille plano-convexe ou plano-concave, et la même variété qui a été expliquée dans la 3^e. méthode, en employant en-dessus toute lentille susceptible de donner un contact central, soit avec la convexité, soit avec la concavité de la glace subjacente, produit toujours deux suites d'anneaux.

4^e. *Méthode.* Une manière plus précise mais moins facile de voir les deux suites d'anneaux, c'est de poser un morceau de glace plane sur du papier noir; lorsque ensuite une lentille convexe est placée sur le morceau de glace, l'on peut appercevoir, avec quelque attention, non-seulement la première suite qui a déjà été décrite comme

étant réfléchi de la première surface du morceau de glace, mais encore une foible suite secondaire provenant de la seconde surface du même morceau.

Il sera plus aisé de voir les deux suites d'anneaux par la réflexion des deux surfaces d'un même verre; si nous employons, par exemple, une lentille bi-concave de 8 pouces de foyer, avec une autre bi-convexe de 7 pouces et demi placée sur la première. Car, comme il est bien connu qu'une glace réfléchira plus de lumière de sa surface la plus éloignée, lorsque de l'air, au lieu d'un milieu plus dense, sera en contact avec cette glace, l'espace creux du verre concave de 8 pouces donnera avantageusement une forte réflexion à la suite secondaire.

5°. *Méthode.* L'emploi que nous nous proposons de faire de deux suites d'anneaux, exige que l'une d'elles soit dépendante de l'autre; cette circonstance sera expliquée plus tard, mais nous anticiperons en partie sur ce sujet par l'exemple suivant, où deux suites indépendantes d'anneaux seront manifestées.

Lorsqu'une lentille bi-convexe de 50 pouces est posée en-dessous d'un morceau de glace, et que sur celui-ci l'on met une

autre lentille bi-convexe de 26 pouces, il se produit deux suites d'anneaux de différentes grandeurs; la plus large venant de la lentille de 50 pouces, et la plus petite, de celle de 26 pouces. Ces deux suites seront vues facilement, puisque chacune d'elles est principale. En faisant remuer la lentille supérieure, ou le morceau de glace, les deux suites d'anneaux pourront se croiser en toutes directions; la plus petite suite se posera sur la plus large, ou elles s'écarteront et pourront être transportées séparément vers une partie quelconque de la glace; ce qui est suffisant pour montrer que ces suites n'ont point de connexion l'une avec l'autre. Les phénomènes des mouvemens, des couleurs variées et des grandeurs de ces anneaux, lorsque différentes pressions ou mouvemens sont employés, donneront quelque amusement. Avec le secours de l'ombre du canif, la suite secondaire appartenant aux anneaux de la lentille de 26 pouces, s'ajoutera aux deux autres suites; mais en faisant jouer les glaces, cette suite secondaire ne quittera jamais sa suite principale, tandis que celle de la lentille de 50 pouces pourra courir tout à travers les deux autres.

V. De trois suites d'anneaux.

Pour voir trois suites d'anneaux concentriques en même tems, cela entraîne quelque difficulté ; cependant, à l'aide de la méthode de faire jouer les verres, et en faisant usage de l'ombre multiple d'un canif, nous pouvons voir très-bien ces trois suites, s'il y a un éclaircissement suffisant par la lumière d'un jour brillant :

1^{re}. *Méthode.* Une lentille bi-convexe de 26 pouces, placée sur trois morceaux de glaces planes, donnera trois suites d'anneaux. Les morceaux de glace devront avoir près de deux dixièmes de pouce d'épaisseur ; autrement, les différentes suites ne seroient pas suffisamment séparées. Lorsque toutes les glaces sont en plein contact, la première et la seconde suite peuvent être vues, à l'aide d'une légère pression et d'un petit mouvement ; et si les circonstances sont favorables, la troisième suite, qui est la plus foible, paroîtra aussi. Si elle ne s'apperçoit pas, quelque partie de l'ombre composée du canif doit être jettée sur cette suite ; car dans ce cas, il y aura cinq ombres visibles, dont plusieurs se mélangeront en prenant une différente intensité.

2^e.

2^e. *Méthode.* Lorsqu'un seul morceau de glace, ayant une lentille de 34 pouces posée sur lui, est placé sur un bon miroir de glace, trois suites d'anneaux peuvent être vues : la première et la troisième suite, passablement brillantes, seront apperçues en pressant seulement un peu la lentille sur le morceau de glace; après quoi, il sera aisé de trouver la deuxième suite à l'aide de l'ombre convenable. Dans ce cas, il paroît quatre ombres; et lorsque la troisième ombre est sur la première suite, la quatrième ombre tombe sur la deuxième suite, et la rend visible.

3^e. *Méthode.* Si deux morceaux de glace sont posés sur un miroir plan métallique, et que l'on place sur les morceaux une lentille de 26 pouces, il se produira trois suites d'anneaux; mais qu'il ne sera pas très-aisé d'appercevoir. Par un jeu de mouvement, la troisième suite aura ordinairement l'apparence d'un petit cercle blanc, lequel, à une distance convenable, suivra le mouvement de la première suite. Aussitôt que la première et la troisième suite seront reconnues, l'on amenera la troisième ombre du canif sur la première suite, ce qui fera arriver en même tems la quatrième ombre

sur la deuxième suite, et la rendra visible.

4^e. *Méthode.* Sur un miroir plan métallique on pose un morceau de glace et l'on met entre eux un petit copeau de bois inséré à un bout, de manière que la glace soit tenue par cette extrémité à environ un dixième de pouce du miroir, en formant un plan incliné. Alors une lentille de 26 pouces placée sur le morceau de glace, donne trois suites d'anneaux, dont deux seront vues aisément; si l'on porte ensuite l'ombre du cañif entre elles, la troisième suite sera également apperçue. Il y a seulement une ombre vue dans cet arrangement, et c'est la troisième, la première et la deuxième ombre étant perdues dans la brillante réflexion du miroir.

5^e. *Méthode.* J'ai placé une lentille bi-convexe de 6 pouces $\frac{1}{4}$ de foyer sur une bi-concave de 8 pouces, et mis les deux ensemble sur un morceau de glace plane. Cet arrangement a donné trois suites d'anneaux. On peut les voir sans le secours des ombres, en pressant seulement et faisant un jeu de mouvement. Le centre de la première suite est noir, celui des deux autres est blanc.

VI. *De quatre suites d'anneaux.*

La difficulté de voir plusieurs suites d'anneaux augmente avec leur nombre, néanmoins avec une attention convenable aux indications données, quatre suites d'anneaux concentriques pourront être aperçues.

1^{re}. *Méthode.* Que l'on place sur une pièce de miroir de glace un morceau de glace portant sur lui une lentille de 26 pouces; que l'on mette de plus sous un des bords du morceau de glace un petit copeau de bois d'un dixième de pouce d'épaisseur pour empêcher la glace de toucher le miroir; cet arrangement donnera quatre suites d'anneaux. La première, la troisième et la quatrième seront vues aisément; mais la deuxième exige quelque instruction. Des trois ombres données par l'appareil, la deuxième et la troisième doivent être apportées entre la première et la quatrième suite d'anneaux, alors la deuxième suite deviendra visible.

2^e. *Méthode.* Lorsque trois morceaux de glace sont posés sur un miroir métallique, et que sur ces glaces l'on place le côté courbe d'une lentille plano-convexe de 17

M 2

pouces de foyer, quatre suites d'anneaux peuvent être vues, mais cette expérience exige un jour très-brillant, et que les morceaux de glace soient très-nets et parfaitement polis. On ne peut y réussir à moins que toutes les méthodes précédentes de voir plusieurs suites d'anneaux ne soient devenues familières et aisées.

J'ai vu par occasion, non-seulement quatre et cinq, mais même six suites d'anneaux concentriques, par un très-simple arrangement de glaces : elles provenoient de réflexions internes réitérées; mais il ne sera pas nécessaire de décrire avec une plus grande étendue les moyens de voir ainsi des suites multipliées de ces anneaux.

(La suite au prochain numéro).

EXTRAIT

*D'une lettre de M. Klaproth à
M. Gehlen.*

Traduit par M. TASSAERT.

(Journal de chimie de Gehlen, n°. 25.)

Je viens de terminer l'analyse d'une pierre météorique, tombée dans l'après-midi du 13 mai 1807, dans le district de Juchnow, du gouvernement de Smolenski, le ciel étant couvert et pendant un fort tonnerre. Elle pesoit 4 puds ou 120 liv. poids de Berlin. Comme toutes les pierres météoriques, elle est recouverte d'une légère croûte noire grisâtre; intérieurement, cette matière a une couleur gris de cendre, terreuse; elle est mélangée de beaucoup de petits points de pyrite, de globules de fer et de beaucoup de taches d'oxide brun de fer. Sa pesanteur spécifique est de 3,700. J'ai trouvé comme parties constituantes :

M 3.

| | |
|--|-------|
| Fer métallique | 17,60 |
| Nickel métallique | 0,40 |
| Silice. | 38 |
| Magnésie | 14,25 |
| Alumine. | 1 |
| Chaux | 0,75 |
| Oxide de fer. | 25 |
| Perte, y compris un peu de soufre, et une trace de manganèse | 5 |

100

Il est assez remarquable d'avoir trouvé de l'alumine et de la chaux dans cette pierre météorique, puisqu'on n'a pas fait mention sur-tout de l'alumine dans les analyses des pierres météoriques, publiées jusqu'à ce jour; à la vérité, Bartholdi, de Colnar, avoit annoncé 17 d'alumine dans la pierre d'Ensisheim; mais Vauquelin assure avoir trouvé cette pierre conforme aux autres.

Comme je possède dans ma collection de météorolites une pierre d'Ensisheim, j'en ai soumis une certaine quantité à l'analyse, et j'y ai trouvé 1 et demi pour 100 d'alumine.

Il est d'ailleurs aisé de ne pas remarquer

l'alumine lorsqu'elle n'est contenue qu'en très-petite quantité dans les pierres, ainsi que vous l'avez bien remarqué à l'article de mon analyse de la terre verte de Vérone. Aussi, ai-je trouvé en répétant cette analyse, qu'en faisant bouillir l'oxide de fer récemment précipité, avec une dissolution de potasse caustique, je retirois 1,75 d'alumine; c'est donc un principe qu'il faudra ajouter à ceux de la terre de Vérone, et retrancher ce poids de celui de l'oxide de fer.

En général, je suis très-éloigné de vouloir prétendre que mes analyses, même les plus exactes, aient une perfection et une justesse parfaites; mais ce ne sera qu'en les répétant soigneusement qu'on pourra se rapprocher le plus de la vérité.

Parmi toutes les expériences de Ritter sur la décomposition des alcalis par Davy, les phénomènes que le tellure a présentés, m'ont beaucoup intéressé. Cette propriété du tellure fait présumer qu'on pourra décomposer l'eau de manière que l'hydrogène se combinera, et que l'oxigène se dégagera sous la forme de gaz. Il seroit à désirer qu'on pût se procurer ce métal plus aisément, afin de pouvoir continuer ces expé-

M 4

riences; car nous n'avons d'autres moyens de nous le procurer, que de le retirer de la mine feuilletée de Nagyag.

Les produits de la soude et de la potasse que nous avons obtenus dans le laboratoire de l'Académie, conjointement avec MM. Simon et Erman, en employant l'appareil galvanique, se sont assez bien conservés sous l'huile de térébenthine, depuis 3 mois, avec leur brillant métallique, sur-tout les gros morceaux. L'huile de térébenthine a pris une couleur brune, rouge, transparente, et une consistance de gelée, c'est un vrai savon de Starkey. Lorsque j'ai versé de nouvelle huile de térébenthine sur ce savon pour le délayer, et que j'ai fait chauffer, il y a eu un fort dégagement de gaz, et les globules ont sensiblement diminué; ce qui provient de ce que l'hydrogène absorbé par la soude pendant l'action galvanique, étoit de nouveau dégagé. Lorsqu'on retiroit de ces petits globules et qu'on les desséchoit sur du papier, ils changeoient en peu de secondes de nature, et l'on retrouvoit de petits tas de soude,

Sur le principe âcre du Raifort; par
M. Einhof.

(Journal de Gehlen.)

Traduit par M. TASSAERT.

On a râpé 2 livres de racine de raifort, tiré de la terre au mois d'octobre, et on a distillé la pâte au bain-marie. Il a passé une liqueur oléagineuse, et dans le col de la cornue, il a paru des stries d'huile. Lorsqu'on eût recueilli 5 onces de liqueur, on a déluté l'appareil et mis le produit dans un verre. Ce produit avoit l'odeur la plus pénétrante du raifort, de manière à causer beaucoup de douleur dans le nez de ceux qui le respiroient; il étoit trouble. Au bout de quelque tems, on a trouvé au fond du verre à-peu-près 10 gouttes d'huile essentielle, d'un jaune pâle, ayant la consistance de l'huile de canelle. Son odeur étoit insupportable, mais absolument semblable à celle de la racine de raifort récemment râpé: sa saveur étoit douceâtre au commencement, à-peu-près comme celle de l'huile de canelle; mais elle a laissé une âcreté brûlante,

et les places de la langue et des lèvres sur lesquelles on avoit mis de cette huile, sont devenues très-rouges et enflammées. Une goutte de cette huile, mise sur une plaque de verre, se volatilise très-promptement à une température de 120° Réaumur, et remplit la chambre d'une forte odeur de raifort; cette huile tombe au fond de l'eau, mais elle se dissout par l'agitation et forme une liqueur laiteuse, semblable à l'eau qu'on obtient par la distillation; l'alcool la dissout complètement et facilement.

L'eau distillée n'est altérée par aucun réactif, excepté le nitrate d'argent et l'acétate de plomb. Le premier colore la liqueur en brun et forme un précipité noir; le second produit un précipité brunâtre, ce qui indique la présence du soufre que Guttret et Tingry avoient aussi trouvé dans le raifort. L'eau saturée d'huile essentielle se comporte de même.

L'eau distillée ou saturée d'huile, exposée à l'air, perd bientôt son odeur et ne conserve qu'une odeur de navets; mais dans des vases fermés, elle conserve toute sa force pendant des années. Ayant laissé une portion d'eau distillée, au fond de laquelle il y avoit quelques gouttes d'huile, pendant

une année, à un endroit frais, j'ai vu que l'huile étoit disparue ; mais qu'il s'étoit formé de petites aiguilles brillantes d'un blanc d'argent. Je les ai recueillies, mais j'en ai eu si peu, que je n'ai pu en faire une analyse exacte, en sorte que je ne suis pas certain si c'est de l'acide benzoïque ou du camphre. Desséchés, ces cristaux avoient une forte odeur de raifort, et excitoient une irritation dans le gosier. Ils se sont dissous lentement et imparfaitement dans l'alcool. Mis dans une cuiller au-dessus de la flamme d'une bougie, ils se sont liquéfiés et ont répandu une forte odeur de raifort, puis une odeur d'huile de menthe poivrée ; enfin, celle du camphre : la chaleur ayant augmenté, ils se sont entièrement volatilisés.

Le raifort resté dans la cornue ayant été mélangé avec de l'eau, a fourni encore quelques gouttes d'huile et de l'eau distillée, jouissant de toutes les propriétés de celle décrite ci-dessus.

Je remarquerai qu'ayant soumis à l'analyse du terreau, qui avoit été pris à 20 pieds de profondeur, j'ai obtenu de l'eau ammoniacale, du gaz hydrogène et de l'acide carbonique ; ce mélange de gaz perdit

sa fétidité, et au bout de quelque tems, il avoit l'odeur du raifort. L'eau restée dans les flacons dans lesquels on avoit recueilli ce gaz, précipitoit la dissolution d'argent en noir, ce qui a paru indiquer la présence du soufre.

RECHERCHES

Électrochimiques sur la décomposition des terres, avec des observations sur les métaux obtenus des terres alcalines, et sur un amalgame produit avec l'ammoniaque.

(Lues à la Société royale de Londres, le 30 juin 1808.)

PAR M. HUMPHRY DAVY

Tirées des Transactions philosophiques, et traduites par M. C. A. Prieur.

I. Introduction.

Dans les Transactions philosophiques pour 1807, première partie, et 1808, aussi première partie, j'ai détaillé les méthodes générales de la décomposition des corps par l'électricité, et établi les faits nouveaux et variés dus à l'application de ces moyens.

Les résultats des expériences sur la potasse et la soude, que j'ai exposés dans ma der-

nière communication à la Société, me donnèrent la plus forte espérance de pouvoir opérer la décomposition des terres alcalines et des autres terres ; et les phénomènes obtenus des premiers essais imparfaits que je fis sur ces corps, se trouvèrent conformes aux idées que l'on s'étoit faites dans les premiers tems de la chimie, sur la nature métallique de ces substances (1).

(1) Beccher, autant que je puis le savoir, est le premier chimiste qui a distinctement montré les rapports des métaux et des substances terreuses. Voyez *Phys. subt. Lipsiæ*, in-4°, pag. 61. Il fut suivi par Stahl, qui donna à cette doctrine plus de perfection. L'idée de Beccher étoit qu'une terre élémentaire universelle, par son union avec une terre inflammable, produisoit tous les métaux, et formoit les pierres par d'autres modifications. Stahl admettoit des terres différentes qu'il supposoit pouvoir être converties en métaux par leur combinaison avec le phlogistique. Voyez *Stahl Fundament. chim.*, pag. 9, in-4° ; et *Conspect. chem.*, p. 77 in-4°. — Neumann décrit une suite d'expériences faites sans succès, pour retirer un métal de la chaux vive. *Œuv. chim. de Neuman*, par Lewis, 2° édit., vol. I, pag. 15. Les premiers chimistes anglais semblent avoir adopté l'opinion qu'il étoit possible de produire les métaux avec les substances terreuses ordinaires. Voy. *Boyle*, vol. I, in-4°, p. 564 ; et *Grew*, *Anat. des plantes*,

Cependant plusieurs difficultés s'opposent dans ces procédés, à ce que ce sujet fût mis en évidence parfaite; et la poursuite de cette recherche exigea beaucoup de travail, un

lec. 11, pag. 242. Mais ces notions étoient fondées sur une sorte d'hypothèse alchimique touchant un certain pouvoir de la nature, capable de faire la transmutation d'une espèce de matière dans une autre. Vers la fin du dernier siècle, cette doctrine reçut une forme plus philosophique; Bergmann soupçonna la baryte d'être une chaux métallique. *Pref. sciagraph. regn. min. et opusc., IV, 212.* Baron appuya l'idée de la probabilité que l'alumine étoit une substance métallique. *Voyez Ann. de Chim., vol. X, pag. 257.* Lavoisier étendit ces notions en supposant que les autres terres sont aussi des oxides métalliques. *Elém. 2^e édit., traduc. de Keer, pag. 207.* Ce relevé général se termine par l'assertion de Tondi et Ruprecht que les terres pouvoient être réduites par le charbon, et par les soigneuses recherches de Klaproth et Savaresy, dont les expériences décisives prouvèrent que les métaux pris pour être les bases des terres, n'étoient que des phosphures de fer, retirés des cendres d'os ou des autres matériaux en contact dans les expériences. Parmi toutes ces hypothèses, la potasse et la soude ne furent jamais considérées comme métalliques dans leur nature; Lavoisier les supposa contenir de l'azote; à cette époque aucune analogie ne pouvoit conduire cet habile philosophe à une conjecture plus heureuse.

emploi de tems considérable , et des moyens plus délicats et plus compliqués que ceux qui avoient réussi avec les alcalis fixes.

Ces dernières substances et les terres , sont des non-conducteurs d'électricité ; mais les alcalis fixes deviennent conducteurs par la fusion : et l'infusibilité des terres rend impossible d'agir sur elles en cet état : la forte affinité de leurs bases pour l'oxigène fait que l'on ne peut les traiter dans une solution d'eau ; et la seule méthode par laquelle on puisse réussir , c'est d'opérer par l'électricité sur quelques-unes de leurs combinaisons , ou de les engager , au moment de leur décomposition par l'électricité , dans quelque alliage métallique qui permette de connoître avec certitude leur nature et leurs propriétés.

J'ai différé pendant quelque tems de donner à la Société royale la description de plusieurs des principaux résultats que j'ai obtenus , dans l'espérance de les rendre plus clairs et satisfaisans. Mais trouvant que , pour atteindre ce but , il étoit nécessaire d'avoir une batterie plus puissante et un appareil plus parfait , que je compte voir bientôt construit , j'ai hasardé de publier mes recherches dans leur état actuel d'imperfection ;

perfection ; craignant moins le reproche d'avoir donné un travail non terminé, que celui d'avoir caché aux savans des faits nouveaux, qui peuvent aider aux progrès des connoissances chimiques.

II. *Méthodes employées pour décomposer les terres alcalines.*

La baryte, la strontiane et la chaux, légèrement mouillées, furent électrisées avec des fils de fer, sous le naphte, par la même méthode et le même pouvoir que j'avois employés pour décomposer les alcalis fixes (1). Dans ces opérations, il se dégagèa un gaz abondant, qui étoit inflammable ; et les terres, en contact ici avec le fil négatif, prirent une couleur sombre, et montrèrent quelques points, ayant un lustre métallique, qui blanchirent graduellement par l'exposition à l'air ; ces points devenoient également blancs, lorsqu'on les plongeoit sous l'eau ; en les examinant avec une loupe, on voyoit une poudre verdâtre s'en séparer, tandis que de petits globules de gaz se dégageoient.

(1) Voyez, page 4.

Il étoit présumable que , dans ces expériences , les terres avoient été décomposées ; et que leurs bases s'étoient combinées avec le fer , en formant avec lui un alliage décomposable par l'oxigène de l'air ou de l'eau ; mais la confusion de cet effet et les circonstances compliquées qui l'accompagnoient , me portèrent à me faire un autre plan d'opérations.

La forte attraction du *potassium* (1) me suggéra d'essayer si ce corps ne pourroit pas détacher l'oxigène des terres , de la même manière que le charbon décompose les oxides métalliques ordinaires.

J'ai chauffé le potassium en contact avec la chaux pure et sèche , la baryte , la strontiane et la magnésie , dans des tubes de verre blanc ; mais comme je ne pouvois employer que de petites quantités , et que

(1) L'on conserve ici le nom donné par M. Davy à cette matière nouvelle , parce qu'il la désigne sans équivoque , plus commodément que par une périphrase , et mieux qu'en mettant seulement au genre masculin le mot français potasse. Une semblable observation est applicable aux autres noms nouveaux

• que l'on rencontrera dans la suite de ce mémoire.
(Note du traducteur)

la chaleur ne pouvoit être portée jusqu'à l'ignition sans fondre le verre, je n'ai point obtenu de bons résultats par ce moyen. Le potassium a paru agir sur la terre et sur le verre, et il se forma une matière de couleur brune foncée, qui dégageoit du gaz de l'eau; mais je ne pus avoir des globules métalliques distincts : par ces circonstances et d'autres semblables, il me paroît probable que, quoique le potassium puisse partiellement désoxyder les terres, néanmoins son affinité pour l'oxigène, du moins à la température que j'ai employée, n'est point suffisante pour effectuer leur décomposition.

