

(*tome II, page 228 à 279*) observe qu'elle ne peut être décomposée que par les acides, & que le feu n'est pas capable d'en séparer tout le soufre.

Le cobalt n'est d'aucun usage dans son état métallique, mais on emploie son oxide pour colorer en bleu les verres, les émaux, les faïences, les porcelaines. On en fabrique aussi une encre de sympathie.

C H A P I T R E X.

D U B I S M U T H.

LE *bismuth*, nommé autrefois *étain de glace*, est un métal fragile d'un blanc jaunâtre, fort pesant, disposé en grandes lames. Il s'enfonce un peu par les coups de marteau, mais il se brise bientôt en petites paillettes, & finit par se réduire en poudre. Il perd dans l'eau un dixième de son poids. Il est susceptible de cristalliser en prismes polygones, qui se disposent en volutes grecques carrées, ou entièrement semblables à celles du muriate de soude. Il n'a que très-peu d'odeur & de saveur.

Le bismuth est souvent sous forme métallique dans la nature. On le reconnoît à sa couleur brillante jaunâtre, à sa mollesse, telle qu'il se laisse couper au couteau; à sa forme lamelleuse, & sur-tout à sa grande fusibilité. Il est ordinairement cristallisé en lames triangulaires qui sont posées les unes sur les autres par recouvrement. Il y a des échantillons dans lesquelles ce demi-métal est sous la forme d'octaèdres très-réguliers. Sa gangue est ordinairement quartzeuse; on en trouve à Scala en Néricie, en Dalécarlie, & à Schnéeberg en Allemagne.

Plusieurs minéralogistes modernes doutent de l'existence de la mine de bismuth arsenicale. Cependant quelques-uns assurent que cette mine est chatoyante, souvent disposée en petites lames luisantes, d'un gris clair. Elle est aussi, suivant ces derniers, presque toujours mêlée de bismuth natif & de cobalt, dont l'efflorescence rougeâtre se fait quelquefois remarquer à la surface des échantillons.

La mine de bismuth sulfureuse, ou le sulfure de bismuth natif, reconnue par tous les minéralogistes, est d'un gris blanchâtre, quelquefois tirant sur le bleu, à facettes ou en prismes aiguillés. Cette mine a l'éclat & la couleur de la mine de plomb ou galène; elle pré-

fente presque toujours des facettes carrées ; mais jamais on n'y voit de véritables fragmens cubiques ; elle se coupe au couteau ; elle est fort rare , on la trouve à Bastnaës en Suède , & à Schnéeberg en Saxe.

Cronstedt parle aussi d'une mine de bismuth martiale , qu'il dit se rencontrer en grosses écailles cunéiformes , à Konsberg , en Norwège.

Enfin , le bismuth se rencontre quelquefois dans l'état d'oxide. Il est sous la forme d'une efflorescence granuleuse , d'un jaune verdâtre & jamais rouge , à la surface des mines de bismuth. M. Kirwan croit que cet oxide de bismuth y est uni à l'acide carbonique. Quelques minéralogistes assurent qu'il y a un sulfate de bismuth natif , mêlé à cet oxide.

Pour faire l'essai d'une mine de bismuth , on se contente de la fondre à une douce chaleur dans un creuset & à l'aide d'une certaine quantité de flux réductif. Comme le bismuth est volatil , on doit le fondre le plus vite possible ; il vaut même mieux faire cet essai dans des vaisseaux fermés , comme le recommande Cramer.

La fonte en grand des mines de bismuth n'est pas plus difficile ; on fait une fosse en terre , on la couvre de bûches , qu'on place près les unes des autres ; on allume le bois , & on jette par-dessus la mine concassée ; le bismuth se fond
&

& coule dans la fosse, où il se moule en pain orbiculaire. Dans d'autres endroits, on incline un tronc de pin, creusé en canal, sur lequel on met un lit de bois; on jette le bismuth sur cette matière combustible, après l'avoir allumée. Ce métal se fond, coule dans le canal qui le conduit dans un trou fait en terre, sur lequel pose l'extrémité du tronc de pin. On puise le bismuth dans cette espèce de casse, on le verse dans des moules de fer, ou dans des lingotières.

Le bismuth n'est que peu altéré par le contact de la lumière. Il