J'ai fait des mélanges de potasse sèche en excès, avec de la baryte sèche, de la chaux, de la strontiane et de la magnésie, et ces matières fondues ensemble, furent soumises à l'action d'une batterie voltaïque de la même manière, employée pour me procurer les métaux des alcalis. Mon espérance étoit que le potassium et les métaux des terres se désoxyderoient en même tems, et formeroient ensemble la combinaison d'un alliage.

Par cette façon de procéder, les résultats furent mieux prononcés que par la précédente : les substances métalliques paroiss-

soient moins fusibles que le potassium, qui brûloit un instant après avoir été formé, et donnoit par sa combustion un mélange de potasse et de la terre employée ; j'ai tâché de les produire sous le naphte, mais sans beaucoup de succès. Pour obtenir en entier le résultat dont je viens de parler, il fallut charger la batterie par l'action de l'acide nitrique, que l'état de l'appareil ne me permit pas d'employer souvent (1); le métal se

(1) La batterie propre à cette combinaison, quoiqu'elle consistât en 100 plaques de cuivre et zinc de 6 pouces, et 150 de 4 pouces, n'étoit pas plus forte qu'un appareil nouvellement construit de 150 plaques de 4 pouces. Elle avoit été faite pour les démonstrations de l'amphithéâtre de l'Institution royale, en 1805; depuis, elle avoit été constamment employée dans les cours annuels de leçons, et avoit servi en différentes parties pour les nombreuses expériences sur la décomposition des corps, détaillées dans les leçons Bakériennes pour 1806 et 1807; elle avoit, par suite, quantité de plaques détruites par la corrosion. Je rapporte ces circonstances, parce que plusieurs chimistes ont été détournés de poursuivre les recherches sur la décomposition des alcalis et des terres, par l'idée qu'un pouvoir très-considérable est nécessaire pour cet effet, cependant, cela est loin d'être ainsi; toutes les expériences détaillées dans le texte, peuvent être répétées par le moyen d'une batterie voltaïque de 100 à 150 plaques, de 4 ou 6 pouces.

formoit en très-petites pellicules que l'on ne pouvoit détacher par la fusion , et qui se détruisoient à l'instant , dès qu'elles étoient exposées à l'air.

J'avois trouvé dans mes recherches sur le potassium , que lorsqu'un mélange de potasse et des oxides de mercure , d'étain ou de plomb , étoit électrisé dans la chaîne voltaïque , la décomposition étoit très-rapide , et que l'on obtenoit un amalgame ou un alliage de potassium ; l'attraction entre les métaux communs et le potassium , accélérant apparemment la séparation de l'oxygène.

L'idée qu'une semblable sorte d'action pouvoit aider la décomposition des terres alcalines , me porta à électriser des mélanges de ces corps avec les oxides d'étain , de fer , de plomb , d'argent et de mercure ; et ces opérations furent plus satisfaisantes qu'aucunes des autres.

Un mélange de deux parties de baryte et d'une partie d'oxide d'argent , très-peu mouillé , fut électrisé avec des fils de fer : une effervescence se fit aux deux points de contact , et une petite quantité d'une substance ayant la blancheur de l'argent , se forma au point négatif. Lorsque le fil de fer

auquel adhéroit cette substance, fut plongé dans de l'eau tenant en dissolution un peu d'alun, il se dégagait un gaz reconnu pour être de l'hydrogène; et de la pointe du fil, descendoient des nuages blancs qui étoient du sulfate de baryte.

Un mélange de baryte et d'oxide rouge de mercure, dans les mêmes proportions que ci-dessus, fut électrisé de la même manière. Une petite masse d'amalgame solide adhéra au fil négatif, et cet amalgame contenoit évidemment une substance qui, par son exposition à l'air, régénéra de la baryte en absorbant de l'oxigène, et qui dans l'eau, dégagait de l'hydrogène, laissant le mercure pur et produisant une solution de baryte.

Des mélanges de chaux, de strontiane et de magnésie, avec l'oxide rouge de mercure, traités de même, donnèrent de semblables amalgames, desquels les terres alcalines furent régénérées par l'action de l'air ou de l'eau, avec des phénomènes pareils; mais les quantités des substances métalliques étoient extrêmement petites; ce n'étoit que de simples formations superficielles autour de la pointe du fil, et qui, passé quelques minutes d'électrisation, ne

prenoient plus d'accroissement, même lorsque l'opération étoit continuée pendant plusieurs heures.

Ces expériences furent faites avant le mois d'avril 1808, époque à laquelle les batteries étoient tellement attaquées par suite de leur emploi continuel, qu'elles ne pouvoient plus former de combinaison efficace. Je suspendis mes recherches pendant quelque tems; et en mai, je me trouyai en état de les reprendre par le moyen d'un appareil nouveau, et beaucoup plus puissant, construit pour le laboratoire de l'Institution royale, et consistant en cinq cents paires de doubles plaques de six pouces en carré.

Lorsque je voulois obtenir des amalgames avec cet appareil, les fils de communication étoient en platine, et avoient environ $\frac{1}{4}$ de pouce en diamètre; la chaleur produite alors étoit si forte, qu'elle brûloit à la fois le mercure et la base de l'amalgame au moment de sa formation; si j'étendois la surface des conducteurs, le pouvoir de l'ignition changeoit, et néanmoins l'amalgame se produisoit toujours, mais seulement en pellicules minces; jamais je ne pus obtenir des globules assez gros pour les soumettre

à la distillation. Quand les fils communicans étoient en fer de la même épaisseur dite ci-dessus, le fer acquéroit une chaleur rouge, obtenoit la préférence sur le mercure pour former une combinaison avec les bases des terres, et il en résultoit des alliages métalliques d'une couleur grise foncée, qui agissoient sur l'eau en dégagant de l'hydrogène, et se convertissoient en oxide de fer et en terre alcaline.

Tandis que j'étois occupé de ces expériences, au commencement de juin, je reçus une lettre du professeur Berzelius, de Stockholm, par laquelle il m'informoit que, conjointement avec le docteur Pontin, il avoit réussi à décomposer la baryte et la chaux, en les électrisant négativement en contact avec le mercure, et que de cette manière, il avoit obtenu les amalgames des métaux de ces deux terres.

Je répétois immédiatement ces opérations avec un parfait succès : un globule de mercure, électrisé par le pouvoir de la batterie de cinq cents plaques, faiblement chargée, exerça une action efficace sur la surface de la baryte, un peu humectée et fixée sur une lame de platine. Le mercure devint progressivement moins fluide, et après

quelques minutes , il se couvrit d'une pellicule blanche de baryte ; si l'on jettoit l'amalgame dans l'eau, de l'hydrogène se dégagcoit , le mercure demeuroit libre , et il se formoit une solution de baryte.

Le résultat avec la chaux fut précisément analogue , comme ces messieurs l'avoient établi.

On ne pouvoit douter que la même méthode ne réussit aussi heureusement avec la strontiane et la magnésie, je me hâtai d'en faire l'expérience.

Le résultat avec la strontiane fut promptement obtenu ; mais avec la magnésie , je ne pus , dans les premiers essais , me procurer d'amalgame. Néanmoins , en continuant longtems l'opération et tenant la terre constamment humectée , il se fit à la fin une combinaison de sa base avec le mercure ; et cette combinaison reproduisoit lentement la magnésie par l'absorption de l'oxigène de l'air , ou par l'action de l'eau.

J'ai trouvé que tous ces amalgames se conservoient sous le naphte , pendant un tems considérable. Cependant , à la longue , ils se couvrent d'une croûte blanche sous ce fluide. Quand on les expose à l'air , il ne faut que quelques minutes pour l'oxi-

dation de la base des terres. Dans l'eau, l'amalgame de baryte fut le plus rapidement décomposé ; ensuite, ceux de strontiane et de chaux ; enfin, l'amalgame de magnésie, comme on pouvoit l'attendre de la foible affinité de sa terre pour l'eau, ne changea que très-lentement ; mais ayant ajouté à l'eau un peu d'acide sulfurique, le dégagement d'hydrogène et la formation d'une solution de magnésie furent extrêmement rapides, et le mercure repassa bientôt à l'état de liberté.

J'étois disposé à penser que la magnésie n'étoit moins aisée à métalliser que les autres terres, qu'à raison de son insolubilité dans l'eau, qui l'empêchoit de s'offrir dans l'état naissant, et dégagée de sa solution, à la surface négative. D'après cette idée, j'essayai l'expérience en employant le sulfate de magnésie mouillé, au lieu d'eau pure ; et j'obtins beaucoup plutôt l'amalgame. Ici, la magnésie étoit enlevée à l'acide sulfurique, et au même moment, étoit probablement désoxidée et combinée avec le mercure.

Il étoit naturel de croire que les amalgames des bases des autres terres alcalines s'obtiendroient de même de leurs composés salins.

J'en fis l'essai avec beaucoup de succès sur le muriate et le sulfate de chaux, le muriate de strontiane et de baryte, et le nitrate de baryte. Les terres séparées à la surface désoxigénante y sembloient souffrir instantanément une décomposition, et y être saisies par le mercure dont la forte attraction pour leurs bases les garantissoit, en les défendant jusqu'à un certain point de l'action de l'air et du contact de l'eau.

III. *Essais pour obtenir les métaux des terres alcalines; et examen de leurs propriétés.*

Pour avoir des amalgames en quantités suffisantes pour les distiller, j'ai combiné la méthode que j'avois employée d'abord, avec celle de MM. Berzelius et Pontin.

Les terres furent légèrement humectées et mêlées avec un tiers d'oxide rouge de mercure; le mélange fut placé sur une lame de platine, et on y fit à la partie supérieure une cavité pour recevoir un globule de mercure, du poids de 50 à 60 grains; le tout fut recouvert d'un peu de naphte; et enfin, par une communication convenable avec la batterie de cinq cents plaques,

l'on rendit positive la lame de platine et négatif le mercure.

L'on distilla les amalgames obtenus de cette manière, dans des tubés de verre blanc, ou quelquefois dans des tubes de verre commun. Ces tubes étoient pliés dans leur milieu, et leurs extrémités étoient agrandies et soufflées en boules, de telle sorte que l'un des côtés pouvoit servir de cornue, et l'autre côté de récipient.

L'un de ces tubes, après y avoir introduit l'amalgame, fut rempli de naphte, que l'on chassa ensuite par ébullition, à travers le petit orifice réservé au bout qui servoit de récipient : on scella hermétiquement cet orifice, lorsque le tube ne contenoit plus rien que de la vapeur de naphte et l'amalgame.

Je trouvai alors que par la distillation de l'amalgame, il étoit aisé d'en séparer une partie du mercure qui s'élevoit dans l'état de pureté ; mais qu'il étoit très-difficile d'obtenir une décomposition complète.

Pour cela, il falloit presque une chaleur rouge, et à ce degré, les bases des terres agissoient instantanément sur le verre et devenoient oxigénées. Si le tube étoit large en proportion de la quantité de l'amalgame,

la vapeur du naphte fournissoit assez d'oxigène pour détruire une partie de la base ; et si l'on employoit un petit tube, il étoit difficile de chauffer la partie servant de cornue, assez pour en chasser tout le mercure uni à la base, sans trop élever la température de la partie faisant fonction de récipient, et mettre par là le tube en danger de fondre (1).

Par suite de ces difficultés, je n'ai eu, d'une multitude d'essais, que très-peu de bons résultats, tellement que dans aucun cas, je n'ai pu être absolument certain que quelques petites portions de mercure ne restoient pas combinées avec les métaux des terres.

Dans le meilleur résultat provenant de la distillation de l'amalgame de baryte, le résidu paroissoit comme un métal blanc, de la couleur de l'argent. Il étoit figé à toutes les températures ordinaires, devint fluide à un degré inférieur à la chaleur

(1) Lorsque la quantité de l'amalgame étoit d'environ 50 ou 60 grains, j'ai trouvé que le tube ne devoit pas avoir moins d'un sixième de pouce de diamètre, ni une capacité fort différente d'un demi-pouce cube.

rouge, et ne s'éleva en vapeurs qu'après avoir été chauffé au rouge dans un tube de verre blanc; mais alors il agissoit sur le verre avec violence, produisant une masse noire qui sembloit contenir de la baryte et la base d'un alcali fixe, au premier degré d'oxidation (1).

(1) D'après ce fait, comparé aux autres qui ont été établis pag. 536, on peut conjecturer que la base de la baryte a une plus forte affinité pour l'oxigène que le *sodium*; et conséquemment, que les bases des terres seront probablement de plus puissans instrumens pour découvrir l'oxigène, que les bases des alcalis.

J'ai essayé beaucoup d'expériences sur l'action qu'a le potassium sur les corps supposés simples, et sur les acides indécomposés. L'affinité de ce métal pour l'oxigène et celle de l'acide pour la substance formée, m'ont fait concevoir les plus grandes espérances de succès. Il seroit incompatible avec l'objet de ce mémoire, d'entrer dans tout le détail de ces sortes d'opérations; j'espère pouvoir ultérieurement les établir pleinement devant la Société royale, lorsqu'elles auront été éclairées par de plus longues recherches; je citerai seulement ici les résultats généraux, pour montrer que je n'ai pas tardé d'appliquer à ces importans objets les moyens qui étoient en mon pouvoir.

Lorsque le potassium a été chauffé dans le gaz

Lorsque cette matière métallique étoit exposée à l'air, elle se ternissoit prompte-

acide muriatique, aussi sec qu'il pouvoit être obtenu par les moyens chimiques ordinaires, il y eut une violente action chimique avec ignition; si le potassium étoit en quantité suffisante, tout le gaz acide muriatique disparoissoit, et il restoit d'un tiers à un quart de son volume de gaz hydrogène et du muriate de potasse.

Sur du gaz acide fluorique, qui avoit été en contact avec du verre, le potassium produisoit un semblable effet; mais la quantité du résultat en hydrogène étoit seulement d'un sixième ou d'un septième du volume du gaz primitif, et il y avoit une matière blanche formée, principalement composée de fluat de potasse et de silice, qui répandoit des fumées d'acide fluorique, lorsqu'elle étoit exposée à l'air.

De l'acide boracique, préparé à la manière usitée, et calciné, ayant été chauffé avec le potassium dans un tube d'or, une très-petite quantité de gaz seulement fut mise en liberté; c'étoit de l'hydrogène mêlé avec de l'azote, (ce dernier venant probablement de l'air commun contenu dans le tube); il s'étoit formé de plus du borat de potasse et une substance noire, qui devenoit blanche par son exposition à l'air.

Tous ces exemples donnent lieu de penser que l'hydrogène provenoit de l'eau contenue dans les acides; et ses différentes proportions dans les différens cas, sont une forte preuve de cette opinion. En admettant cette idée, il semble que le gaz acide

ment , et se convertissoit en une poudre blanche , qui étoit de la baryte. Cette

muriatique doit contenir au moins le huitième ou le dixième de son poids d'eau ; et qu'elle oxide , dans l'expérience dont il s'agit , une quantité de potasse suffisante pour absorber la totalité de l'acide.

Dans les cas où l'on a opéré sur les acides fluorique et boracique , il y a eu probablement décomposition de ces corps ; la substance noire produite alors par l'acide boracique ressemble à celle que j'en avois obtenue directement par l'électricité. Néanmoins les quantités sur lesquelles j'ai opéré étoient trop petites pour que je pusse séparer et examiner les produits , et jusqu'à ce que cela soit fait , aucune conclusion définitive n'en peut être tirée.

L'action du potassium sur le gaz acide muriatique , indique une beaucoup plus grande quantité d'eau dans cette substance , que l'action de l'électricité n'en montre dans les expériences du docteur Henry , mais dans l'un des cas , l'acide entre dans un sel solide ; et dans l'autre cas , il reste aëriiforme ; et la difficulté de la décomposition par l'électricité doit augmenter en proportion de ce que la quantité d'eau diminue ; en sorte que lors de l'apparence du plus grand effet électrique , il n'y a point de raison de supposer le gaz totalement privé d'eau.

Les personnes qui ont supposé que l'hydrogène étoit la base de l'acide muriatique , peuvent peut-être donner une autre solution de ce phénomène et considérer l'expérience que j'ai détaillée , comme une
exposition

exposition ayant eu lieu dans une petite quantité d'air, l'oxygène se trouva absorbé, et l'azote non altéré; une portion de cette matière étoit-elle introduite dans l'eau, elle y agissoit violemment gagnant le fond, y produisant de la baryte, et donnant lieu à un développement d'hydrogène.

La quantité que j'avois de cette substance étoit trop petite pour pouvoir examiner

preuve de leur opinion. (*La suite de cette note se trouve écrite de la main de l'auteur sur l'exemplaire imprimé de son mémoire qu'il a envoyé en France.*)

Depuis la lecture de ce mémoire, j'ai obtenu les bases des acides fluorique et boracique, et me suis procuré l'acide muriatique exempt d'eau, en combinaison avec les acides phosphorique et sulfurique. — C'est un non-conducteur d'électricité, un liquide parfait; il ne rougit pas le tournesol, à moins qu'il ne soit un peu mouillé, et devient gaz acide muriatique en se combinant avec l'eau. — L'acide muriatique phosphoré de MM. Gay-Lussac et Thenard, est converti par le gaz acide muriatique oxigéné en acides phosphorique et muriatique. — Dans ceux-ci, le potassium brûle avec une grande force, et sépare une substance très-inflammable, composée en partie de phosphore. Je n'ai point encore été en état de décider si elle contient également le radical muriatique.

Tomc LXX.

O

avec exactitude ses propriétés, soit physiques soit chimiques. Je dirai seulement qu'elle tombe rapidement dans l'eau, et même dans l'acide sulfurique, quoique entourée de globules d'hydrogène égaux à deux ou trois fois son volume; d'où il paroît probable qu'elle ne doit pas être moins de quatre ou cinq fois aussi pesante que l'eau. Elle s'applatissoit d'ailleurs par la pression, mais pour cela, il falloit une force considérable.

Le métal de la strontiane tombe dans l'acide sulfurique, et montre les mêmes caractères que celui de la baryte, excepté qu'il régénère la strontiane par l'oxidation.

Je n'ai pas pu examiner le métal de la chaux, ni exposé à l'air, ni sous le naphte. Dans l'opération où j'avois pu le séparer du mercure par distillation, en plus grande quantité, le tube rompit malheureusement tandis qu'il étoit chaud, et au moment où l'air y entra, le métal, qui avoit la couleur et le brillant de l'argent, prit feu instantanément et se convertit en chaux vive en brûlant avec une lumière blanche très-intense.

Le métal de la magnésie parut agir sur le verre, même avant que la totalité du mercure en fût séparée par la distillation. Ayant, dans

une expérience, arrêté l'opération avant l'entier dégagement du mercure, il avoit une apparence solide, avec la même blancheur et le même brillant que les autres métaux des terres. Il tombe rapidement dans l'eau, quoiqu'entouré par des globules de gaz, reproduit la magnésie, et change promptement à l'air, s'y couvrant d'une croûte blanche, et tombant en poudre fine, que j'ai reconnue être de la magnésie.

Dans plusieurs cas où les amalgames des métaux des terres contenoient seulement une petite quantité de mercure, je les exposai à l'air sur une balance délicate, et toujours je trouvai que pendant la conversion du métal en terre il y avoit une augmentation considérable de poids.

J'ai cherché, mais sans succès, à déterminer les proportions d'oxigène et de base dans la baryte et la strontiane, en chauffant leurs amalgames dans des tubes remplis d'oxigène. J'ai eu cependant la satisfaction de voir que lorsque les métaux des terres sont brûlés dans une petite quantité d'air, ils absorbent de l'oxigène, gagnent du poids par cette opération, et se trouvent dans un état caustique, ou non étoient; car ils produisent une forte chaleur par le contact de l'eau, et ne font

point d'effervescence durant leur solution dans les acides.

L'évidence de la composition des terres alcalines est donc de la même sorte que celle de la composition des oxides métalliques ordinaires ; et les principes de leur décomposition sont précisément semblables ; les matières inflammables , dans tous les cas , se séparant à la surface négative dans le circuit voltaïque , et l'oxigène à la surface positive.

Ces nouvelles substances demanderont des noms ; et par les mêmes principes que j'ai suivis pour nommer les bases des alcalis fixes, *potassium* et *sodium* , je hasarderai de désigner les métaux des terres alcalines par les noms de *barium* , *strontium* , *calcium* , et *magnium* : le dernier de ces mots est sans doute susceptible d'objection , mais *magnesium* (a) a déjà été appliqué au manganèse métallique , et seroit conséquemment un terme équivoque.

(1) Bergmann , *opusc.* , tom II , pag. 200.

IV. Recherches relatives à la décomposition de l'alumine, la silice, la zircone et la glucine.

J'ai essayé sur l'alumine et la silice les méthodes d'électrisation et de combinaison avec le mercure et les métaux ordinaires, qui m'avoient réussi pour décomposer les terres alcalines; mais je ne suis pas parvenu à connoître évidemment qu'elles eussent subi aucun changement par ce procédé.

Obligé de recourir à d'autres moyens d'agir sur elles, il devint nécessaire de considérer scrupuleusement leurs rapports avec les autres corps, et de chercher des analogies dont les principes pussent me guider.

L'alumine quitte très-lentement le pôle négatif, dans un circuit électrique; mais la silice, même lorsqu'elle est en état de gelée dans l'eau, reste indifféremment au pôle négatif ou au positif.

De cette indifférence pour les attractions électriques positives ou négatives, l'on peut inférer, suivant l'ordre général des faits, que si ces corps sont composés, les énergies électriques de leurs élémens sont presque en équilibre; et que leur état est analogue, soit à

celui des sels neutres insolubles, soit à celui des oxides presque saturés d'oxygène.

Les combinaisons de silice et d'alumine, avec les acides et les alcalis, aussi bien que leurs pouvoirs électriques, ne sont point incompatibles avec l'une ou l'autre des comparaisons que l'on vient de faire; car, à quelques égards, ces terres ressemblent dans leurs caractères physiques au fluaté ou au phosphate de chaux, comme à d'autres égards, elles s'approchent beaucoup des oxides de zinc et d'étain.

Sur cette idée que la silice pouvoit être un composé neutro-salin insoluble, contenant un acide ou une terre inconnus, ou peut-être tous les deux, et capable de se résoudre en ses élémens secondaires, de la même manière que le sulfate de baryte, ou le fluaté de chaux, j'ai fait les expériences suivantes.

Deux cônes d'or (1), mis en communication par l'amiante mouillée, furent remplis d'eau pure, et placés dans le circuit électrique; on introduisit dans le cône positif une petite quantité de silice soigneusement préparée et bien lavée; l'action fut continuée

(1) Les mêmes décrits dans les *Transac. philos.* 1807, p. 6.

par une batterie de deux cents plaques , pendant plusieurs heures , jusqu'à ce que près de la moitié du fluide dans chaque cône eût disparu ; on examina alors les résidus ; le fluide du cône contenant la silice étoit fortement acide , et celui du cône opposé fortement alcalin ; ils furent passés tous deux à travers le papier à filtrer , et , étant mêlés ensuite , il s'y forma un précipité que l'on reconnut être de la silice.

A la première vue de cet effet , il sembloit probable que la silice avoit été formée par l'union de l'acide et de la matière alcaline , tirés des deux cônes , et que l'expérience démontroit une décomposition et une recombinaison de la silice ; mais avant de prendre une telle conclusion , plusieurs points devoient être éclaircis.

Il étoit possible que l'acide fût de l'acide nitrique , produit comme dans les autres expériences électriques de même sorte , et que cet acide eût dissous la silice , que l'on a vue précipitée par la matière alcaline venant de l'autre pôle. La matière alcaline elle-même pouvoit être , soit la potasse employée primitivement à dissoudre la silice , et qui y seroit restée adhérente malgré la lixiviation dans un acide , soit l'ammoniaque produite

par la présence de l'atmosphère. Ou si l'alcali étoit vraiment la potasse, il se pouvoit également qu'elle eût entraîné avec elle de la silice en dissolution, en passant du cône positif au cône négatif.

Je fis particulièrement une suite d'essais semblables à ceux détaillés dans les Transactions philosophiques pour l'an 1807, pag. 7, et qui prouvèrent bientôt qu'il n'y avoit aucune raison de penser que la silice eût été décomposée dans ces expériences.

L'acide se trouva être l'acide nitrique, lequel sous l'influence de l'action électrique sembloit avoir dissous la silice; l'alcali retiré étoit de l'alcali fixe; et ce qui peut faire voir que c'étoit simplement une matière accidentelle et non essentielle à la constitution de la silice, c'est qu'une même quantité de cette terre ayant été électrisée pendant longtems, elle perdit de son pouvoir de fournir l'alcali en question (1).

(1) Si après la précipitation du *liquor silicum* par l'acide muriatique, la silice est soigneusement lavée, et exposée humide à l'action du mercure électrisé négativement, le mercure contient bientôt une quantité notable de potassium. L'alumine bien lavée, qui a été précipitée de l'alun par le carbonate de soude,

D'après ce résultat, on ne pouvoit plus suivre le même plan d'opération à l'égard de l'alumine, qui ressemble à un composé salin moins que la silice. J'adoptai donc, pour agir sur ces corps, une méthode fondée sur la supposition qu'ils étoient des substances inflammables si fortement saturées d'oxigène, qu'elles n'avoient que peu ou point d'électricité positive.

Comme l'alumine et la silice ont l'une et l'autre une forte affinité pour la potasse et la soude; en les considérant maintenant comme des oxides, il étoit raisonnable de concevoir que l'oxigène dans les alcalis et les terres, devoit être passif à l'égard de leur attraction réciproque, et que ce pouvoir devoit conséquemment être reporté à leurs bases. Cette notion me parut donner une possibilité

fournit, par le même traitement du sodium et du potassium; d'où l'on voit que l'analyse électrochimique démontre continuellement l'imperfection des méthodes ordinaires de la chimie pour séparer les corps les uns des autres. L'acide boracique le plus pur que l'on puisse obtenir de la décomposition chimique du borax, montre de même par l'analyse électrique, qu'il contient, à la fois, et de la soude et de l'acide employé à cette décomposition.

d'aider la décomposition de ces substances par l'électricité.

Ayant ainsi raisonné, je fondis dans un creuset de platine un mélange d'une partie de silice et de six parties de potasse; je maintins le mélange fluide, et en ignition, sur un feu de charbon; je rendis le creuset positif par une batterie de 500 plaques; et une baguette de platine rendue négative, fut mise en contact avec le menstrue alcalin. Au moment du contact, l'ignition parut plus vive; lorsqu'on plongea la baguette dans le liquide, il se fit une effervescence, et des globules, brûlant avec une flamme brillante, s'élevèrent à la surface et y surnageoient en état de combustion. Après quelques minutes, le mélange ayant été refroidi, l'on euleva la baguette de platine; et l'on en détacha autant que possible, avec un canif, le composé de potasse et de silice qui y étoit adhérent. Mais il resta autour de cette baguette des écailles métalliques brillantes, qui, au contact de l'air, se couvrirent instantanément d'une croûte blanche, et dont quelques-unes s'enflammèrent spontanément. Le platine parut fort corrodé, et d'une couleur plus foncée que celle appartenant au métal pur. Etant plongé dans l'eau, il y causa une forte effe-

vescence , et la liqueur devint alcaline ; enfin l'addition de quelques gouttes d'acide muriatique dans cette solution , y manifesta des nuages blancs , que des essais variés ont montrés être dus à la présence de la silice.

Un semblable mélange de potasse et d'alumine fut traité de la même manière , et les résultats en furent parfaitement analogues ; il adhéroit à la baguette de platine une pellicule de substance métallique qui décomposa l'eau avec vivacité , et produisit une solution de laquelle on précipita de l'alumine par l'affusion d'un acide.

Je variaï de différentes manières cette expérience , dans l'espérance de pouvoir obtenir la matière métallique attachée au platine en assez grande quantité pour l'examiner séparément ; mais ce fut sans succès. Il n'y avoit jamais que des écailles superficielles , qui s'oxidoient à l'air avant de pouvoir être détachées , et y formoient une matière blanche alcaline ; elles brûloient instantanément dès qu'elles étoient chauffées , et je ne pus les obtenir fondues , sous le naphte , ou l'huile.

J'essayai de semblables expériences avec des mélanges de soude et d'alumine , de soude et de zircon , et j'employai le fer pour la fonction du métal électrisé négativement.

Dans tous ces cas , il se produisoit , pendant toute la durée de l'électrisation , d'abondans globules , nageant , en état d'inflammation , à la surface de la masse fondue. Quand ensuite le mélange étoit refroidi , on trouvoit adhérentes au fer de petites lames d'un métal couleur de plomb , et moins fusible que le sodium ; ces lames agissoient violemment sur l'eau , et elles formoient de la soude en poudre blanche , mais en quantité trop petite pour pouvoir être examinée scrupuleusement.

J'ai tenté aussi de me procurer un alliage du potassium avec les bases des terres , en les tirant des mélanges de la potasse , avec la silice et l'alumine , fondus par l'électricité et excités par les surfaces positive et négative , de la même manière que pour la potasse pure , dans les expériences relatives à la décomposition de cette substance ; mais il n'en vint aucun bon résultat. Si les terres étoient en quantité égale au quart ou au cinquième de l'alcali , elles le rendoient tellement non-conducteur qu'il n'étoit plus aisé de l'affecter par l'électricité ; si au contraire les terres se trouvoient en trop petite proportion , la substance obtenue n'avoit plus que les caractères du potassium pur.

Je chauffai encore de petits globules de potassium en contact avec la silice et l'alumine, dans des tubes de verre blanc, remplis de vapeur de naphte : alors le potassium sembloit agir en même tems sur les terres et sur le verre du tube, et l'on n'obtenoit qu'une masse grise, opaque, sans éclat métallique, faisant effervescence dans l'eau et y formant des nuages blancs qui se précipitoient. Il étoit possible ici que la potasse eût été convertie, en tout ou en partie, en protoxide, par son action sur les terres; mais comme le résultat n'offroit aucun globule, et que le verre tout seul pouvoit avoir produit l'effet, aucune conséquence positive sur la décomposition des terres ne doit être tirée de ce procédé.

Voici maintenant quels furent mes derniers essais sur cet objet.

Du potassium amalgamé avec un tiers de mercure, fut électrisé négativement sous le naphte, par un pouvoir de 500 plaques, et en contact avec de la silice tant soit peu humectée; après une heure, on examina le résultat. Le potassium avoit décomposé l'eau, et l'alcali formé ayant été neutralisé par l'acide acéteux, l'on obtint une matière blanche dont l'apparence étoit celle de la silice précipitée,

mais qui étoit en trop petite quantité pour un examen soigné.

J'éprouvai le même mode d'action sur l'alumine et la glucine, il en résulta, par l'action d'un acide sur la solution obtenue de l'amalgame, un précipité plus marqué que dans le cas de la silice.

La zirconne enfin, exposée de la même manière à l'action de l'électricité et à l'attraction du potassium, donna des résultats plus satisfaisans, puisque une poudre fine et blanche, soluble dans l'acide sulfurique, et qui en étoit précipitée par l'ammoniaque, fut séparée de l'amalgame obtenu par l'action de l'eau.

De l'ensemble de ces résultats et de la comparaison des différentes suites d'expériences, l'on est, ce me semble, autorisé à conclure, que l'alumine, la zirconne, la glucine, et la silice, sont, comme les terres alcalines, des oxides métalliques; car aucune autre supposition n'expliqueroit aisément les phénomènes que nous avons détaillés.

Cependant, l'évidence de leur décomposition et de leur composition, n'est pas strictement de la même nature que celle qui concerne les alcalis fixes et les terres alcalines; puisqu'il seroit possible que dans les expériences où l'alumine et la zirconne paroissent

séparées pendant l'oxidation du potassium et du sodium, ces métaux des alcalis n'aient pas été effectivement en combinaison avec les bases des terres, mais seulement mis, ou mélangés mécaniquement, avec les terres elles-mêmes; que d'ailleurs, dans le nombre considérable de mes expériences, très-peu ont donné des indices prononcés de la formation d'une matière terreuse; et que quand elle se manifestoit, sa petite quantité rendoit impossible d'en déterminer l'espèce.

Si j'eusse été assez heureux pour donner plus d'évidence à ces résultats, et pour me procurer les substances métalliques qui étoient l'objet de mes recherches, j'aurois proposé pour elles les noms de *silicium*, *aluminium*, *zirconium* et *glucium*.

(*La suite au prochain numéro.*)

Société de pharmacie de Paris.

Le 15 de ce mois la Société de pharmacie a tenu sa séance publique.

M. Sureau, secrétaire général, après avoir rendu compte des travaux de la Société depuis sa dernière séance, a offert à la mémoire de MM. Bouvier et le Houx,

de Clermont, le tribut qu'elle est dans l'usage de payer à ses membres décédés.

Plusieurs mémoires ont ensuite été lus.

1°. Par M. Vauquelin, l'analyse des divers tabacs préparés et non préparés.

2°. Des réflexions sur les hydromels, par M. Parmentier.

3°. L'éloge de M. Valmont de Bomare, par M. Delunel.

4°. Un mémoire sur l'acide muqueux, par M. Laugier.

5°. L'analyse des scamonées d'Alep et de Smyrne, suivie de quelques observations sur la coloration en rouge du tournesol par les résines, par MM. Bouillon - Lagrange et Vogel.

6°. Une notice de M. Curaudau sur des pierres artificielles, qui pourroient devenir d'un usage avantageux pour certains celle-mens.

7°. M. Vallée a terminé la séance par le rapport sur les mémoires adressés à la Société, d'après le programme des prix proposés pour 1809, d'où il résulte qu'une seule et même question a été résolue dans deux mémoires; et pour en témoigner sa satisfaction aux auteurs, la Société leur a décerné, à titre de premier prix partagé, une médaille d'or de la valeur de 100 fr.

Ces auteurs sont, MM. Bernouilly, de Bâle, et Frémy, pharmacien, à Versailles.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Juin 1809.

SUITE

*Des Recherches électrochimiques sur
la décomposition des terres, avec
des observations sur les métaux
obtenus des terres alcalines, et sur
un amalgame produit avec l'am-
moniaque.*

(Lues à la Société royale de Londres, le 30 juin 1808.)

PAR M. HUMPHRY DAVY.

*Tirées des Transactions philosophiques, et
traduites par M. C.-A. Prieur.*

V. *Sur la formation, la nature et les pro-
priétés d'un amalgame produit par l'am-
moniaque.*

Dans la communication que m'ont faite le
professeur Berzelius et le docteur Pontin,
Tome LXX. P

dont j'ai déjà parlé, il est question d'une très-curieuse et importante expérience sur la désoxidation et l'amalgamation de la base complexe de l'ammoniaque ; fait, que ces ingénieux physiciens regardent comme une preuve rigoureuse, que l'ammoniaque est un oxide à base binaire.

On place, en contact avec une solution d'ammoniaque, du mercure électrisé négativement dans un circuit voltaïque. Sous cette action, il augmente graduellement de volume, et, quand il est étendu quatre ou cinq fois autant que dans son état primitif, il devient un solide d'une consistance molle.

Cette matière est, suivant ces messieurs, composée de mercure et de la base désoxidée de l'ammoniaque ; ils pensent que cela est prouvé, 1°. par la reproduction du mercure et de l'ammoniaque, qui a lieu, avec absorption d'oxigène, quand la substance est exposée à l'air ; 2°. parce que dans l'eau elle forme de l'ammoniaque, tandis qu'il se dégage de l'hydrogène, et que le mercure devient graduellement libre.

Une opération dans laquelle l'hydrogène et l'azote montrent les propriétés métalliques, ou dans laquelle une substance métallique est, à ce qu'il paroît, formée de leurs élé-

mèns, ne peut manquer de fixer l'attention des chimistes : l'intérêt particulier qu'elle offre par ses rapports avec la théorie générale de la science électro-chimique , m'a porté à en examiner les circonstances d'une manière étendue et détaillée.

En repétant le procédé des chimistes suédois , j'ai trouvé que pour former un amalgame de cinquante ou soixante grains de mercure , par le contact d'une solution d'ammoniaque saturée , il falloit un tems considérable , et que cet amalgame changeoit fortement , même dans le court espace de tems nécessaire pour le retirer de la solution.

Cependant , dans cette manière d'opérer , je m'assurai de tous les résultats qu'ils ont établis , et je trouvai bientôt des moyens plus simples et plus faciles de produire cet effet , avec des circonstances plus propres à permettre d'en faire une analyse distincte.

Les expériences que j'ai détaillées dans la Leçon Bakérienne , pour 1806 , ont prouvé que l'ammoniaque est dégagée du sel ammoniac à la surface négative de la chaîne voltaïque ; et j'ai tiré cette conséquence que , sous cette influence , l'on pouvoit agir sur elle , dans ce que l'on a appelé l'état naissant , tandis que j'aurois dû conclure qu'elle seroit

plus aisément désoxigénée et combinée avec le mercure.

Pour appliquer cet aperçu, je fis une cavité dans un morceau de muriate d'ammoniaque; et j'y introduisis un globule de mercure pesant environ 50 grains. Le muriate fut ensuite légèrement mouillé, pour le rendre conducteur, et on le plaça sur une lame de platine mise à l'état positif dans le circuit d'une forte batterie. Le mercure fut porté à l'état négatif par le moyen d'un fil de platine. Alors l'action du sel commença immédiatement; il se manifesta une forte effervescence avec beaucoup de chaleur. Le globule, en peu de minutes, se trouva agrandi au quintuple de ses premières dimensions, et ressembloit à un amalgame de zinc; des cristallisations métalliques en partoient comme d'un centre et rongeoient le corps du sel. Elles y formoient une sorte d'arborisation qui se coloroit souvent à ses points de contact avec le muriate, et qui, lorsque la communication étoit détruite, disparoissoit rapidement, en émettant des fumées ammoniacales, et reproduisant le mercure.

L'on se servit aussi d'un morceau de carbonate d'ammoniaque bien humecté, et l'amalgame s'y forma avec une égale rapidité.

Par ce procédé de désoxidation , lorsque la batterie étoit dans une puissante action , il se trouvoit dans la cavité du sel une matière noire qui , vraisemblablement étoit du charbon provenant de la décomposition de l'acide carbonique du carbonate employé (1).

La forte attraction du potassium , du sodium et des métaux des terres alcalines , pour l'oxigène , me porta à examiner si leur pouvoir désoxidant ne seroit pas capable d'effectuer l'amalgamation de l'ammoniaque , indépendamment de l'action de l'électricité ; et le résultat en fut très-satisfaisant.

Lorsque l'on fit agir sur le muriate d'ammoniaque humecté , du mercure uni à une petite quantité de potassium , de sodium , de barium , ou de calcium , l'amalgame prit un volume six ou sept fois plus grand que celui du mercure , et le composé parut contenir beaucoup plus de base ammoniacale que celui obtenu par les pouvoirs électriques.

(1) La matière noire , qui se sépare à la surface négative dans les expériences électriques sur la décomposition de la potasse ou de la soude , et dont quelques physiciens ont trouvé qu'il étoit difficile de rendre raison , est je pense du charbon provenant de l'acide carbonique , qui existoit dans l'alcali.

Cependant, comme dans ces cas, une portion du métal employé pour la désoxydation restoit toujours unie au composé; en décrivant les propriétés de l'amalgame d'ammoniaque, je parlerai seulement de celui procuré par les moyens électriques.

L'amalgame d'ammoniaque, lorsqu'il est formé à la température de 70 à 80 degrés, est un solide, ayant la consistance molle du beurre; à la température de la glace, il devient ferme, et cristallise en une masse, où l'on voit de petites facettes sans formes précisément déterminées (1). Sa pesanteur spécifique est environ 3, celle de l'eau étant 1.

Cet amalgame, exposé à l'air, se couvre bientôt d'une croûte blanche, qui est, comme je l'ai éprouvé, du carbonate d'ammoniaque.

Jetté dans l'eau, il produit une quantité d'hydrogène égale à environ la moitié de son volume, et l'eau devient alors une foible solution d'ammoniaque.

Renfermé dans une portion d'air donnée,

(1) Par leur apparence, je soupçonne les cristaux d'être cubiques. L'amalgame de potassium cristallise de même en cubes, mais ils sont aussi beaux et quelquefois aussi grands que ceux du bismuth.

l'air augmente considérablement de volume, et le mercure pur reparoît. On trouve dans ce cas qu'il s'est produit une quantité de gaz ammoniacal égale à la moitié ou aux trois cinquièmes du volume de l'amalgame, et qu'il a disparu une quantité d'oxygène égale à la dix-septième ou dix-huitième partie de l'ammoniaque (1).

Plongé dans le gaz acide muriatique, il s'y couvre à l'instant de muriate d'ammoniaque, et une petite quantité d'hydrogène est dégagée.

Dans l'acide sulfurique, il se couvre de sulfate d'ammoniaque et de soufre.

J'ai tenté par différens moyens de conserver cet amalgame.

J'avois espéré qu'en le soumettant à la distillation hors du contact de l'air, de l'eau, ou des corps capables de fournir de l'oxygène, je pourrois obtenir seule, et dans l'état de pureté, la substance désoxygénée qui avoit été unie au mercure; mais toutes les circonstances de l'opération s'opposoient elles-mêmes à un tel résultat.

(1) Cette expérience confirme l'opinion que j'ai émise concernant la quantité de l'oxygène dans l'ammoniaque; mais comme l'eau est présente et pourroit se montrer immédiatement, les données de ces proportions ne sont pas parfaitement exactes.

Il est bien connu de toutes les personnes accoutumées aux expériences barométriques, que le mercure, après avoir été une fois mouillé, retient l'eau opiniâtement, et que l'on ne peut l'en débarrasser que par l'ébullition; or, dans le cas de décomposition de l'ammoniaque, lorsque l'amalgame a été tenu continuellement mouillé, tant intérieurement qu'extérieurement, pendant quelque tems, on ne doit pas s'attendre que l'eau adhérente soit aisément enlevée.

J'ai essayé l'amalgame, aussi soigneusement que possible, avec du papier à filtrer; mais dans ce procédé même une portion considérable de l'ammoniaque se régénéra; j'essayai aussi de le délivrer de son humidité en le passant à travers un linge fin, mais cela effectua une complète décomposition, et l'on n'obtint rien autre chose que du mercure pur.

La quantité totale de la base de l'ammoniaque combinée dans soixante grains de mercure, comme il résulte évidemment de mes notes, ne doit pas excéder $\frac{1}{200}$ de grain, et pour lui rendre son oxigène, à peine il faut la millième partie d'un grain d'eau, ce qui est une quantité à peine appréciable, et que le simple soufle d'une personne sur

l'amalgame lui auroit bientôt communiquée.

C'est pourquoi, lorsqu'un amalgame, qui avoit été séché par le moyen du papier à filtrer, fut introduit sous le naphte, il se décomposa presque aussi promptement que dans l'air, en produisant de l'ammoniaque et de l'hydrogène.

Dans l'huile, il dégageda de l'hydrogène et engendra du savon ammoniacal; introduit dans un tube de verre, fermé d'un bouchon, le gaz se forma rapidement et le mercure demeura libre; ce gaz examiné, se trouva être composé de deux tiers, ou trois quarts d'ammoniaque, et le reste d'hydrogène (1).

Après avoir séché, autant que possible, l'amalgame avec le papier à filtrer, il existe quelquefois plus d'humidité qu'il n'en faut pour effectuer sa décomposition; c'est ce que je vais prouver par une expérience de distillation.

Environ un quart de pouce cubique d'un amalgame très-séché en l'essuyant, fut

(1) Dans l'expérience relative à l'action de l'amalgame sur l'air, l'oxygène est probablement absorbé par l'hydrogène naissant, et reproduit l'eau, qui est dissoute par l'ammoniaque.

introduit dans un petit tube , où on le chauffa jusqu'à ce que la substance gazeuse eût chassé le mercure ; alors le tube fut fermé et laissé à refroidir ; mais il s'y précipita de l'eau qui se trouva être une solution saturée d'ammoniaque.

J'ai dit que les amalgames obtenus de l'ammoniaque par le moyen des métaux des alcalis fixes ou des terres alcalines , sembloient contenir plus de base ammoniacale en combinaison , que les amalgames procurés par l'électricité : lorsqu'on les a combinés avec les métaux des alcalis fixes et des terres , en quantité considérable , ils sont beaucoup plus permanens.

En effet , des composés triples , de cette sorte , soigneusement essuyés , produisoient à peine un peu d'ammoniaque sous le naphte ou l'huile , et pouvoient se conserver , pendant un tems considérable , dans des tubes de verre fermés , un peu d'hydrogène en étant seulement dégagé.

J'ai chauffé un amalgame triple , obtenu de l'ammoniaque par le potassium , et qui avoit été séché par le papier à filtrer ; cet amalgame étoit tenu dans un tube sec de verre blanc , sur du mercure. Il fallut une élévation considérable de température avant qu'aucune

matière gazeuse se dégagât ; mais la chaleur ayant été élevée jusqu'à ce que le gaz se formât avec rapidité , et que tout l'amalgame fût expulsé du tube , en refroidissant, le mercure s'y éleva très-vivement ; ainsi une grande partie de la matière gazeuse avoit été soit du mercure , soit de l'eau en vapeurs , soit quelque autre chose que le mercure absorba dans le refroidissement. La petite quantité de gaz qui étoit permanente n'égalait pas la moitié du volume de l'amalgame.

Dans l'idée que ce gaz pouvoit être composé d'hydrogène et d'azote dans l'état de désoxygénation , j'y mêlois une petite quantité d'oxygène , mais il n'y eut aucun changement de volume ; j'exposai alors ce gaz au contact du naphte qui en absorba la moitié , et l'on jugea que c'étoit de l'ammoniaque par l'effet que le naphte produisit sur le curcuma ; le reste du gaz analysé se trouva être l'oxygène qui avoit été introduit ; plus une quantité d'hydrogène et d'azote , en rapport l'un à l'autre presque comme quatre à un.

Au premier abord , je fus inquiété par ce résultat , qui sembloit prouver que la production de l'ammoniaque est indépendante de la présence d'aucune substance capable de lui fournir de l'oxygène , et que son amalgama-

tion étoit simplement due à son état privé d'eau et combiné avec l'hydrogène ; mais bientôt une solution satisfaisante de cette difficulté s'offrit d'elle-même. En exposant à une solution concentrée d'ammoniaque l'amalgame triple procuré de l'ammoniaque par le potassium, je trouvai qu'il avoit peu d'action sur cette liqueur ; on introduisit alors l'amalgame qui en étoit mouillé, dans un tube de verre, où il eut presque la même permanence qu'avoit eue précédemment un amalgame séché, il n'y eut seulement qu'un peu d'hydrogène dégagé ; mais en chauffant le tube, la matière gazeuse se forma rapidement, et l'on reconnut qu'elle étoit composée de deux tiers de gaz ammoniac et d'un tiers d'hydrogène.

Dans l'expérience où cet amalgame a été séché, il devoit y être resté en adhérence une petite quantité de solution d'ammoniaque, et peut-être de potasse ; et quoique l'amalgame ne put point agir puissamment sur cette liqueur, aux températures ordinaires, néanmoins lorsqu'elle étoit élevée en vapeurs, elle tendoit à oxigéner la base de l'ammoniaque et le potassium ; par là l'hydrogène étoit dégagé et l'alcali volatil produit.

J'ai distillé un amalgame procuré de l'am-

moniaque par le potassium, dans un tube rempli de vapeurs de naphte, et hermétiquement scellé, comme dans les expériences pour obtenir les métaux des terres; mais, dans ce cas, je n'ai eu seulement que de l'ammoniaque, de l'hydrogène, de l'azote, et du mercure pur; le résidu étoit du potassium qui avoit agi fortement sur le verre du tube.

Dans une autre expérience de la même sorte, j'ai refroidi à la glace une partie du tube, et en même tems fortement chauffé l'autre partie; mais aucune matière condensable, autre que le mercure, ne fut produite, et les produits élastiques furent les mêmes que dans le cas précédent.

J'ai tâché enfin d'obtenir un amalgame de l'ammoniaque, auquel on ne puisse supposer aucune humidité adhérente, et pour cela, j'ai chauffé dans le gaz ammoniacal un amalgame de potassium. Cet amalgame s'y couvrit d'une pellicule de potasse, mais n'augmenta pas en volume, et il se produisit une quantité considérable de gaz non absorbables, qui consistoient en cinq parties d'hydrogène et une d'azote. L'amalgame, après cette opération, n'exhala point d'ammoniaque dans son exposition à l'air; d'où il sem-

ble probable que pour la désoxidation de l'ammoniaque et la combinaison de sa base avec le mercure, l'alcali doit être dans l'état naissant, ou du moins dans un état condensé tel que celui qu'il a dans ses solutions, ou dans les sels ammoniacaux.

VI. *Quelques considérations de théorie générale, liées à la métallisation des alcalis et des terres.*

Plus on considère les propriétés de l'amalgame obtenu de l'ammoniaque, et plus elles paroissent extraordinaires.

Le mercure, par sa combinaison avec environ $\frac{1}{12000}$ de son poids d'une matière nouvelle, est rendu solide; cependant sa pesanteur spécifique diminue de 13.5 à moins de 3, et il conserve tous ses caractères métalliques: sa couleur, son éclat, son opacité, son pouvoir conducteur, restent inaltérés.

Il est à peine concevable qu'une substance formant avec le mercure un si parfait amalgame, ne soit pas métallique dans sa propre nature (1); je la nommerai *ammonium*, dans

(1) La nature des composés de soufre et de phosphore avec le mercure, favorise cette opinion; ces

la vue de faciliter la discussion qui la concerne.

Mais de quoi les propriétés métalliques de l'*ammonium* dépendent-elles ?

L'hydrogène et l'azote sont-ils des métaux en état aériforme, ou des corps du même caractère aux températures ordinaires de l'atmosphère, qu'auroient le zinc et le mercure à la chaleur de l'ignition ?

Ou bien ces gaz, dans leur forme ordinaire, sont-ils des oxides qui deviennent métaux par désoxidation ?

Ou encore, sont-ils de simples corps non métalliques dans leur propre nature, mais capables de former un métal dans leur état désoxidé, et un alcali dans leur état oxidé ?

corps inflammables perdent par combinaison leurs propriétés métalliques; le cinnabre est non-conducteur, et il semble par les expériences de Pelletier (Ann. de Chim., tom. XIII., p. 125) que le phosphure de mercure n'a pas les caractères métalliques. D'autre part le charbon est conducteur, et dans la plombagine, il se rapproche beaucoup des métaux par ses caractères, en sorte que la nature métallique de l'acier, ne doit point être opposée au raisonnement que je fais dans le texte : les seuls faits que j'ai pu trouver qui s'y opposent sont les caractères métalliques de quelques sulfures ou phosphures de métaux imparfaits.

Ces problèmes, dont le second m'a été proposé par M. Cavendish, et le dernier appartient à M. Berzelius, offrent les plus importants objets de recherches.

J'ai fait quelques expériences qui y ont rapport, mais sans succès. J'ai chauffé l'amalgame de potassium en contact soit avec l'hydrogène, soit avec l'azote, sans pouvoir obtenir leur métallisation; toutefois ces faits ne doivent pas être considérés comme décidément contraires à aucune des conjectures précédentes.

J'ai dit, dans la Leçon Bakérienne, pour 1807, qu'une modification de la théorie chimique du phlogistique, pouvoit être soutenue par l'idée que les métaux et les solides inflammables, appelés communément simples, sont composés d'une base particulière inconnue, et d'une même matière qui existe dans l'hydrogène; et que les oxides, les alcalis et les acides, sont composés des mêmes bases que l'eau. Les phénomènes que présentent les métaux des alcalis peuvent en effet s'expliquer par cette hypothèse.

La même façon de raisonner s'applique aussi aux faits de la métallisation des terres et de l'ammoniaque, et a peut-être ici plus d'évidence en sa faveur; cependant elle a
moins

moins de netteté et de simplicité que la théorie reçue de l'oxigénation, dont j'ai fait l'application à ces faits.

Les faits généraux de la combustion, et de l'action sur l'eau de ces nouvelles substances combustibles, sont certainement plus aisés à expliquer dans l'hypothèse de Lavoisier; et les seuls bons argumens en faveur d'un principe commun de l'inflammabilité, découlent de quelques nouvelles analogies fournies par la science électrochimique.

En reconnoissant l'existence de l'hydrogène dans l'amalgame d'ammoniaque, sa présence dans un composé métallique conduit naturellement au soupçon de sa combinaison dans les autres; et dans les pouvoirs électriques des différentes espèces de matière, il y a des circonstances qui étendent cette pensée aux substances combustibles en général. L'oxigène est le seul corps que l'on puisse regarder comme un élément; il est attiré par la surface positive dans le circuit électrique, et tous les corps composés, dont la nature est connue, et qui sont attirés par cette surface, contiennent une proportion considérable d'oxigène. L'hydrogène est la seule matière attirée par la surface négative que l'on puisse considérer comme agissant.

Tome LXX.

Q

à la partie opposée à l'oxygène ; les différens corps inflammables, que l'on a supposés simples, contiennent-ils donc l'hydrogène comme un élément commun ?

Il faudroit prouver par de nouvelles expériences, la vérité de cette hypothèse, que toujours les alcalis, les terres et les métaux appartiennent à la même classe de corps. Du platine au potassium, il y a une suite régulière de gradations dans les propriétés tant physiques que chimiques, et qui s'étendrait probablement à l'ammonium, si cette dernière substance pouvoit être obtenue sous une forme déterminée. Le platine et l'or, dans leur pesanteur spécifique, leur oxidabilité et leurs autres qualités, diffèrent plus de l'arsenic, du fer et de l'étain, que ces derniers ne diffèrent du barium et du strontium. Les phénomènes de combustion de tous les métaux oxidables, sont précisément analogues. De la même manière que l'arsenic forme un acide en brûlant dans l'air, le potassium forme un alcali, et le calcium une terre ; d'une manière semblable à celle par laquelle l'osmium forme une substance volatile et âcre par l'absorption de l'oxygène, l'amalgame d'ammonium produit l'alcali volatil ; et si nous supposons que l'ammoniaque est mé-

talisée lorsqu'elle est combinée avec l'hydrogène, et privée d'eau, le même raisonnement s'appliquera également aux autres métaux, avec cette différence que l'adhérence de leur phlogistique, ou hydrogène, devra être précisément en raison inverse de leur attraction pour l'oxigène. Dans le platine (1), il devra être combiné avec la plus grande énergie; dans l'ammonium, avec la moindre; et si

(1) Les oxides métalliques ordinaires sont plus légers que leurs bases; mais la potasse et la soude sont plus pesantes; ce fait peut s'expliquer dans l'une ou l'autre théorie, si la densité d'un composé est proportionnelle à l'attraction de ses parties. En effet, le platine, ayant une foible affinité pour l'oxigène, ne peut être supposé le condenser, autant que le fait le potassium; et si le platine et le potassium sont tous les deux composés d'hydrogène, cette matière doit être attirée dans le platine avec une énergie infiniment plus grande que dans le potassium. L'acide sulfurique est plus léger que le soufre; mais l'acide phosphorique (où il y a une plus forte affinité) est plus lourd que le phosphore. L'oxide d'étain (étain ligniforme de Cornouailles) est très-peu inférieur à l'étain en pesanteur spécifique. Dans cet exemple, la base métallique est comparativement plus légère, et l'attraction pour l'oxigène plus forte; et dans le cas où le métal est beaucoup plus léger, et l'attraction pour l'oxigène plus forte, l'on peut annoncer, *à priori*, que l'oxide sera plus pesant que sa base.

Q 2

l'on peut le séparer de quelqu'un des métaux sans le secours d'une nouvelle combinaison, nous devons nous attendre que ce résultat sera donné par les plus volatils et oxidables, tel que l'arsenic, ou les métaux des alcalis fixes soumis à une forte chaleur, sous les polarités électriques, et en les soustrayant à la pression de l'atmosphère.

Quelles que soient les nouvelles lumières que de nouvelles découvertes jetteront sur ce sujet, les faits qui ont été rapportés, nous auront du moins avancés vers la connoissance de la vraie nature des alcalis et des terres (1).

(1) Depuis que les faits contenus dans ce mémoire, ont été communiqués à la Société royale, j'ai vu une description de quelques expériences très-curieuses de MM. Gay-Lussac et Thénard (dans le n°. 148 du Moniteur, année 1808, que j'ai justement reçu) de l'une desquelles ils ont conclu, « que le potassium « peut être un composé d'hydrogène et de potasse. »

Ces messieurs disent avoir chauffé le potassium dans l'ammoniaque, et avoir vu, que l'ammoniaque étoit absorbée; qu'il se dégagoit de l'hydrogène en quantité égale aux deux tiers du volume primitif de l'ammoniaque, et que le potassium prenoit par ce procédé une couleur verte grisâtre; que cette dernière substance ayant été alors considérablement chauffée, il s'en dégagoit encore deux cinquièmes de l'ammoniaque, avec une quantité d'hydrogène et d'azote

Quelque chose a été séparé de ces substances, qui contribuoit à leur poids; et que

correspondante à plus d'un cinquième; et qu'enfin, en ajoutant de l'eau au mélange et le chauffant de nouveau très-fortement, l'on obtenoit le reste de l'ammoniaque, et rien autre chose pour résidu que de la potasse.

Dans ces procédés complexes, les phénomènes s'expliquent aisément par l'idée que le potassium est un corps simple, comme par celle où on le regarde comme une substance composée; et lorsque l'on considère les faits établis dans ce mémoire et tous ceux relatifs au même sujet, l'on ne peut du tout admettre la manière de voir de ces chimistes distingués, telle qu'elle est rapportée dans leur notice.

La potasse, comme je l'ai reconnu par de nombreuses expériences, n'a point d'affinité pour l'ammoniaque, car celle-ci n'y est point absorbée, lorsqu'on les chauffe ensemble; aussi n'est-il pas possible de concevoir (en admettant leur théorie) qu'une substance sans attraction pour la potasse en chasse une substance qui y est intimement combinée, et n'en peut être séparée d'une autre manière.

Une partie de l'hydrogène dégagé dans leur expérience, peut être fournie par l'eau contenue dans l'ammoniaque; mais il est à peine possible que sa totalité soit dérivée de cette source, car d'après une telle idée l'ammoniaque devrait contenir plus de la moitié de son poids d'eau. On ne voit pas, cependant, que la totalité de l'hydrogène ne puisse être fournie par la décomposition de l'alcali volatil lui-

Q 3

cela soit considéré comme de l'oxygène, ou comme de l'eau, le corps inflammable est

même. Le potassium dans son 1^{er}. degré d'oxidation peut avoir une affinité pour l'azote; ou, au moment de sa combinaison avec l'ammonium, séparer une portion d'hydrogène; et comme toute l'ammoniaque ne peut être régénérée sans la présence de l'eau, cette dernière matière peut fournir de l'hydrogène et un peu d'oxygène aux élémens restans de l'ammoniaque; et de l'oxygène au potassium.

Avant même de conclure qu'une substance métallique est décomposée dans cette expérience, il faudroit prouver que l'azote n'a point été altéré.

La simple potasse combinée avec l'hydrogène, ne peut former le potassium, c'est ce que je pense montrer par une expérience que j'ai entreprise en conséquence du fait important de la décomposition de la potasse par le fer, rapporté avec étendue par MM. Gay-Lussac et Thenard.

Une once de potasse fut tenue, pendant quelque tems, en ignition dans un tube de fer, qui étoit placé dans un canon de fusil dans lequel on fit aussi chauffer jusqu'à l'incandescence une once et demie de tournures de fer. On établissoit une communication entre l'alcali et le métal, en tirant un fil qui bouchoit le tube contenant la potasse.

Dès que cette matière fut en communication avec le fer, il se développa une matière gazeuse, que l'on reçut dans un appareil convenable, et quoiqu'il s'en perdit en passant à travers la potasse dans l'atmosphère, on en conserva près de la moitié d'un pied

moins composé que la substance non-inflammable résultante de sa combustion.

cube, que l'épreuve fit voir être de l'hydrogène. Deux produits furent ensuite trouvés dans le tube, l'un de la quantité de peu de grains étoit du potassium combiné avec un peu de fer; et cette combinaison s'étoit sublimée pendant l'opération; l'autre produit étoit une substance métallique blanche et fixe, qui consistoit en un alliage de fer et de potassium.

La première de ces substances brûla, étant jetée sur l'eau; et dans ses caractères, elle ressembloit au potassium pur, excepté qu'elle avoit une pesanteur spécifique plus grande, une couleur moins brillante, et qu'en se ternissant dans l'atmosphère, elle prenoit une teinte beaucoup plus foncée que celle du potassium pur.

Maintenant, la potasse rougie au feu, est la plus pure forme connue de cet alcali; mais par la théorie de MM. Gay-Lussac et Thenard, cette potasse doit contenir de l'eau, non-seulement assez pour fournir l'hydrogène nécessaire à la métallisation de l'alcali, mais encore la quantité qui est dégagée: ainsi la potasse sèche, comme on se la procure dans nos expériences, doit être, par cette théorie, un composé contenant une considérable quantité de matière propre à fournir de l'hydrogène; et quant à la forme et aux propriétés qu'elle auroit si elle étoit privée de cette matière, nous sommes absolument incapables d'en juger; ce qui ramène cette question à la question générale discutée dans le texte.

Q 4

On peut former sur les nouveaux faits électrochimiques de nouvelles hypothèses, dans

Je trouve que le potassium peut être réellement le produit de la potasse sèche ignifiée dans les expériences électriques, et que le résultat de la combustion du potassium dans le gaz oxygène est un alcali, si sec qu'il produit une violente chaleur et une ébullition, lorsqu'on lui ajoute de l'eau.

Dans l'expérience de MM. Gay-Lussac et Thenard concernant l'action du potassium sur l'ammoniaque, l'hydrogène dégagé dans la première opération, et celui qui existoit dans l'ammoniaque dégagée par la seconde opération, égalent exactement la quantité qui en étoit contenue dans l'ammoniaque primitive.

Mais il n'y a point de preuve que de l'hydrogène soit dégagé du potassium, car l'ammoniaque qui a disparu, n'est point régénérée, ni la potasse formée, autrement que par l'addition d'une substance tenant dans sa composition de l'oxygène et de l'hydrogène; et comme les trois corps compris dans cette expérience, sont le potassium, l'ammoniaque et l'eau, le résultat doit être de la potasse, de l'ammoniaque, et une quantité d'hydrogène égale à celle dégagée par la simple action de l'eau sur le potassium; ce qui a été dit avoir lieu en effet.

A défaut d'autres preuves, les propriétés chimiques du potassium sont tellement différentes de celles que l'on devoit attendre d'un composé de potasse et d'hydrogène, qu'elles sont presque suffisantes pour décider la question. Le potassium agit sur l'eau avec beaucoup plus d'énergie que la po-

lesquelles il y aura encore moins d'éléments que dans les théories phlogistique ou anti-

tasse, et produit beaucoup plus de chaleur avec ce liquide; et cependant si c'est un composé d'hydrogène, sans parler de la quantité de chaleur que ce léger gaz inflammable doit enlever (d'après la théorie ordinaire des capacités pour le calorique), l'affinité de la potasse pour l'eau devrait être diminuée par son affinité pour l'hydrogène.

Le potassium brûle dans l'acide carbonique et en précipite le charbon; au lieu que l'hydrogène électrisé avec l'acide carbonique le convertit en gaz oxide de carbone.

La potasse a une très-foible attraction pour le phosphore; mais le potassium a une très-forte affinité pour lui, au point qu'il le sépare de l'hydrogène, et suivant MM. Gay-Lussac et Thenard, avec inflammation. La potasse n'a point d'affinité pour l'arsenic, et cependant, par les expériences de ces messieurs, il paroît que le potassium sépare l'arsenic de l'hydrogène arseniqué; l'hydrogène, qui est supposé par eux exister dans les deux composés ne peut avoir d'affinité pour l'hydrogène, ni l'hydrogène sous une forme être supposé capable de séparer l'arsenic de l'hydrogène sous une autre forme.

Si l'on ne pouvoit expliquer l'expérience de MM. Gay-Lussac et Thenard, que par la supposition que l'hydrogène est dérivé du potassium; cela seroit un fait positif en faveur du rétablissement de la théorie du phlogistique. Toutefois, il ne prouveroit pas que le potassium est composé d'hydrogène et de potasse;

phlogistique. Certains états électriques coïncident toujours avec certains états chimiques des corps. Ainsi, les acides sont uniformément négatifs, les alcalis positifs, et les substances inflammables fortement positives.

mais qu'il est composé d'hydrogène et d'une base inconnue; et que la potasse est cette base unie à l'eau. (*La suite de cette note se trouve écrite de la main de l'auteur sur l'exemplaire imprimé de son mémoire qu'il a envoyé en France.*)

Depuis que cette note a été écrite, j'ai examiné sous des circonstances variées l'action réciproque du potassium et l'ammoniaque. — Lorsque l'expérience a lieu par le contact du platine et que l'humidité est entièrement exclue, à peine il se reproduit un peu d'ammoniaque, et par la distillation à une chaleur très-forte, l'on obtient un peu plus de la moitié de l'hydrogène et de l'azote qui étoient restés dans le composé. — Il y a alors dans cette expérience une perte d'azote; et pour cet azote rien ne peut être trouvé, si ce n'est l'oxygène qui s'est ajouté au potassium et un peu d'hydrogène. — De nombreuses expériences qui m'ont occupé pendant près de quatre mois, m'ont conduit à une très-forte et étonnante conclusion à laquelle j'ai résisté aussi longtems que possible: c'est que l'ammoniaque et l'eau consistent dans la même sorte de matière pondérable; et que leurs formes particulières et les formes des gaz qu'elles fournissent, savoir l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, et les composés nitreux, dépendent de pouvoirs électriques ou d'agens impondérables.

Et, comme je l'ai éprouvé, des matières acides lorsqu'elles sont électrisées positivement et des matières alcalines lorsqu'elles le sont négativement, semblent perdre toutes leurs propriétés particulières et leurs pouvoirs de combinaison. Dans ces exemples, les qualités chimiques se montrent dépendantes des pouvoirs électriques; il n'est même pas impossible qu'une même sorte de matière pourvue de pouvoirs électriques différens, paroisse sous des formes chimiques différentes (1).

(1) Trans. phil. 1807. part. I. p. 25. l'amalgame obtenu de l'ammoniaque offre des difficultés dans les deux hypothèses phlogistique et anti-phlogistique. Si nous prenons l'hypothèse phlogistique, alors nous devons admettre que l'azote en se combinant avec le quart de son poids d'hydrogène peut former un alcali, et par sa combinaison avec un douzième de plus, devenir acide. Si nous raisonnons dans l'hypothèse anti-phlogistique, nous devons soutenir que, quoique l'azote ait une plus foible affinité pour l'oxygène que l'hydrogène, cependant un composé d'hydrogène et d'azote est capable de décomposer l'eau.

La première assertion est cependant de beaucoup la plus contradictoire à l'ordre commun des faits chimiques; la dernière, quoiqu'elle ne puisse être totalement ôtée, est néanmoins affoiblie par des analogies. Ainsi, les alliages en général, et les composés

Je hasarde de donner ouverture à ces notions ; mais sans y attacher beaucoup d'im-

inflammables , sont plus oxidables que les substances simples qui les composent. Le sulfure de fer , aux températures ordinaires , décompose l'eau avec facilité , tandis que dans les mêmes circonstances , le soufre n'a aucune action sur l'eau , et le fer , seulement une très-petite. Le composé de phosphore et d'hydrogène , est plus inflammable que l'une et l'autre de ses parties constituantes.

Si l'on établissoit une théorie nouvelle de l'influence des pouvoirs électriques sur les formes chimiques de la matière , les faits concernant l'ammonium seroient susceptibles d'une plus facile solution. L'ammonium peut être supposé un corps simple , qui en se combinant avec différentes quantités d'eau , et dans différens états d'électricité , forme l'azote , l'ammoniaque , l'air atmosphérique , l'oxide nitreux , le gaz nitreux et l'acide nitrique.

L'eau , d'après cette idée , doit être supposée une partie constituante de tous les différens gaz ; mais sa constitution électrique dans l'oxigène et l'hydrogène , seroit probablement l'inverse de celle qu'ont supposée M. Ritter et quelques ingénieux philosophes anglais.

L'eau positivement électrisée seroit l'hydrogène , et l'eau électrisée négativement , l'oxigène ; et comme dans les expériences physiques sur les températures , la glace ajoutée à une certaine quantité de vapeur , produit de l'eau par une compensation de chaleur , ainsi dans les expériences chimiques de la formation de l'eau , les électricités , positive et négative , de l'oxigène et de

portance ; l'âge de la chimie n'est point encore assez mûr pour de telles discussions ; les plus subtils pouvoirs de la nature commencent à peine d'être aperçus ; et les vues générales qui les concernent , doivent encore comme reposer sur de foibles et imparfaits fondemens.

Quel que soit le sort de la partie spéculative de cette recherche , les faits pourront toutefois , je l'espère , avoir plusieurs applications et expliquer quelques phénomènes naturels.

Les métaux des terres ne peuvent exister à la surface de notre globe , mais il est très-possible qu'elles fassent partie de son intérieur ; leur existence , si l'on étoit fondé à l'admettre , offrirait une théorie pour les phénomènes des volcans , la formation des laves , l'excitation et les effets de la chaleur

l'hydrogène , en certaines proportions , s'annihileroient l'une l'autre , et l'eau seule seroit le résultat. Quoi qu'il en soit , l'ammonium , soit qu'il soit simple ou composé , doit être considéré comme devant son attraction pour l'oxigène , à son état électrique fortement positif ; ce qui est montré par sa puissante détermination à se porter à la surface négative dans la chaîne voltaïque.

souterraine (1), et conduiroit probablement à une hypothèse générale de géologie.

L'apparence lumineuse de ces météores liés à la chute des pierres, est une des circonstances singulières de ces étonnans phénomènes; l'on peut rendre raison de cet effet, en supposant que les substances qui tombent viennent dans notre atmosphère en état métallique, et que les terres dans lesquelles ils consistent principalement, sont un résultat de combustion; mais cette idée n'a qu'une très-foible connexion avec leur origine, ou leurs causes.

(1) Admettons que les métaux des terres et les alcalis, alliés aux métaux ordinaires, existent en grande quantité dans l'intérieur de la terre; alors leur exposition accidentelle à l'action de l'air et de l'eau, devra produire l'effet d'un feu souterrain, et fournir une matière terreuse et pierreuse, analogue aux laves.

EXAMEN DES ACIDES VÉGÉTAUX

*Quiaturent la potasse et la chaux
dans les plantes.*

*Second mémoire faisant suite à celui qui
est inséré dans le tom. LXV des Annales
de Chimie.*

PAR M. HENRI BRACONNOT,

Professeur d'histoire naturelle, directeur du Jardin
des plantes, et membre de l'Académie des sciences
de Nancy.

D'après le rapprochement des faits contenus dans mon premier Mémoire sur la nature des acides végétaux, qui existe à l'état de combinaison, il m'a paru résulter que l'acide malique devoit être le plus universellement répandu dans le règne végétal; cependant, pour ne pas être prématurée, cette assertion avoit encore besoin d'être appuyée d'un plus grand nombre de faits; c'est ce qui m'a

déterminé à entreprendre de nouvelles recherches sur plusieurs végétaux de famille différente de ceux que j'avois précédemment examinés, ayant soin de choisir les espèces les plus riches en potasse, afin d'obtenir plus facilement les résultats que je desirois.

Le moyen que j'emploie pour constater si une plante contient la potasse en abondance, est extrêmement simple, et dispense de longues et fastidieuses opérations. J'expose à la flamme d'une bougie la tige d'une plante pour l'incinérer; si la cendre fond en globe avec boursoufflement, je conclus qu'elle doit contenir plus de moitié et même souvent les trois quarts de son poids de matière soluble dans l'eau.

Toutes les plantes, qui sont l'objet de ce Mémoire et que je vais examiner successivement, se trouvent dans ce cas.

Mélicot. *Trifolium melilotus officinalis*. Linn.

Famille des Légumineuses. Jus.

Une forte décoction de cette plante en fleur, est d'une couleur jaune tirant légèrement au brun, et a parfaitement l'odeur de la flouve odorante. *anthoxanthum odoratum* Cette décoction rougit la teinture de tournesol, et
s'est

s'est comportée avec les autres réactifs de la manière suivante.

Nitrate de chaux. Aucune altération. .

Nitrate de plomb. Dépôt jaunâtre , en partie soluble dans le vinaigre distillé.

Sulfate de fer. Couleur brune.

Nitrate de baryte. Précipité en partie soluble dans l'acide nitrique.

Nitrate d'argent. Idem.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.'

Eau de chaux. Dépôt floconneux jaune.

Alcalis. Belle couleur jaune.

Le dépôt , formé dans cette décoction par le nitrate de plomb , après avoir été lavé et séché , étoit d'une belle couleur jaune , et pesoit 10 grammes , que l'on a décomposé avec le quart de son poids d'acide sulfurique concentré ; affoibli préalablement d'une certaine quantité d'eau , après quelque tems de digestion , on a filtré ; la liqueur rapprochée convenablement a fourni un acide incristallisable , visqueux , poissant , attirant l'humidité , d'une couleur brune , et d'une saveur assez vive ; il retenoit néanmoins de l'oxide de plomb , et ne s'est dissous qu'en partie dans l'alcool ; il est resté un sédiment acide , douceâtre , soluble dans l'eau : l'hydro-

gène sulfuré a séparé de cette liqueur le plomb. La dissolution alcoolique de cet acide tenoit aussi un peu de ce métal qui a été éliminé avec une petite quantité d'acide sulfurique.

Cet acide du mélilot produit avec l'acétate de plomb un précipité blanc floconneux, facilement et entièrement soluble dans le vinaigre distillé.

Il manifeste aussi des dépôts, avec les dissolutions de mercure et d'argent dans l'acide nitrique; il ne fait éprouver aucun changement sensible au nitrate de plomb.

Uni à l'ammoniaque, il en résulte un sel acidule, difficilement cristallisable, attirant l'humidité, et qui est décomposé partiellement par le nitrate de baryte. Cet acide fait une vive effervescence avec le carbonate de chaux, et fournit un sel acidule dans lequel l'eau de chaux produit un précipité. Ce sel acidule suffisamment rapproché, et étendu sur du papier avec la barbe d'une plume, y a laissé un beau vernis.

D'après ces caractères, on ne peut méconnoître l'acide malique neutralisant la potasse et la chaux dans cette plante. Le *trifolium melilotus italicus*, le *cicer arietinum*, le *lotus corniculatus* donnent aussi des cendres

caustiques qui fondent aisément au feu ; il est probable que l'acide malique est le neutralisateur commun de ces bases salifiables.

Garance. *Rubia tinctorum*. Linn.

Famille des Rubiacées. Jus.

La décoction des tiges de cette plante , un peu avant la floraison , étoit d'une légère couleur rougeâtre ; elle a donné avec les réactifs les résultats suivans.

Teinture bleue de tournesol. Couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité blanchâtre , soluble en partie dans le vinaigre distillé.

Nitrate de chaux. Rien.

Nitrate de baryte. Transparence de la liqueur troublée.

Nitrate d'argent. Précipité soluble en partie dans l'acide nitrique.

Alcali. Couleur jaune et flocons colorés.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité assez abondant.

Sulfate de fer. Couleur verte foncée.

Le précipité , produit dans cette décoction par le nitrate de plomb , après avoir été lavé et desséché , étoit d'un blanc cendré , il pesoit 11 grammes ; réduit en poudre fine , puis

R 2

décomposé avec le quart de son poids d'acide sulfurique étendu d'eau , il a donné un acide coloré , visqueux , incristallisable , attirant l'humidité , et se boursoufflant par la chaleur.

Le nitrate de plomb ne fait point de changement bien apparent dans cet acide.

L'acétate de plomb y produit un précipité floconneux , soluble dans un excès de son acide.

Le nitrate d'argent un précipité , ainsi que le nitrate de mercure , avec ce dernier le dépôt est plus abondant.

L'eau de chaux en excès , un dépôt floconneux.

Cet acide fait une vive effervescence avec le carbonate de chaux , et donne un sel acidule qui , appliqué sur du papier , y laisse un vernis brun. Sans donner plus de détails , qui seroient superflus , on voit que cet acide est le même que celui des pommes.

L'asperula odorata , qui est de la famille des rubiacées , fournit , suivant Gmelin , par la combustion , plus d'alcali fixe qu'aucune autre plante ; cependant l'examen que j'en ai fait , m'a prouvé qu'elle en contenoit moins que la garance et que toutes les plantes dont il est fait mention dans ce Mémoire.

Gaude. *Reseda luteola*. Linn.

Famille des Capriers. *Jus*.

J'ai fait bouillir une certaine quantité de cette plante en fleur, avec de l'eau, la liqueur a été filtrée sans expression, pour éviter une matière gluante, visqueuse, abondante et de nature gommeuse. La décoction étoit d'une couleur jaune brunâtre.

Elle a produit avec les réactifs les effets suivans.

Nitrate de plomb. Précipité jaunâtre sur lequel le vinaigre distillé a peu d'action, mais que l'acide nitrique dissout.

Nitrate de baryte. Transparence troublée.

Nitrate de chaux. Nulle action.

Nitrate d'argent. Précipité jaune, en grande partie soluble dans l'acide nitrique.

Eau de chaux. Dépôt jaune assez abondant.

Oxalate d'Ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux, retenant de la matière colorante.

Sulfate de fer. Précipité brun foncé assez abondant.

Ammoniaque. Léger dépôt.

R 3.

Alun. Point de changement au moment du mélange : précipité jaune bientôt après.

Le précipité obtenu par le nitrate de plomb dans la décoction de gaude, lavé, desséché et réduit en poudre, étoit d'une belle couleur jaune (1); on l'a traité à une douce chaleur avec le quart de son poids d'acide sulfurique concentré, affoibli d'une quantité d'eau; l'acide que l'on a obtenu étoit incristallisable et peu coloré.

Exposé au feu du chalumeau, il se boursouffle, et laisse pour résidu un globule d'acide phosphorique vitreux.

Soupçonnant de la gomme mélangée à cet acide, je l'ai traité avec l'esprit-de-vin, qui a en effet laissé une matière blanchâtre, gommeuse, assez abondante, dans la dissolution de laquelle le nitrate de plomb a fait naître un coagulum abondant. Cette gomme laisse après sa combustion une cendre blanche, qui contient du phosphate et de laquelle les acides dégagent un peu d'hydrogène sulfuré.

(1) Il n'avoit cependant entraîné qu'une partie de la matière colorante, car le sous-acétate de plomb produisoit encore dans la liqueur un dépôt jaune assez abondant; au reste, cette matière jaune paroît exister dans toutes les plantes, elle y est plus ou moins vive, plus ou moins orangée ou verdâtre.

L'acide de la gaude , ainsi débarrassé de gomme par l'alcool , a été redissous dans l'eau , qui en a encore séparé une matière brune floconneuse ; rapproché ensuite, il étoit alors d'une couleur rougeâtre , gluante , ayant l'odeur et la saveur du coing , et attirant l'humidité ; mêlé avec le nitrate de plomb , il s'est formé un précipité qui , au lieu d'être floconneux et léger , est lourd et pulvérulent ; c'étoit du phosphate de plomb , duquel j'ai séparé l'acide phosphorique : ce même précipité , traité au chalumeau , s'est fondu et a cristallisé en polyèdre en refroidissant.

La liqueur surnageante étoit encore colorée , l'acétate de plomb y a produit un précipité qui s'est comporté comme du malate de plomb.

L'acide mixte de la gaude , chauffé avec un peu de carbonate de chaux , a donné un peu de malate de chaux duquel l'alcool a séparé de la matière colorante altérée.

L'acide phosphorique paroît dominer principalement dans cette plante.

Nez coupé ou faux Pistachier. *Staphylea pinnata*. Linn. (1).

Famille des Nerpruns. *Jus*.

La décoction des jeunes rameaux de cet arbuste en fleurs, se comporte avec les réactifs comme il suit.

Teinture bleue de tournesol. Couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité blanc, soluble dans le vinaigre distillé.

Nitrate de baryte. Transparence troublée.

Nitrate d'argent. Précipité assez abondant, soluble dans l'acide nitrique.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.

Sulfate de fer. Couleur brune verdâtre, si foncée que la liqueur paroît noire.

Ammoniaque. Couleur jaune sans dépôt.

Eau de chaux. Belle couleur jaune, et dépôt floconneux coloré.

Le précipité formé dans cette décoction par le nitrate de plomb (2), traité avec le quart de son poids d'acide sulfurique, a

(1) Croît naturellement dans plusieurs endroits de l'Empire.

(2) Le sous-acétate de plomb, versé dans la liqueur

donné un acide incristallisable , gluant , attirant l'humidité et d'une couleur brune.

Cet acide n'occasionne aucun changement dans le nitrate de plomb , mais avec l'acétate de ce métal il se manifeste un dépôt floconneux , soluble dans un excès de son acide ainsi que dans le vinaigre distillé.

L'eau de chaux n'occasionne pas de changement sensible dans cet acide , mais , si on en verse avec excès , la liqueur se colore en jaune , et il se forme un précipité de la même couleur.

Il précipite le nitrate de mercure en blanc.

Il colore le sulfate de fer en brun foncé , ce qui est dû à la matière colorante jaune ,

Il résulte de son union avec la potasse et l'ammoniaque , des sels incristallisables qui ne dégagent point de vapeurs acéteuses par l'acide sulfurique.

surnageante , y a fait un dépôt d'une belle couleur , même après la dessication ; décomposé avec un peu d'acide sulfurique , on a obtenu une matière jaune qui s'éclaircit par l'addition de l'eau , et précipite en brun verdâtre le sulfate de fer. La toile, la soie, le coton et la laine, que j'ai fait chauffer dans cette liqueur mélangée d'un peu d'eau de chaux, y ont pris une très belle couleur jaune qui ne paroît pas s'altérer par l'influence de l'air.

Cet acide fait une vive effervescence avec le carbonate de chaux, et produit un sel acide qui enduit le vase évaporatoire d'un vernis que l'on peut enlever en petites lames dorées verdâtres.

Ces propriétés ne peuvent convenir, comme on voit, qu'à l'acide malique.

Yèble. *Sambucus ebulus*. Linn.

Famille des Chevrefeuilles. *Jus*.

Une forte décoction de cette plante, effeuillée et dépourvue aussi de ses fleurs, avoit une couleur rongeâtre. Voici ce qu'elle a produit avec quelques réactifs.

Nitrate de plomb. Précipité blanc floconneux assez abondant, en partie soluble dans le vinaigre.

Eau de chaux. Flocons colorés, liqueur surnageante jaune.

Nitrate de baryte. Petit précipité que l'acide nitrique dissout en partie.

Sulfate de fer. Rien d'apparent.

Ammoniaque. Légers flocons orangés.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité blanc. Le dépôt produit dans la décoction d'yèble, pesoit onze grammes, et a été décomposé à l'aide d'une douce chaleur,

avec trois grammes d'acide sulfurique concentré, étendu d'une quantité d'eau. On a obtenu un acide d'une couleur rouge qui a laissé par l'évaporation, un résidu visqueux, très-aigre, attirant l'humidité de l'air, et se boursoufflant aisément au feu.

Cet acide produit à peine un changement notable avec le nitrate de plomb; l'acétate de plomb au contraire y manifeste un dépôt blanc abondant, soluble dans un excès de son acide, ainsi que dans le vinaigre distillé.

Le nitrate d'argent y fait un léger précipité. Le nitrate de mercure, un précipité floconneux plus abondant; l'eau de chaux en excès un dépôt soluble dans un excès de son acide.

Combiné à l'ammoniaque, cet acide donne un sel qui cristallise difficilement.

Il fait une vive effervescence avec le sous-carbonate de chaux; il en résulte une combinaison acidule qui, appliquée sur du papier dans son état de rapprochement, y laisse un vernis rouge orangé. Ce sel a présenté toutes les propriétés du malate de chaux; l'alcool en a séparé la matière colorante.

Il est vraisemblable que le sureau ordi-

naire, *sambucus nigra*, contient aussi de l'acide malique, cependant j'ai trouvé dans les jeunes rameaux de cet arbre une assez grande quantité de nitrate de potasse, qui peut contribuer aux vertus diurétiques et purgatives que l'on connoît à l'écorce de sureau, qui tient aussi de l'oxalate de chaux, d'après l'observation de Schéele.

Onagre bisannuelle, Herbe aux ânes. *Æno-
thera biennis*. Linn.

Famille des Onagres. *Jus*.

Cette plante, qui croît naturellement dans l'Amérique septentrionale, d'où ses semences ont été envoyées en Europe au commencement du 16^e. siècle, est aujourd'hui si répandue en France, qu'elle semble en être originaire. Ses tiges ligneuses, dépouillées des feuilles et des fruits, ont donné, après les avoir fait bouillir dans l'eau, une liqueur jaunâtre : essayée avec les réactifs, elle a produit les effets suivans.

Nitrate de plomb. Précipité blanc assez abondant, presque entièrement soluble dans le vinaigre distillé.

Nitrate de baryte. Transparence à peine troublée.

Nitrate d'argent. Précipité presque entièrement soluble dans l'acide nitrique.

Eau de chaux. Dépôt floconneux assez abondant.

Ammoniaque. Idem.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.

Sulfate de fer. Précipité abondant, d'une belle couleur noire rougeâtre, qui se dépose promptement, et que le filtre sépare de la liqueur limpide qui surnage.

Dissolution de colle forte. Rien d'apparent.

Une lame de fer plongée dans cette décoction, ne tarde point à être attaquée; la liqueur se trouble et il se fait un dépôt couleur lie de vin.

Le précipité blanc, obtenu par le nitrate de plomb, a pris, par la dessication, une couleur brune; réduit en poudre fine, il pesoit onze grammes, qui ont été mélangés à trois grammes d'acide sulfurique concentré, préalablement affoibli d'eau. La liqueur résultante de cette décomposition étoit d'une couleur rouge foncé, d'une forte astriction, coagulant la salive dans la bouche, comme l'auroit fait une forte décoction de noix de galle;

cette liqueur s'est troublée par refroidissement ; évaporée à siccité , elle a laissé un résidu brun foncé , fragile , d'un aspect résineux. Cette matière , redissoute dans l'eau , a toutes les propriétés du tannin ; elle précipite abondamment la colle forte.

Le sulfate de fer y produit un précipité bleu noirâtre.

L'eau de chaux , un dépôt roux de tannate de chaux ; le liquide surnageant étoit parfaitement incolore.

La potasse caustique ou carbonatée y fait un dépôt assez abondant de tannate de potasse moins soluble que le tannin , le liquide surnageant qui retenoit la même combinaison , n'a point verdi par le contact de l'air (1) , et n'étoit plus affecté par la gélatine , mais en ajoutant un acide au mélange , le dépôt s'est aussi manifesté , ce qui explique pourquoi la solution de colle ne précipite point le tannin retenu en combinaison par la potasse dans la décoction d'onagre.

Ce tannin qui retenoit un peu d'acide sulfurique , chauffé avec du carbonate de chaux , a donné une liqueur qui , après avoir été

(1) Caractère qui exclut l'acide gallique suivant M. Proust.

filtrée et évaporée , a fourni un résidu duquel l'alcool affoibli , a séparé un peu de tannin ; la partie insoluble dans l'alcool s'est redissoute dans l'eau , à l'exception d'un peu de tannate avec excès de chaux. Cette dissolution précipitoit la colle , mais moins abondamment que lorsqu'on y ajoutoit un acide ; l'ammoniaque y a fait un précipité abondant ; l'oxalate d'ammoniaque en a séparé de l'oxalate de chaux.

Le sulfate de fer , un précipité bleu noirâtre. Cette liqueur paroît donc être une combinaison soluble de tannin en excès et de chaux.

Il n'est pas douteux que ce tannin contenu abondamment dans cette plante , et qui est le même que celui des galles , ne puisse les remplacer avantageusement dans les opérations de teinture et pour la fabrication de l'encre. Il me paroît encore très-probable qu'on retrouvera ce principe lorsqu'on voudra le rechercher dans d'autres plantes de la famille naturelle des onagres. Au reste , le tannin paroît exister dans plusieurs parties des plantes dans lesquelles on ne seroit guères tenté de le soupçonner. Ainsi je l'ai trouvé en quantité dans les racines tuberculeuses de

Euphorbia dulcis, très-commune dans nos bois.

Lychnide dioïque. *Lichnis dyoïca*. Linn.

Famille des Caryophyllées. *Jus*.

Une forte décoction des tiges de cette plante dépouillée de ses fruits, a présenté les phénomènes suivans avec les réactifs.

Teinture bleue de tournesol. Couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité gélatiniforme grisâtre fort abondant, entièrement soluble dans l'acide nitrique.

Nitrate de chaux. Précipité blanc.

Oxalate d'ammoniaque. Nulle altération.

Eau de chaux. Flocons abondans.

Sulfate de fer. Précipité brun.

Alcalis. Couleur jaune sans dépôt.

Le précipité, par le nitrate de plomb, traité avec le quart de son poids d'acide sulfurique, a fourni un acide qui, par l'évaporation, n'a présenté aucun indice de cristaux; il étoit d'un brun foncé et se boursouffloit aisément par la chaleur; son charbon exposé au chalumeau a laissé un globule limpide d'acide phosphorique vitreux.

L'alcool.

L'alcool dissout cet acide à l'exception d'une gomme brune transparente qui, redissoute dans l'eau, est précipitée abondamment par le nitrate et l'acétate de plomb.

Cet acide dépouillé de gomme produit, avec le nitrate de plomb, un précipité lourd et grenu de phosphate de plomb, car il se fond au chalumeau en un globule qui cristallise en plusieurs facettes dès qu'il commence à se refroidir; l'affusion de l'acétate de plomb dans la liqueur séparée de ce précipité, en détermine un second qui est floconneux, abondant, très-distinct du premier, aisément soluble dans le vinaigre distillé et dans l'acide malique, et reconnoissable pour du malate de plomb.

L'acide du lychnis a été délayé avec une certaine quantité d'eau de chaux, jusqu'à ce que la liqueur commençât à se troubler; on a filtré et fait évaporer à siccité; l'eau a séparé de ce résidu une matière insoluble, et on a obtenu du malate de chaux.

Les réactifs ayant indiqué dans cette plante la présence de l'acide oxalique, voyant d'ailleurs que le dépôt produit dans sa décoction étoit encore coloré, quoiqu'après l'avoir décomposé avec le quart de son poids d'acide sulfurique, je le traitai de nouveau avec un

Tome LXX.

S

peu de cet acide , et j'obtins en effet un acide sali , qui s'est comporté comme celui de l'oseille.

La chaux est donc saturée dans cette plante par l'acide oxalique , et la potasse par les acides phosphorique, malique et oxalique. On peut soupçonner ces acides dans l'*alsine media* , qui est de la même famille que le lychnis, et qui contient encore plus d'alcali.

Cerfeuil sauvage. *Chærophyllum sylvestre*.
Linn.

Famille des Ombellifères. *Jus*.

La décoction des tiges de cette plante en fleurs, étoit d'une couleur jaunâtre. Les réactifs y ont fait naître les effets suivans.

Teinture de tournesol. Couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité blanc. (L'affusion du sous-acétate de plomb dans la liqueur surnageante , qui paroît presque incolore , a déterminé un autre précipité d'une belle couleur jaune , même après la dessiccation).

Nitrate d'argent. Dépôt abondant, presque entièrement soluble dans l'acide nitrique.

Eau de chaux. Couleur jaune et dépôt de la même couleur.

Ammoniaque. Même résultat.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.

Décoction de noix de galle. Dépôt floconneux.

Sulfate de fer. Couleur verte foncée, et précipité de même couleur.

Le précipité formé par le nitrate de plomb a donné, à l'aide de l'acide sulfurique affoibli, un acide incristallisable, gluant, attirant l'humidité, et qui a laissé des indices d'acide phosphorique après sa combustion.

Le nitrate de plomb, mais sur-tout l'acétate de plomb, le nitrate d'argent et de mercure y produisent des précipités.

Uni aux alcalis, cet acide donne des sels déliquescents, desquels l'acide sulfurique ne dégage point de vapeur acéteuse.

Il fait une vive effervescence avec le carbonate de chaux, et produit un sel acidule incristallisable, se desséchant en couches, imitant un beau vernis qui se laisse enlever en lames micacées. L'acétate de plomb et l'eau de chaux occasionnent, dans la dissolution de ce sel, des précipités solubles dans le vinaigre distillé : le sulfate de fer y produit une couleur verte foncée.

Il seroit superflu de rapporter les autres

propriétés de l'acide du *chærophyllum* qui est, comme on voit, un mélange d'acide malique et d'une petite quantité d'acide phosphorique.

Les mêmes expériences ont été répétées sur la myrrhede odorante, *scandix odorata*, et j'ai obtenu de l'acide malique. Au reste, les plantes de la famille très-nombreuse et très-naturelle des ombellifères, offrant toutes, à peu de chose près, le même ensemble de caractères extérieurs, il est bien à présumer que leurs principes ont aussi entre eux des rapports variables, et je pense qu'on retrouvera l'acide malique neutralisant la chaux et la potasse dans toutes ces plantes. Celles qui m'ont donné une grande quantité d'alcali sont l'angélique, la coriandre, la sanicle, la berce, la branc-ursine et le buplèvre perfolié.

Actée à épi, herbe de St.-Christophe. *Actæa spicata*. Linn.

Famille des Renonculacées. *Jus*.

J'avois déjà examiné quelques plantes de cette famille, mais l'*actæa* me paroissant un peu s'en éloigner, j'ai cru devoir la soumettre à quelques essais comparatifs.

La décoction de cette plante en fruit , étoit d'une couleur rougeâtre ; elle se comporte comme il suit avec les réactifs.

Teinture de tournesol. Légère couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité soluble par un excès de vinaigre distillé.

Eau de chaux. Flocons jaunes et liqueur surnageante de la même couleur.

Ammoniaque. Léger dépôt qui paroît au bout d'un certain tems.

Sulfate de fer. Liqueur verte et précipité de la même couleur.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.

Le liquide surnageant le précipité formé par le nitrate de plomb , étoit entièrement décoloré. Décomposé par l'acide sulfurique , ce précipité a donné un acide qui a fourni par l'évaporation un résidu brun foncé , attirant un peu l'humidité et d'une saveur acide mêlée d'astringence : cette matière exposée au feu du chalumeau , à l'aide d'une tige d'argent , a laissé un charbon caverneux qui s'est fondu , en partie , en un globule vitreux incolore d'acide phosphorique.

Cet acide mélangé est précipité par le

nitrate de plomb, mais plus abondamment par l'acétate de ce métal.

La solution de colle forte y fait naître un dépôt dû au tannin.

Le sulfate de fer le colore en vert foncé, en y produisant un précipité de la même couleur dû aussi au tannin.

La potasse ajoutée à cet acide rapproché, produit une liqueur rouge foncée, sans dépôt apparent.

Pour séparer le tannin contenu dans cet acide, on l'a fait chauffer avec de l'albumine; la liqueur étoit alors d'une acidité assez franche; l'eau de chaux en a précipité de l'acide phosphorique, et il est résulté un sel acidule qui retenoit encore un peu de tannin, et qui s'est comporté comme du malate de chaux.

L'acide phosphorique, malique, et une espèce de tannin qui se rapporte à celui de quelques quinquina, paroissent être les trois substances qui neutralisent la potasse et la chaux dans cette plante qui offre, comme on voit, des résultats différens de ceux que j'avois observé dans l'aconit et le *delphinium*.

Bryone. *Bryonia alba*. Linn.

Famille des Cucurbitacées. Jus.

La décoction des tiges de cette plante en fleurs, étoit presque incolore. Voici comment elle est affectée par les réactifs.

Teinture de tournesol. Couleur rouge.

Acétate de plomb. Précipité blanc, difficilement soluble dans le vinaigre distillé.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.

Nitrate de chaux et de strontiane. Rien.

Nitrate de baryte. Précipité blanc, soluble en grande partie dans l'acide nitrique.

Nitrate d'argent Idem.

Eau de chaux. Dépôt floconneux.

Ammoniaque. Idem.

Sulfate de fer. Rien de sensible.

Le précipité formé dans cette liqueur par le nitrate de plomb, a été décomposé par l'acide sulfurique; il est résulté un acide retenant de la gomme que l'alcool en a séparé.

Cet acide est incristallisable, se boursouffle en répandant une vapeur piquante. Si on le présente avec une tige d'argent à la flamme du chalumeau, il laisse un charbon caver-

neux, rempli de petits globules vitreux de la plus belle eau.

L'acide de la bryone saturé par les alcalis, produit des sels incristallisables.

J'ai versé dans cet acide du nitraté de plomb, le précipité pulvérulent, abondant, qui en est résulté, essayé au chalumeau, a donné un bouton polyèdre translucide de phosphate de plomb : l'acide sulfurique a dégagé du même précipité l'acide phosphorique.

La liqueur séparée, en grande partie, de l'acide phosphorique par le nitrate de plomb, a été précipitée ensuite par l'acétate de ce métal, qui y a formé un dépôt floconneux de malate de plomb, reconnoissable par toutes ses propriétés.

Indépendamment de l'acide phosphorique et malique contenus dans les tiges de bryone, ces tiges contiennent aussi une assez grande quantité d'acide nitrique qui neutralise une partie de la potasse.

Je ne dois pas passer sous silence que M. Vauquelin a trouvé du malate acidule de chaux et du phosphate calcaire dans la racine de cette plante (1).

(1) Voyez les Annales du Muséum d'Histoire naturelle.

Lilas. *Syringa vulgaris*. Linn.

Famille des Jasminées. Jus.

J'ai fait bouillir les jeunes rameaux herbacés de cet arbrisseau, avec de l'eau, la liqueur étoit d'une couleur jaune brunâtre, et s'est comportée avec les réactifs comme il suit.

Teinture de tournesol. Couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité jaunâtre, insoluble dans le vinaigre distillé.

Eau de chaux. Belle couleur jaune, et dépôt de même couleur.

Ammoniaque. Même résultat.

Nitrate de baryte. Rien de bien apparent.

Nitrate d'argent. Léger précipité, en partie soluble dans l'acide nitrique.

Sulfate de fer. Couleur verte très-foncée, et léger dépôt.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux.

L'extrait de lilas est d'une saveur extrêmement amère. L'acide sulfurique en a dégagé une légère odeur acétique qui pourroit bien être due à un commencement de décomposition de la substance végétale.

Le précipité produit dans la décoction de lilas par le nitrate de plomb, a été décomposé par l'acide sulfurique affoibli, et on a obtenu un acide rouge, visqueux, mêlé d'amertume, attirant l'humidité, et se boursofflant aisément par la chaleur.

Cet acide, exposé au feu du chalumeau, a laissé une assez grande quantité d'acide phosphorique en globules vitreux limpides.

Le nitrate de plomb versé dans l'acide du lilas, produit un précipité lourd, grenu, soluble dans l'acide nitrique, mais non dans le vinaigre distillé; c'étoit, en grande partie, du phosphate de plomb.

Il colore le sulfate de fer en vert très-foncé, à raison de la matière colorante jaune.

L'eau de chaux, mélangée à cet acide, a formé du phosphate de chaux sali par la matière jaune altérée; la matière rapprochée à siccité, a laissé un résidu duquel l'alcool a enlevé la partie colorante. Ce qui est resté, redissous dans l'eau et évaporé ensuite, a fourni un enduit vernissé, dans la solution duquel le nitrate de plomb a fait un précipité soluble en partie dans le vinaigre distillé: cette matière m'a paru être une combinaison triple d'acide malique, phosphorique et de chaux.

Après avoir séparé les acides et un peu de matière colorante de la décoction de lilas, par le nitrate de plomb, la liqueur étoit encore d'une couleur jaune assez intense : le sous-acétate de plomb y a occasionné un dépôt abondant d'une très-belle couleur jaune ; ce dépôt est devenu brun rougeâtre, et demi-transparent après la dessiccation ; réduit en poudre, il a repris sa couleur primitive, on l'a traité à une douce chaleur avec suffisamment d'acide sulfurique affoibli, et on a obtenu une couleur rougeâtre qui s'est troublée par l'affusion de l'eau froide, et a repris sa transparence par la chaleur. La même liqueur, évaporée à siccité, a donné un résidu d'un jaune rougeâtre, ayant l'odeur et la saveur de l'aloès ; ce résidu a passé entièrement dans l'alcool, à l'exception d'une petite quantité de flocons blancs insipides : cette dissolution alcoolique, qui étoit d'un rouge foncé, versée dans l'eau, la troublait sensiblement.

L'eau froide, dans laquelle on a agité de cette matière jaune amère, n'en a dissous qu'une partie ; celle qui a refusé de se dissoudre, étoit d'une couleur brune foncée, molle sans cependant adhérer aux doigts quand ils sont humectés : elle brûloit avec

flamme et offroit plusieurs traits d'analogie avec les résines.

L'eau chaude dissout entièrement la matière jaune amère du lilas ; cette dissolution brunit à l'air et s'avive par l'eau de chaux. La toile et la soie alunée y ont pris un assez beau jaune. La même dissolution est colorée en vert noirâtre par le sulfate de fer.

Le nitrate de plomb ne produit rien de bien notable , mais le sous-acétate de plomb y fait un précipité jaune.

L'acide muriatique oxigéné, et d'autres acides, y font naître de petits précipités fauves.

Cette matière jaune amère du lilas m'a paru neutraliser les propriétés des alcalis. Voyant que ses propriétés étoient les mêmes que celles de l'aloès, j'ai voulu m'assurer si, comme de lui, j'obtiendrois une poudre détonnante au moyen de l'acide nitrique ; mais il s'est développé de l'acide oxalique, que l'on a obtenu cristallisé, et une matière colorante jaune très-pure, au moins aussi belle que celle que fournit la gaude, et qui a, de plus, l'avantage d'être solide. cette couleur prend aisément à la laine et à la soie. On pourra la préparer aisément et avec économie, en faisant agir l'acide nitrique sur l'extrait des

feuilles et rameaux de lilas , en ajoutant au résidu de la potasse pour neutraliser en partie l'acidité. On obtiendra alors une grande quantité de sel d'oseille , et de matière colorante jaune propre à remplacer la gaude, dont la culture exige des soins et un bon terrain que l'on pourroit employer plus utilement.

L'extrait de lilas me paroît aussi devoir fixer l'attention des médecins , à raison de sa grande amertume.

Géranion des prés. *Geranium pratense*.
Linn.

Famille des Géraines. *Jus*.

La décoction des tiges et pétioles de cette plante en fleurs , essayée avec les réactifs , a fourni les résultats suivans.

Nitrate de plomb. Précipité jaunâtre, en partie soluble dans le vinaigre distillé, et entièrement dans l'acide nitrique.

Nitrate d'argent. Précipité jaunâtre, passant au brun foncé par l'agitation, et sur lequel l'acide nitrique a peu d'action.

Eau de chaux. Couleur jaune, et dépôt de même couleur.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité d'oxalate de chaux..

Sulfate de fer. Précipité bleu noirâtre, divisé comme dans l'encre.

Dissolution de gélatine. Liqueur troublée.

Potasse. Couleur jaune.

Ammoniaque. Dépôt floconneux.

Le précipité fourni par le nitrate de plomb, traité avec le quart de son poids d'acide sulfurique, a produit, après quelques jours de digestion, une liqueur rouge foncée, d'une saveur astringente très-marquée. Cette liqueur s'est troublée en refroidissant, ce qui pouvoit être dû à un excès d'acide sulfurique qu'elle contenoit; évaporée à siccité, il est resté une matière brune foncée résiniforme, qui s'est considérablement boursoufflée au feu du chalumeau, et a laissé pour résidu un globule d'acide phosphorique vitreux.

La même matière, redissoute dans l'eau, précipitoit abondamment la colle forte, et produisoit avec le sulfate de fer une belle couleur bleue foncée.

La potasse ne paroît point manifester de dépôt dans cette liqueur tannante, mais lui communique une couleur rouge très-foncée. Pour la débarrasser du tannin qui étoit combiné, à ce qu'il paroît, à un excès d'acide sulfurique, on l'a fait chauffer avec du blanc d'œuf, puis cûsulte avec un peu de carbo-

nate de chaux, et on a obtenu une liqueur qui n'étoit plus affectée par la colle, mais dans laquelle l'oxalate a produit un précipité d'oxalate de chaux; le sulfate de fer une couleur bleue foncée.

Le *geranium pratense* contient donc du tannin, de l'acide phosphorique, et peut-être bien aussi des traces d'acide gallique et malique.

J'ai retrouvé le tannin dans plusieurs autres espèces de *geranium*, et notamment dans le *geranium sanguineum*.

Valériane officinale. *Valeriana officinalis*.
Linn.

Famille des Dipsacées. *Jus*.

La décoction des tiges de cette plante, un peu avant sa floraison, produit, par son mélange avec quelques réactifs, les changemens suivans.

Teinturé bleu de tournesol. Couleur rouge.

Nitrate de plomb. Précipité en partie soluble dans le vinaigre distillé.

Nitrate d'argent. Précipité en partie soluble dans l'acide nitrique.

Eau de chaux. Couleur jaune et dépôt floconneux.

Ammoniaque. Même résultat.

Oxalate d'ammoniaque. Précipité blanc.

Sulfate de fer. Couleur verte foncée.

Le précipité obtenu par le nitrate de plomb, décomposé par l'acide sulfurique, a donné une liqueur aigre et fétide, qui a beaucoup de peine à passer par le filtre.

L'alcool a séparé du résidu de cette liqueur, évaporée à siccité, une assez grande quantité de gomme (1), et s'est chargé de

(1) Cette gomme semble avoir des propriétés qui la distinguent des autres corps muqueux. Quoique bien lavée à l'alcool, elle développe un principe d'acidité remarquable à la simple dégustation; sa solution dans l'eau évaporée, a fourni un résidu qui s'est détaché du vase en une seule grande lame transparente rougeâtre. Le sulfate de fer fait naître un précipité gélatineux fort abondant dans la solution de cette gomme, il en est de même avec le nitrate de plomb, de cuivre et autres solutions métalliques. Le muriate de chaux n'y manifeste rien de sensible. L'eau de chaux y fait un précipité floconneux. L'ammoniaque n'y a rien produit au moment du mélange, mais quelques heures après, la liqueur étoit prise en une gelée parfaitement transparente, soluble dans les acides et non dans l'eau. La potasse a coagulé en une gelée épaisse la solution de cette gomme; cette matière gélatiniforme a été lavée sur un filtre avec une grande quantité d'eau, jusqu'à ce que les dernières portions de liquide ne
'acide

l'acide qui étoit jaunâtre, visqueux, attirant l'humidité.

Au chalumeau, cet acide a fourni des globules vitreux limpides d'acide phosphorique.

Mêlé à l'eau de chaux, il a produit un précipité floconneux.

Le sulfate de fer n'y a rien manifesté de remarquable.

On a versé dans cet acide du nitrate de plomb, le précipité blanchâtre, obtenu de ce mélange, s'est dissous dans l'acide nitrique, mais non dans le vinaigre distillé; c'étoit, en grande partie, du phosphate de plomb; l'acétate de ce métal a produit dans la liqueur surnageante un autre précipité

fissent plus éprouver d'altération au papier teint en rouge par le tournesol : égouttée et desséchée cette matière brûloit sans flamme apparente en laissant une cendre alcaline. L'eau chaude n'a pu la ramollir en aucune manière, le vinaigre distillé bouillant n'a pas eu plus d'action sur elle; l'acide nitrique affoibli, aidé de la chaleur l'a dissoute quoiqu'avec peine, cette dissolution présentoit avec les alcalis et les dissolutions métalliques les mêmes phénomènes de précipitations mentionnés ci-dessus. Les propriétés de cette gomme ne seroient-elles pas modifiées par la présence d'un acide étranger, peut-être par le phosphate acidule de chaux? J'avoue que je n'ai pas suffisamment vérifié ce soupçon.

Tome LXX.

T

moins lourd, blanc et plus abondant que le premier, décomposé par l'acide sulfurique ; on a obtenu un acide, lequel, chauffé avec du carbonate de chaux, a fourni une liqueur qui a laissé sur l'évaporatoire un beau vernis de malate acidule de chaux, que l'on pouvoit enlever en petites paillettes micacées, avec la pointe d'un couteau.

La potasse et la chaux paroissent donc saturées dans la valériane par les acides malique et phosphorique.

Sans multiplier davantage ces recherches, j'en tirerai les mêmes conclusions que celles que j'ai déduites de mon premier travail sur cet objet ; savoir, que l'acide malique est le plus universellement répandu dans les plantes herbacées, tandis que l'acide acétique semble être propre aux plantes ligneuses, comme paroît l'indiquer l'examen de plusieurs sèves d'arbres. Ces deux acides se rapprochent assez ; cependant je dois convenir que je n'ai pu obtenir d'acide malique en traitant des matières gommeuses avec du vinaigre distillé. D'après plusieurs autres expériences, que je ne rapporte pas ici, j'ai constamment reconnu l'existence de l'acide oxalique dans les plantes de la famille naturelle des arroches.

Puisque toutes les plantes contiennent l'a-

acide phosphorique en plus ou moins grande quantité, ainsi qu'une matière colorante jaune, c'est le plus souvent à ces deux substances que sont dus les précipités verdâtres produits par le sulfate de fer dans plusieurs décoctions.

La matière colorante jaune des plantes s'altère et brunit avec plus ou moins de facilité : l'extractif me paroît n'être que le résultat de ce commencement de décomposition.

L'extractif pharmaceutique seroit donc, en général, cette même matière jaune altérée, mélangée aux malates, phosphates, quelquefois à l'oxalate de potasse et de chaux, et très-souvent à de la gomme.

En considérant cette quantité de potasse contenue dans certaines plantes, ainsi que l'acide phosphorique qui paroît leur appartenir aussi bien qu'aux animaux, je suis toujours porté à regarder les bases combustibles de ces deux substances comme étant le produit de la vitalité : d'ailleurs la terre dans laquelle mes plantes ont crû, prise sur plusieurs points du sol, à un pied de profondeur, et examinée scrupuleusement, ne m'a offert aucun indice de potasse; et, en supposant qu'il s'en trouvât momentanément, les eaux pluviales l'auroient bientôt disséminée dans

l'intérieur de la terre. Il faut donc ou que cet alcali soit puisé dans l'atmosphère, ce qui n'est guères probable, ou bien formé par les procédés de la végétation, comme le sucre, la résine, les acides végétaux.

SUIITE DU MÉMOIRE

De M. Herschel, sur les anneaux colorés (1).

Traduit par M. PRIEUR.

VII. *De la grandeur des anneaux.*

Le diamètre des anneaux concentriques dépend du rayon de courbure des surfaces entre lesquelles ces anneaux sont formés. Les courbures d'un court rayon (toutes choses égales d'ailleurs) donnent de plus petits anneaux que celles d'un rayon plus considérable; comme Sir I. Newton a déjà traité avec étendue cette partie du sujet, il seroit superflu de l'approfondir davantage.

Je ferai remarquer toutefois que lorsque deux courbes s'embrassent, c'est l'application de l'une sur l'autre qui détermine la grandeur des anneaux, en sorte que de très-larges anneaux pourront provenir de cour-

(1) Voy. pour la première partie, le n°. 209, page 154.

bures d'un très-court rayon. Une lentille biconvexe de 2 pouces $\frac{1}{4}$ de foyer, par exemple, lorsqu'elle est posée sur une lentille biconcave d'une longueur focale un peu plus grande, donne des anneaux plus larges que ceux d'une lentille de 26 pouces posée sur un morceau de glace plane.

VIII. *Du Contact.*

La grandeur des anneaux est considérablement affectée par la pression. Ils deviennent plus larges lorsque les deux surfaces qui les forment sont fortement serrées ensemble, et se rétrécissent lorsque la pression est graduellement diminuée. Le plus petit anneau d'une suite peut par ce moyen être augmenté du double et du triple de son premier diamètre; mais comme la pression ordinaire, ou naturelle, des verres posés sur une surface plane ou courbe, est occasionnée par leur poids, les variations de pression ne sont pas très-considérables lorsqu'on laisse les verres prendre la distance ou le contact qui leur est propre. Pour produire cependant cette situation, appelée en général contact, il sera toujours nécessaire de donner un petit mouvement en arrière et en avant à la lentille ou glace supérieure, accompagné d'une pres-

sion modérée, après quoi on la laissera se placer convenablement par son propre poids.

IX. *De la mesure des anneaux.*

On sera sans doute disposé à croire, d'après ce qui a été dit concernant la sorte de contact des glaces requise pour produire les anneaux, que la tentative d'en prendre les mesures absolues est sujette à une grande inexactitude. Cela me fut pleinement prouvé lorsque j'eus besoin de déterminer, en l'année 1792, si une lentille posée sur une surface métallique donneroit des anneaux d'un diamètre égal à ceux qu'elle donne étant placée sur une glace. Les mesures différoient tellement que d'abord j'y fut trompé; mais, par une considération convenable, il ne paroît pas que l'objectif d'Huyghens de 122 pieds de foyer, dont je me suis servi pour l'expérience, pût aisément être amené au même contact sur le métal et sur une glace, ni que nous puissions jamais être bien assuré qu'une égale distance entre les surfaces, dans les deux cas, a été réellement obtenue. La couleur du point central, comme il sera montré plus tard, peut à la vérité servir de direction, mais cela même n'est pas aisé à

rendre égal dans les deux cas. Cependant , en prenant un nombre suffisant de mesures de chaque anneau donné d'une suite , lorsque l'on emploie une glace d'une suffisante longueur focale , l'on peut déterminer leurs diamètres à environ une 25^e. ou 30^e. partie de leurs dimensions.

Quant aux mesures relatives pour déterminer la proportion entre les différens anneaux d'une même suite , elles peuvent être prises plus exactement ; car dans ce cas le contact demeure le même pour tous , si l'on n'a pas dérangé les glaces pendant le tems de la mesure.

X. *Du nombre des anneaux.*

Lorsque l'abondance de la lumière est suffisante , l'on apperçoit dans chaque suite plusieurs anneaux concentriques. Dans la principale suite nous en voyons en général 8 , 9 , ou 10 , très-commodément. En tenant l'œil dans la plus favorable situation , j'en ai souvent compté près de 20 , et leur nombre se perd généralement lorsqu'ils deviennent trop serrés et trop petits pour être apperçus , de sorte que nous ne pouvons jamais de bonne foi dire que nous les avons comptés

entièrement. Dans la seconde suite j'en ai vu autant que dans la première, et ils étoient brillans et complets. La troisième suite, lorsqu'on la voit par un miroir métallique sous deux morceaux de glace, est plus brillante que la seconde et presque autant que la première : j'y ai aisément compté 7, 8 et 9 anneaux.

XI. De l'effet de la pression sur la couleur des anneaux.

Si un objectif de verre bi-convexe, de 14 ou 15 pieds de foyer, est posé sur un morceau de glace plane, les premières couleurs qui annoncent la plus foible apparence des anneaux sont le rouge entouré de vert. La plus petite pression changera le centre en vert, et l'entourage en rouge. Une augmentation de pression rendra de nouveau le centre rouge et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il y ait eu plusieurs variations successives qui nous donnent six ou sept fois un centre rouge. Après cela, la plus grande pression produira seulement un très-large noir entouré de blanc.

Lorsque les anneaux sont vus par transmission, les couleurs sont de même sujettes

à un changement alternatif et gradué, occasionné par la pression; et quand elles sont portées à leur plus grande extension, le centre des anneaux est une large tache blanche entourée de noir.

L'apparition successive des autres couleurs prismatiques après le premier ou le second changement, dans les deux cas, est extrêmement belle; mais comme l'expérience peut s'en faire aisément, une description, sans la vue actuelle de ces phénomènes, seroit sans utilité.

Lorsque les anneaux sont produits par des courbes d'un très-court rayon, et que la lentille supérieure est en plein contact avec le morceau de glace, les anneaux sont alternativement noirs et blancs. Mais en diminuant le contact, j'ai vu, même avec une lentille qui n'avoit pas plus de deux dixièmes de pouce de foyer, le centre des anneaux blanc, rouge, vert, jaune et noir à volonté; et, comme il faut beaucoup de pratique pour manier de si petits verres, l'expérience se fera plus convenablement en plaçant une lentille bi-convexe de deux pouces de foyer sur un morceau de glace, et regardant les anneaux avec un oculaire de 2 pouces $\frac{1}{2}$; alors, si l'on met d'abord la lentille dans un

plein contact, les anneaux seront seulement blancs et noirs; mais en soulevant ou faisant jouer doucement la lentille, les anneaux prendront différentes couleurs, à plaisir.

XII. *Du développement et du resserrement des couleurs.*

Le soulèvement ou le jeu de la lentille étant sujet à une grande incertitude, il est plus sûr d'agir sur les couleurs par développement ou resserrement. Après avoir vu que de très-petites lentilles donnent seulement du blanc et du noir lorsqu'elles sont en plein contact, nous en pouvons prendre graduellement d'autres d'un plus long foyer. Avec une lentille bi-convexe de 4 pouces, les anneaux extérieurs commenceront à prendre une foible couleur rouge. Avec des lentilles de 5, 6 et 7 pouces, cette apparence augmentera; avec d'autres de plus long foyer, quand on arrive à 16, 18 ou 20 pouces, les anneaux verts commencent à se manifester graduellement.

Cette couleur et les autres se montrent beaucoup plutôt si le centre de la lentille n'est point demeuré au contact produisant le noir, qui dans ces expériences doit être obtenu.

Une lentille de 26 pouces, non-seulement montre des anneaux noirs, blancs, rouges, et verts, mais le noir central commence déjà à se développer de manière à incliner au violet, à l'indigo, ou au bleu. Avec une de 34 pouces, le blanc qui environne la tache noire commence à se développer et montre une sorte de gris inclinant au jaune. Avec celles de 42 et 48, les anneaux jaunes commencent à devenir visibles. Avec 55 et 59, les anneaux bleus se montrent eux-mêmes pleinement. Avec une longueur focale de 9 à 11 pieds, l'orangé se distingue bien du jaune, et l'indigo du bleu. Avec 14 pieds, du violet devient visible. Lorsque l'objectif Huyghénien de 122 pieds est posé sur une glace plane et bien appuyé sur elle, la couleur centrale est alors suffisamment étendue pour montrer que la tache sombre, qui, dans les petites lentilles où elle est concentrée, a l'apparence de noir, renferme ici du violet, de l'indigo et du bleu, avec un léger mélange de vert; et que l'anneau blanc qui environne la tache centrale tourne en partie au vert avec un entourage de jaune, d'orangé, et d'un espace ou anneau coloré en rouge; ces moyens donnent, à ce qu'il me semble, une

analyse satisfaisante de nos premiers centres composés, noirs et blancs.

Un de mes morceaux de glace, qui est probablement un peu concave, donne les anneaux toujours plus larges, lorsque la lentille de 122 pieds y est fermement pressée. J'ai employé en même tems un léger mouvement de côté, et mis les verres à un tel contact qu'ils adhéroient suffisamment pour pouvoir être enlevés ensemble. Lors de cette adhésion, j'ai apperçu autour du centre noir, une couleur que je n'avois jamais vue sur aucun spectre prismatique. C'est une sorte de teinte brune ressemblant à la couleur d'une certaine espèce de tabac d'Espagne. L'objectif de 170 pieds a montré la même couleur encore plus manifestement.

XIII. *De l'ordre des couleurs.*

L'arrangement des couleurs dans chaque anneau composé, ou série alternative, vue par réflexion, est tel que les rayons les plus réfringibles sont les plus près du centre, et le même ordre a lieu en regardant par transmission. Nous avons déjà montré que lorsqu'un plein développement des couleurs a été obtenu, leur arrangement étoit violet,

indigo, bleu, vert, jaune, orangé, et rouge ; le même ordre se conserve encore lorsque les couleurs sont graduellement resserrées ; car quoique quelques-unes d'entre elles s'évanouissent avant les autres, celles qui demeurent sont toujours dans le même arrangement.

Si les anneaux devoient être seulement rouges et verts alternativement, il pourroit s'élever du doute sur celle des deux couleurs qui est le plus près du centre ; mais au moyen du développement, produit par une légère pression, ou un petit accroissement à la longueur focale de la lentille supérieure, il se manifestera de l'orangé entre ces couleurs, ce qui déterminera immédiatement l'ordre de leur arrangement.

Dans la suite secondaire des anneaux le même ordre est toujours conservé, comme dans la première, et il en est de même pour la troisième suite aussi bien que pour la quatrième. Dans toutes, les rayons les plus réfrangibles produisent les plus petits anneaux.

XIV. *De la couleur alternative , et de la grandeur des anneaux appartenant à la suite principale et à celles qui en dépendent.*

Lorsque deux suites d'anneaux sont vues en même tems , et que le centre de la principale suite est noir , celui de la suite secondaire est blanc ; si le premier est blanc , l'autre sera noir. La même alternative aura lieu quand la couleur du centre de la suite principale sera rouge ou orangée ; car alors le centre de la suite secondaire sera vert ; ou si c'est le premier qui est vert , le second sera rouge ou orangé. En même tems il y aura une semblable alternative dans la grandeur des anneaux. Car les anneaux blancs de l'une auront le même diamètre que les anneaux noirs de l'autre ; ou les anneaux orangés de la première, la même étendue que les anneaux verts de la seconde.

Lorsque l'on doit voir trois suites d'anneaux , la 2^e. et la 3^e. suite sont semblables en couleurs et en grandeurs ; mais elles alternent dans ces deux particularités avec la première suite.

La même chose arrivera lorsque quatre

suites sont visibles ; car toutes les suites formées de la première se ressemblent l'une l'autre , et alternent dans les couleurs et les dimensions de leurs anneaux avec celles de la première suite.

XV. Du soudain changement de grandeur et de couleur des anneaux dans les différentes suites.

Lorsque deux suites dépendent l'une de l'autre , la couleur de leurs centres et de tous les anneaux de chaque suite , peut être soumise à un changement soudain par l'approche de l'ombre de la pointe d'un canif , ou d'un autre corps opaque et délié. Pour voir ce phénomène convenablement , il faudra prendre une lentille bi-convexe de 16 pouces , la poser sur un morceau de glace de miroir , et établir le contact entre eux de manière à donner un centre noir à la première suite , ce qui en donnera nécessairement un blanc à la suite secondaire. Afin de maintenir la lentille dans ce contact , on posera sur elle une plaque de plomb suffisamment pesante , et percée d'un trou circulaire ayant presque le diamètre de la lentille. Les bords de ce trou devront être amincis ,
afin

afin qu'aucun obstacle n'arrête soit la lumière incidente, soit celle réfléchié. Lorsque cela sera convenablement arrangé, l'on amenera la troisième ombre du canif sur la première suite qui est du côté de la lumière. Les couleurs réelles de cette suite et de la suite secondaire seront vues alors avec un grand avantage. Si l'on avance ensuite la troisième ombre jusqu'à ce qu'elle couvre la seconde suite, la seconde ombre tombera alors sur la première suite, et les couleurs des centres et de tous les anneaux des deux suites subiront une soudaine transformation du noir au blanc, et du blanc au noir.

Cette alternative de couleur est accompagnée d'un changement de grandeur; car, comme les anneaux blancs avant le changement avoient un diamètre différent des anneaux noirs, ils ont à la fin, après avoir pris la couleur noire, une grandeur différente de celle des premiers anneaux de cette couleur.

Lorsque le poids est ôté de dessus la lentille, le centre noir se change en quelque autre. Dans la présente expérience il arriva que la première suite prit un centre de couleur orangée et la suite secondaire un centre vert. Continuant alors la même manière de

Tome LXX.

V

diriger l'ombre du canif, le centre orangé fut instantanément changé en un centre vert, tandis qu'au même moment le vert avoit passé à l'orangé. Avec un différent contact, j'ai eu une première suite dont le centre étoit bleu, et une suite secondaire ayant un centre jaune foncé ; et en apportant la seconde et la troisième ombre alternativement sur la première suite, le centre bleu fut changé en jaune et le jaune en bleu, et tous les anneaux des deux suites eurent leur part de cette transformation de couleur et de grandeur.

S'il y a trois suites d'anneaux, et que la première suite ait un centre noir, les deux autres suites ont un centre blanc ; et lorsque l'ombre la plus basse vient à tomber sur la troisième suite, la couleur centrale des trois suites est soudainement changée, la première de noir en blanc, et les deux autres de blanc en noir.

Ces changemens qui à la première vue ont quelque apparence d'illusion magique seront pleinement expliqués dans l'article suivant.

XVI. *De la course des rayons par lesquels différentes suites sont vues.*

Pour déterminer la course des rayons qui

donnent les anneaux par réflexion et par transmission, nous devons commencer par considérer d'où la lumière procède lorsqu'elle forme ces anneaux. Dans la fig. 1^{re}, nous avons une lentille plano-convexe posée sur trois morceaux de glace, sous lesquels un miroir métallique est encore appliqué. Un rayon incident 1, 2, est transmis à travers la première et la seconde surface de la lentille, et vient au point de contact de la lentille, à 3. Là, les anneaux sont formés, et il s'en trouve deux séries, l'une réfléchie et l'autre transmise : ces anneaux sont réfléchis de la surface supérieure du premier morceau de glace, et passent du point 3 à l'œil, en allant à 4 : ils sont de plus transmis à travers le premier morceau de glace de 3 à 5 ; et à 5 ils souffrent encore deux modifications, l'une de réflexion, l'autre de transmission ; ils sont réfléchis de 5 à 6, et transmis de 5 à 7 ; de 7 ils sont réfléchis à 8 et transmis à 9 ; et enfin sont réfléchis de 9 à 10. Ainsi l'on verra quatre suites complètes d'anneaux : à 4, 6, 8, et 10.

La manière la plus convenable de voir les mêmes anneaux par transmission, est celle qui a été décrite au second paragraphe de ce mémoire, lorsque la lumière est ren-

V a

voyée en haut par réflexion. Dans la fig. 2, consistant dans le même arrangement de glaces que le précédent, la lumière par laquelle les anneaux sont vus, vient de 1, 2, ou 3, ou de toutes ces places ensemble, et étant réfléchi à 4, 5 et 6, revient en haut par transmission au point de contact 7, où les anneaux sont formés. Ici la série est encore double, l'une transmise en haut à l'œil, à 8, l'autre réfléchi en bas à 9. De 9 il y a réflexion en haut à 10 et transmission en bas à 11. De ce dernier point réflexion à 12 et transmission à 13; enfin de 13 réflexion à 14. En sorte qu'il y a encore quatre suites d'anneaux vues à 8, 10, 12 et 14.

Cela étant une manière théorique de concevoir comment les rayons de lumière produisent leur effet, il devient nécessaire de montrer par l'expérience que telle est réellement la marche des rayons, et que toutes les suites d'anneaux que nous appercevons sont vraiment réfléchies et transmises de la manière que l'on vient de décrire. Mais comme nous avons plusieurs réflexions et transmissions à considérer, il sera utile de restreindre le sens de ces expressions à une signification plus particulière, lorsqu'on les appliquera à des suites d'anneaux.

Lorsque le centre des anneaux est vu au point de contact, c'est une suite principale ; je l'appelle réfléchie, lorsque les rayons qui viennent à ce point pour former les anneaux y subissent immédiatement une réflexion. Je l'appelle transmise, au contraire, lorsque les rayons sont immédiatement transmis au point de contact.

Ainsi dans les fig. 2 et 4, les rayons *abc* et *def* donnent des suites d'anneaux réfléchies, et dans les fig. 5 et 6, les rayons *ghi* et *klm* donnent des suites transmises.

Dans cette manière de nommer il n'est point question de considérer la course des rayons avant qu'ils arrivent à *a, d, g, k*, ni ce qu'ils deviennent après leur passage en *c, f, i, m* ; ils peuvent arriver à ces places, ou en partir par une ou plusieurs réflexions ou transmissions, suivant que le cas le requiert. Notre dénomination se rapporte seulement à leur course immédiate après la formation des anneaux entre les glaces.

Une suite secondaire et les autres qui en dépendent pourront aussi être appelées réfléchies ou transmises, par la même définition ; et comme une suite de ces anneaux formée originairement par réflexion, peut venir à l'œil par une ou plusieurs transmis-

sions subséquentes ; ou étant formée par transmission être vue en dernier lieu par une réflexion due à quelque surface interposée , ces subséquentes transmissions ou réflexions doivent être regardées seulement comme une manière convenable de bien faire voir ces anneaux.

Avec cette définition , et à l'aide d'un principe qui a déjà été prouvé par des expériences , nous pouvons expliquer plusieurs phénomènes très-complicqués ; et en rendre raison d'une manière satisfaisante qui établira la vérité de la théorie relative à la course des rayons que nous avons décrite.

Le principe auquel je me réfère est celui-ci, que lorsque la pression est telle qu'elle donne un centre noir à une suite d'anneaux vue par réflexion , le centre de la même suite , avec la même pression des verres , sera blanc, vu par transmission (1).

J'ai seulement mentionné le blanc et le noir , mais toutes les couleurs alternatives que les anneaux ou les centres de deux suites peuvent prendre , sont comprises dans le même précepte.

(1) Voyez l'article XI de ce Mémoire.

XVII. Comment deux suites d'anneaux dépendantes l'une de l'autre, ont des couleurs alternatives.

Nous avons déjà montré que lorsque l'on voit deux suites d'anneaux, leurs couleurs sont alternatives, et que l'approche de l'ombre d'un canif y cause un soudain changement. Je prouverai maintenant que cela est une conséquence très-évidente de la course des rayons qui a été proposée. Que les fig. 7 et 8 représentent l'arrangement donné dans un des précédens articles, où une lentille de 16 pouces a été posée sur un miroir de glace, et a donné deux suites d'anneaux avec des centres de différentes couleurs; mais que la fig. 7 donne une des suites de rayons et la fig. 8, l'autre suite. Alors, si le rayon incident vient dans la direction représentée fig. 7, il est évident que nous verrons par réflexion une suite principale dont le centre sera à 2; et par transmission une suite secondaire, vue au point 4. De là il suit, en conséquence du principe admis, que si le contact est tel qu'il donne une suite principale à centre noir, la suite secondaire aura un centre blanc: ainsi l'alternative de couleur observée se trouve expliquée.

V 4

Mais si le rayon vient comme il est représenté dans la fig. 8, nous verrons une suite principale par transmission, et une suite secondaire par réflexion; c'est pourquoi avec une égale pression des verres, le centre de la suite principale sera cette fois blanc, tandis que celui de la suite secondaire sera noir.

Il faut bien connoître cette double course des rayons pour ne pas être sujet à de fréquentes erreurs dans l'estimation de la couleur des centres de deux suites d'anneaux; car par une certaine position de la lumière, ou de l'œil, nous pouvons voir une suite provenant de certains rayons, et une autre suite due à d'autres rayons.

XVIII. *De la cause du soudain changement des couleurs.*

Ayant ainsi rendu raison de l'alternative des couleurs centrales, nous pouvons aisément concevoir que l'interposition d'un canif doit avoir un effet instantané sur elles. Lorsqu'il arrête les rayons de la fig. 7, ce qui arrivera quand la seconde ombre tombera sur la première suite, les anneaux seront vus alors par les rayons 1, 2, 3, 4, et 1, 2, 3, 5 et 6 de la fig. 8. Quand le canif intercepte

les rayons de la fig. 8, ce qui doit arriver lorsque la troisième ombre tombe sur la première suite, nous verrons alors les deux suites d'anneaux par les rayons 1, 2, 3, et 1, 2, 4 et 5 de la fig. 7. Lorsque le canif sera tout-à-fait ôté, les deux suites de rayons viendront au point de contact et s'entremêleront en quelque sorte l'une l'autre; mais la plus forte des deux, qui en général est la lumière directe de la fig. 7, sera prédominante.

Ceci donne une explication complète de tous les phénomènes observés : par les rayons de la fig. 7, les centres seront noirs et blancs; par ceux de la fig. 8, ils seront blancs et noirs; et par les deux ensemble nous ne pourrons voir la première suite aussi bien que lorsque la troisième ombre étant posée sur elle, intercepte les rayons de la fig. 8 : enfin, nous verrons à peine la suite secondaire, à moins que l'ombre du canif ne couvre soit les rayons de la fig. 7, soit ceux de la fig. 8.

Quand on est un peu exercé sur la disposition des rayons par la connoissance de leur course, on peut changer la couleur graduellement, de manière à avoir une moitié seulement du centre blanc, tandis que l'autre

moitié demeure toujours noire ; et de même obtenir un centre moitié vert et moitié orangé , ou mi-parti en bleu et jaune. Les anneaux des deux suites participeront aussi à ce changement graduel ; et ainsi ce qui a été dit de la course des rayons dans le seizième paragraphe est encore confirmé.

XIX. *De la place où les différentes suites d'anneaux doivent être vues.*

Par une application de la même course des rayons, nous pouvons maintenant déterminer aussi la place où différentes suites de rayons sont vues : car selon ce qui a été dit dans l'article précédent , la situation de la suite principale se trouvera entre la lentille et la première surface du miroir de glace ; et la place de la suite secondaire sera sur le métal touchant la dernière surface.

Pour essayer si c'est là sa représentation actuelle , substituons au miroir de glace , un miroir métallique avec un morceau de glace posé sur lui , et mettons un petit morceau de bois , épais d'un dixième de pouce , entre le morceau de glace et le miroir , de manière que la glace soit soulevée par le bord qui est du côté de la lumière. Cet arrangement est

représenté dans la fig. 9, où deux suites de rayons sont tracées; alors si l'on introduit la pointe d'une bande étroite de carte teinte avec de l'encre de la Chine, entre le morceau de glace et le miroir, de manière à couvrir celui-ci au point 7, non-seulement nous appercevrons toujours la première suite, mais nous la verrons mieux qu'auparavant: ce qui prouve qu'étant située en avant du morceau de glace, la carte placée en dessous n'a pu la couvrir. Si au contraire nous avançons la bande de carte suffisamment pour couvrir en même tems le miroir aux deux points 4 et 7, nous effacerons la suite secondaire, ce qui prouve que sa situation étoit sur la face du miroir.

Lorsque plusieurs suites d'anneaux peuvent être vues par le même oculaire, et que ces suites sont placées à différens éloignemens, un ajustement particulier de la distance focale du verre deviendra nécessaire pour voir chaque suite avec netteté. Cela sera très-sensible lorsque nous voudrons voir trois ou quatre suites, chacune située plus bas que la précédente; en effet, sans un préalable ajustement à la distance de la suite que l'on cherche à voir, on y réussiroit rarement; et cela est encore une

nouvelle preuve de la situation attribuée aux différentes suites d'anneaux.

XX. De la connexion entre différentes suites d'anneaux.

Nous pouvons maintenant aisément expliquer de quelle manière différentes suites d'anneaux sont liées, et pourquoi je les ai appelées *principales* et *dépendantes*. Lorsque les rayons incidens viennent au point de contact et forment une suite d'anneaux, je l'appelle *principale*; lorsqu'elle est formée, il y a plusieurs des mêmes rayons qui sont continués par transmission ou réflexion, et qui sont modifiés, de manière à donner avec des couleurs opposées une image de la principale suite, par un nombre quelconque de transmissions ou réflexions successives. Si cette image vient à l'œil, on verra encore une suite d'anneaux; et c'est une suite *dépendante*. On peut donner plusieurs preuves de la dépendance de la seconde, troisième et quatrième suite avec la principale; je me bornerai à quelques-unes.

Lorsque deux suites d'anneaux sont vues par une lentille placée sur un miroir de glace, le centre de la seconde suite demeure

toujours dans le plan formé par le rayon incident et le rayon réfléchi qui passe par le centre de la principale suite. Si, en faisant jouer les verres, le point de contact est changé, la suite secondaire suivra le mouvement de la suite principale; et si le miroir de glace tourne sur lui-même, la seconde suite décrira sur cette partie du miroir un cercle autour de la principale suite qui en sera comme le centre. S'il y a quelque déféctuosité au centre ou dans les anneaux de la principale suite, la même déféctuosité se trouvera exactement dans la seconde suite, et si les rayons régénérateurs de la première sont interceptés, les deux suites disparaîtront ensemble. Si la couleur de la première suite est changée, la seconde suite prendra aussi par ce changement une couleur alternative, et la même chose arrivera à tous les anneaux dépendans, dans le cas où l'on verroit trois ou quatre suites ayant une même suite principale.

La dépendance de toutes les suites avec la principale peut aussi être apperçue lorsque l'on change l'obliquité de la lumière incidente, car les centres des anneaux s'éloignent l'un de l'autre lorsque cette obliquité est augmentée, et quand elle est diminuée, ils

se rapprochent; ce qui peut aller au point que par une incidence presque perpendiculaire, les suites dépendantes viennent presque se placer sur la principale suite.

XXI. Explication de l'apparence de plusieurs suites d'anneaux dont la couleur centrale est la même.

Il est souvent arrivé que la couleur des centres de différentes suites n'étoit pas ce que la théorie de l'alternative des couleurs centrales devoit me porter à attendre : j'ai vu deux, trois et même quatre suites d'anneaux, qui toutes avoient un centre blanc. Nous sommes maintenant suffisamment préparés pour rendre raison de toutes ces apparences.

Soit un arrangement de verres comme celui de la figure 9. Plaçons-le de telle sorte qu'il soit éclairé d'en haut par une lumière du jour, ni trop forte, ni trop oblique, alors la réflexion du miroir prévaudra sur celle de la surface de la glace; c'est pourquoi la principale suite sera vue par les rayons 6, 7, qui arrivent sur le miroir à 7, et vont à travers le point de contact dans la direction 7, 2, 3, ce qui prouve que cette suite est vue par transmission, et doit avoir son centre blanc. Les rayons 1, 2, 4, passant à travers le

point de contact, formeront aussi une suite par transmission avec un centre blanc, et elle sera vue lorsque la réflexion de 4 à 5 sera dirigée vers l'œil. Mais ces deux suites n'ont point de connexion l'une avec l'autre; et, comme les principales suites sont indépendantes de toutes les autres, j'ai seulement à prouver que la suite secondaire vue ici n'appartient point à la suite principale aperçue, mais à une autre invisible. Cela peut être fait comme il suit.

Introduisez entre le miroir et la glace la bande de carte noire dont il a déjà été parlé, jusqu'à ce qu'elle couvre le miroir au point 7; cela supprimera la forte réflexion qui étouffoit la foible illumination du rayon 1, 2, 3; et la suite principale réelle, mais éclipcée jusqu'à présent, et appartenant à une suite secondaire dont le centre est blanc, paroitra à l'instant avec son centre noir. Nous pouvons alternativement retirer et rapporter la bande de carte, le centre de la suite principale passera aussi souvent d'une couleur à la couleur opposée; mais la suite secondaire n'étant pas dépendante du rayon 6, 7, ne sera en rien affectée par ce changement.

Si le contact avoit été tel qu'il donnât deux

suites avec des centres orangés, l'introduction de la bande de carte auroit prouvé que la suite, qui est principale à l'autre, a réellement un centre vert.

Une autre manière de détruire l'illusion, est d'exposer le même appareil à une lumière plus brillante, et d'augmenter en même tems l'obliquité de l'angle d'incidence; alors il y aura une suffisante réflexion de la surface de la glace, pour qu'elle ne donne pas lieu davantage à la première apparence trompeuse; et le centre de la suite principale sera noir, comme il doit être.

(La suite au prochain numéro).

ANALYSE

ANALYSE

*De l'aérolite tombé à Stannern en
Moravie, le 22 mai 1808.*

PAR M. VAUQUELIN.

Cet aérolite ressemble par ses caractères extérieurs aux autres productions de cette espèce; il est recouvert à l'extérieur d'un enduit ou vernis brun et vitreux, intérieurement il présente une matière grise parsemée de points noirs, et dans laquelle on découvre en plusieurs endroits des lames brillantes qui paroissent être de la pyrite; car elles ne sont point attirables à l'aimant, et le pierre elle-même n'agit pas sur l'aiguille aimantée. Cette substance n'est pas homogène, on y découvre à l'œil nud, et sans loupe, des noyaux assez considérables, qui sont beaucoup plus noirs que le restant de la pierre; sa pesanteur spécifique est de 5,19.

M. Klaproth en faisant l'analyse de ce minéral sur un échantillon en poudre qui lui

Tome LXX.

X

avoit été envoyé, y ayant trouvé les mêmes principes que dans le basalte, et à-peu-près en mêmes proportions, a manifesté le desir qu'il fût fait une description du minéral en masse pour pouvoir la comparer à celle du basalte.

M. Le comte d'Unin qui en possède un très-beau morceau, a bien voulu se charger de faire lui-même cette description que nous allons transcrire ici.

La surface du météorolite de Stannern est fondue et d'un noir parfait : ce caractère propre aux météorolites les distingue des autres pierres.

A l'extérieur, sa couleur est d'un gris de cendre clair, qui ne change pas par la racle. On aperçoit à l'intérieur des grains plus compactes et d'une couleur plus foncée que le reste de la masse; il contient encore des grains de sulfure de fer, mais en petite quantité.

Cette pierre est tendre, friable sous les doigts, ne rayant point le verre, et ne donnant point d'étincelles au briquet; sa pesanteur est de 3,19.

Elle se fond difficilement au chalumeau en un verre opaque attirable à l'aimant.

D'après l'échantillon que je possède et que

j'ai ramassé sur les lieux, la pierre de Stannern ne diffère des autres aérolites que par la plus petite quantité des substances métalliques qu'elle contient.

M. Klaproth, fondé sur l'analyse chimique, soupçonne une analogie entre le basalte et le météorolite de Stannern, mais il est bien certain que ces deux substances diffèrent essentiellement par la cassure, la dureté et la raclure.

Le météorolite, tombé en décembre 1803, près d' Eggenfeld, en Bavière, est encore celui qui, par ses caractères extérieurs, se rapprocherait le plus du tuf basaltique des environs de Klosterlaach. M. Chladni en possède un échantillon très-remarquable par l'olivin (péridot granuliforme d'Haüy) qu'il contient disséminé.

M. Moser, chimiste de Vienne, a trouvé sur 100 parties de cet aérolite les substances suivantes, savoir :

| | |
|---|---------|
| 1°. Silice | 46,25 |
| 2°. Alumine.. . . . | 7,12 |
| 3°. Fer oxidé. | 27 |
| 4°. Chaux. | 12,13 |
| 5°. Magnésie. | 2,50 |
| 6°. Chrome, quantité in- déterminée. | |
| 7°. Soufre, eau et perte . | 5 |
| | <hr/> |
| | 100,00. |

Ces résultats, si différens de ceux qu'on a obtenus jusqu'ici de ces espèces de productions, ayant fait soupçonner à quelques personnes qu'il pouvoit s'être introduit quelques erreurs dans l'analyse du chimiste de Vienne, et pensant que, dans tous les cas, ce travail méritoit d'être répété, elles m'ont invité à l'entreprendre.

Analyse.

Traitée par l'acide muriatique, cette pierre donne une très-petite quantité d'hydrogène sulfuré.

Si on la fait rougir fortement, sa couleur passe au rouge pâle, mais elle n'éprouve pas de perte, ce qui provient sans doute de ce que le fer s'oxide et rétablit le poids primitif.

Traitée par la potasse caustique, on obtient une matière fondue qui a une couleur verte. Cette couleur se développe encore davantage lorsqu'on délaie la matière dans l'eau. On obtient alors une liqueur verte foncée; après la filtration et l'exposition à l'air, cette liqueur dépose quelques flocons d'oxide de manganèse. Si on la filtre de nouveau, cette liqueur présente alors une belle couleur jaune, qu'on auroit prise pour du chrôme. On l'a donc saturée d'acide nitrique et évaporée à siccité; pendant cette opération, elle s'est prise en gelée, ce qui a décelé la présence de la silice. Le nitrate desséché et redissous dans l'eau n'a plus communiqué à la liqueur qu'une très-légère teinte. La silice qu'on avoit séparée étoit parfaitement blanche. La dissolution de nitrate de potasse, essayée de toute manière avec les dissolutions d'argent, de mercure et de plomb, même après l'avoir beaucoup rapprochée, n'a pas donné le moindre signe de la présence du chrôme; il paroît donc que la couleur jaune de la liqueur étoit due à une petite quantité de platine enlevé par la potasse au creuset dans lequel on avoit traité la pierre.

Le résidu qu'on avoit séparé de la liqueur alcaline verte, a été délayé dans l'eau et sur-

saturé d'acide muriatique, la dissolution a été complète; elle avoit une belle couleur jaune; on l'a évaporée à siccité, puis délayée dans l'eau acidulée, et filtrée. La silice, recueillie sur un filtre, étoit parfaitement blanche; on l'a réunie avec celle de l'expérience précédente.

La liqueur muriatique purgée de silice avoit une couleur citrine; on l'a décomposée par l'ammoniaque en grand excès; celle-ci a formé un précipité brun très-volumineux, qu'on a rassemblé sur un filtre. On a versé dans la liqueur ammoniacale de l'acide oxalique qui a formé un précipité très-abondant d'oxalate de chaux, qu'on a soigneusement filtré. Quoique l'eau n'eut aucune couleur, on l'a évaporée à siccité, et, après l'avoir fait chauffer fortement pour volatiliser une partie du sel ammoniac, on a redissous dans l'eau et on a fait bouillir; en ajoutant de la potasse pure, on a obtenu un léger précipité noir, qu'on a recueilli avec soin. Ce précipité a été dissous encore humide dans l'acide muriatique. La liqueur avoit une couleur jaune; on l'a étendue dans une assez grande quantité d'eau, puis décomposée par le carbonate de potasse saturé, il s'y est formé quelques lé-

gers flocons , qu'on n'a réunis qu'avec beaucoup de soin et de peine. La couleur de ces flocons étoit d'un vert blanc ; ils se sont dissous dans l'ammoniaque à laquelle ils ont donné une couleur bleue. Cette liqueur bleue a été évaporée et a laissé un peu d'oxide , qu'on n'a pas pu peser , mais qu'on a traité avec de l'acide muriatique dans la dissolution de laquelle on a ensuite plongé une lame de fer , qui ne s'est point couverte d'enduit cuivreux. Il paroît donc bien évident que cette petite quantité de matière étoit du nickel ; la liqueur contenant du carbonate de potasse saturé avoit retenu un peu de manganèse , mais pas la moindre trace de magnésie.

On a fait bouillir le précipité brun formé par l'ammoniaque dans une dissolution de potasse pure , qui a enlevé de l'alumine qu'on a séparée et traitée par l'acide sulfurique ; cette alumine avoit encore retenu une petite quantité de silice et de chaux.

Après avoir laissé dessécher l'oxide de fer , on l'a traité par l'acide muriatique et on a évaporé à siccité , il s'en est séparé encore une certaine quantité de silice. On a réuni toute la silice , et on l'a fait rougir. La dissolution muriatique de fer a été décomposée par le carbonate de potasse saturé ; la liqueur

filtrée et évaporée a encore donné un peu d'oxide de manganèse sans qu'on ait pu y découvrir de magnésie.

Comme on soupçonnoit que l'oxide de fer auroit peut-être encore retenu un peu de chaux ou de magnésie, on l'a fait redissoudre dans l'acide muriatique et on a précipité par l'oxalate d'ammoniaque, mais on n'a obtenu qu'un léger précipité jaune qui étoit de l'oxalate de fer, contenant un peu d'oxalate de chaux; on l'a fait rougir, puis redissoudre dans l'acide muriatique. On a décomposé cette dissolution par l'ammoniaque pour avoir l'oxide de fer, et on a précipité la chaux par l'acide oxalique, afin de précipiter tout le fer de la dissolution à laquelle on avoit ajouté de l'oxalate d'ammoniaque, on a employé l'hydrosulfure d'ammoniaque qui a formé un précipité noir, qu'on a bien lavé, séché, calciné, puis redissous dans l'acide muriatique, et, précipité de nouveau par l'ammoniaque; la liqueur qui avoit été décomposée par l'hydrosulfure d'ammoniaque ne contenoit point de chaux.

Il résulte de tous les faits exposés dans cette analyse, que l'aérolite de Stannern contient de la silice, de l'alumine, de la chaux, du fer, du manganèse, du nickel et du

soufre; mais on y a point trouvé de magnésie ni de chrôme.

Voici les proportions qu'on a trouvées sur 100 parties :

| | |
|--|----|
| Silice | 50 |
| Chaux | 12 |
| Alumine | 9 |
| Oxide de fer | 29 |
| Oxide de manganèse. . . | 1 |
| — de nickel, une trace; on peut à peine l'évaluer à $\frac{1}{10000}$. | |
| Soufre, un atôme. | |

 101.

Dans un autre essai qu'on a fait de cette pierre, on y a trouvé des traces assez sensibles d'acide muriatique.

L'on voit que ce résultat diffère un peu de celui qu'a obtenu M. Moser, 1°. en ce qu'il n'offre point de magnésie, 2°. qu'il renferme du nickel, 3°. parce qu'au lieu d'avoir une perte, il a une petite augmentation, ce qui devoit nécessairement arriver par l'oxidation du fer. Cette augmentation auroit été encore plus considérable, si j'avois pu estimer la quantité du soufre qui s'est dégagé à l'aide de l'hydrogène.

Cet aérolite est donc vraiment d'une autre

espèce que ceux qui ont été analysés jusqu'ici, puisqu'il ne contient ni magnésie, ni chrome, substances trouvées constamment dans les autres aérolites, et qu'il contient une quantité assez considérable d'alumine, dont on n'a reconnu que des vestiges dans les autres.

Cependant cet aérolite de Moravie a tous les caractères extérieurs qui distinguent ces sortes de productions, et, d'après la relation qu'on en a donnée, il ne paroît pas douteux qu'il ne soit tombé de l'atmosphère.

ANNONCE.

Pharmacie vétérinaire, Chimie théorique et pratique à l'usage des élèves, des artistes et des propriétaires ; suivie du Programme des Cours de M. Dupuy, professeur à l'École Impériale d'Alfort. Par J.-Ph. Lebas, membre du ci-devant Collège de Pharmacie de Paris. 1 vol. in-8°. Prix : 6 fr. et 7 fr. broché, rendu *franc de port*.

A Paris, chez l'auteur, pharmacien, rue Saint-Paul.

Cet Ouvrage manquoit à la science : il est destiné à servir de base à l'instruction des élèves, et de guide aux praticiens. L'auteur occupé, depuis très-longtems, de la préparation des médicamens vétérinaires, n'a rien négligé pour le rendre propre à remplir ce double objet. On y trouve la définition de tous les termes usités dans cette science, les détails clairs et précis des opérations qui ont rapport à l'art vétérinaire, la description physique et chimique des corps médicamenteux, la manière de les disposer convenablement, soit pour être employés

comme médicamens simples, soit pour être admis dans les compositions, les formes dont ils sont susceptibles le mode d'application, les doses et les propriétés, etc. On y a joint un grand nombre de recettes directement et exclusivement applicables aux animaux domestiques.

Les Programmes de M. *Dupuy* présentent les matières dans un ordre méthodique analogue à la marche de l'instruction. La classification des maladies qui termine ses cours est aussi simple que nouvelle.

B. L.

TABLE

DES MATIÈRES

Contenues dans le tome LXX.

Premier Cahier.

- A**nalyse des eaux minérales de Balaruc; par M. *Figuier*, professeur de chimie à l'école de pharmacie de Montpellier. 5
- Notice sur quelques couleurs trouvées à Pompeïa; par M. *Chaptal*. (Communiquée à la 1^{re}. classe de l'Institut dans sa séance du 8 mars 1809. 22
- S**ur l'usage du carbonate de potasse dans les maladies des voies urinaires. (Extrait d'une lettre de M. *Guyton-Morveau* à M.***.) 32
- Rapport sur le Traité des champignons de M. *Paulet*, docteur en médecine; par M. *Desfontaines*, membre de l'Institut, 40
- A**nalyse de différens quartz et du cobalt sulfaté. Extrait du n^o. 21 du Journal de chimie de *Gehlen*; par M. *Vogel*. 49
- N**ote sur une cristallisation singulière du diamant; par M. *Guyton-Morveau*. 60

| | |
|---|-----|
| Lettre de M. <i>Laborde</i> , médecin en chef de la marine à Anvers, à M. <i>Malhouet</i> , préfet maritime, sur les procédés de désinfection. | 64 |
| De l'efficacité de l'acide muriatique oxigéné contre le virus hydrophobique. | 68 |
| Mémoire sur la meilleure méthode pour décomposer le chromate de fer, obtenir l'oxide de chrome, préparer l'acide chromique, et sur quelques combinaisons de ce dernier; par M. <i>Vauquelin</i> . | 70 |
| Analyse de la petite valériane; par M. <i>Trommsdorff</i> . | 95 |
| Analyse du Talc et du Mica; par <i>Klaproth</i> . (Journal de chimie de <i>Gehlen</i> , n°. 25.) Traduit par M. <i>Tassaert</i> . | 98 |
| Annonces. | 110 |

Second Cahier.

| | |
|---|-----|
| Suite de l'Analyse du Talc et du Mica, par M. <i>Klaproth</i> . (Journal de <i>Gehlen</i> , n°. 25.) Traduit par M. <i>Tassaert</i> . | 113 |
| Des propriétés spécifiques des sirop et conserve de raisins; par M. <i>Parmentier</i> . | 126 |
| Lettre de M. <i>J. Hassenfratz</i> à MM. les rédacteurs des Annales de Chimie, sur un article du Système de chimie de M. <i>Thomson</i> . (Oxides de fer). | 145 |
| Mémoire sur la recherche de la cause des anneaux colorés concentriques, découverts par Sir <i>Isaac Newton</i> , qui se produisent entre deux objectifs de verre posés l'un sur l'autre; par M. <i>William Herschel</i> . Tirées des Transactions philosophiques, année 1807, 2°. partie, et traduit par M. <i>C.-A. Prieur</i> . | 154 |

- Extrait d'une lettre de M. Klaproth, sur les pierres météoriques, traduit par M. Tassaert. (Journal de chimie de Gehlen). 181
- Sur le principe âcre du Raifort; par M. *Einhof*, traduit par M. *Tassaert*. 185
- Recherches électrochimiques sur la décomposition des terres, avec des observations sur les métaux obtenus des terres alcalines, et sur un amalgame produit avec l'ammoniaque; par M. *Humphry Davy*. Tirées des Transactions philosophiques, et traduites par M. *C.-A. Prieur*. 189
- Séance publique de la Société de pharmacie de Paris. 223

Troisième Cahier.

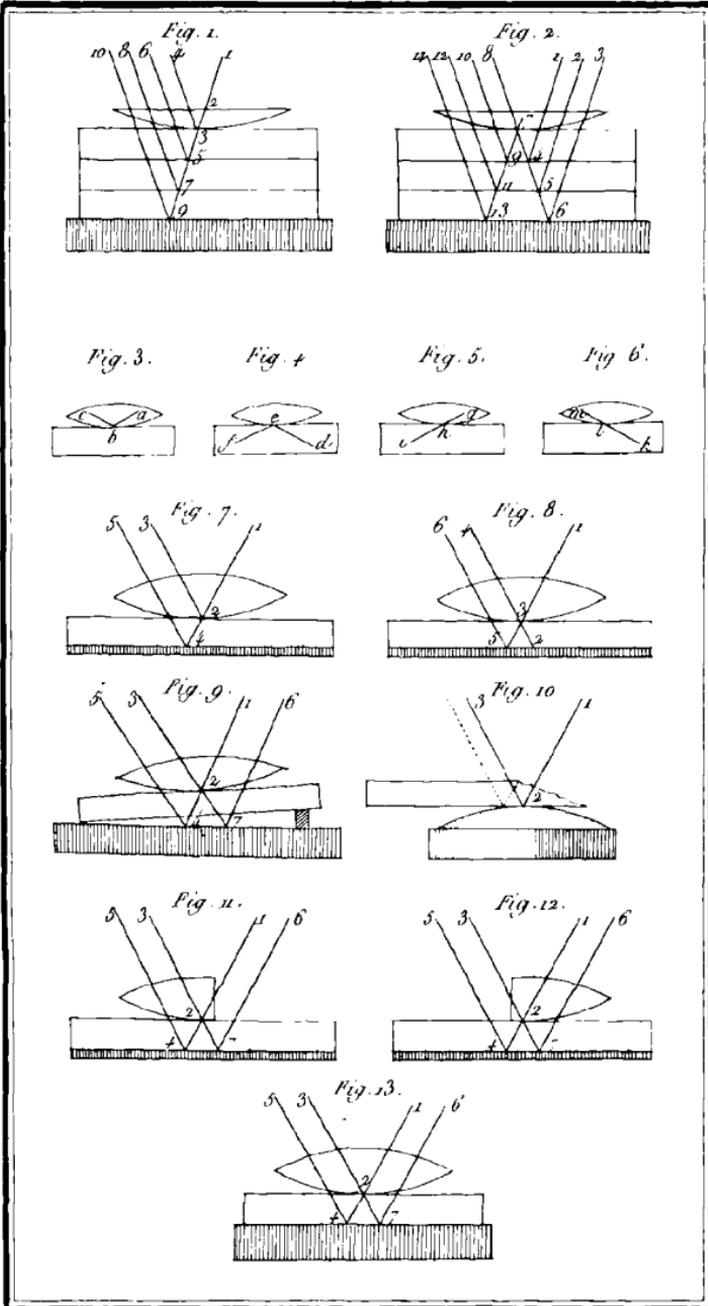
- Suite des recherches électrochimiques sur la décomposition des terres, avec des observations sur les métaux obtenus des terres alcalines, et sur un amalgame produit avec l'ammoniaque. (Lues à la Société royale de Londres, le 30 juin 1808). Par M. *Humphry Davy*. Tirées des Transactions philosophiques, et traduites par M. *C.-A. Prieur*. 225
- Examen des acides végétaux qui saturent la potasse et la chaux dans les plantes. Second mémoire faisant suite à celui qui est inséré dans le tom. LXV des Annales de Chimie. Par M. *Henri Braconnot*, professeur d'histoire naturelle, directeur du Jardin des plantes, et membre de l'Académie des sciences de Nancy. 255

336 TABLE DES MATIÈRES.

| | |
|--|-----|
| Suite du mémoire de M. <i>Herschel</i> , sur les anneaux colorés. Traduit par M. <i>Prieur</i> . | 293 |
| Analyse de l'aérolite tombé à Stannern en Moravie, le 22 mai 1808. Par M. <i>Vauquelin</i> . | 321 |
| Annonce. | 331 |



Mémoire de M. Herschel sur les Anneaux Colorés.
Annales de Chimie Tom LXX. pages pages .



Girard del.

Juin 1809.

Sellier sc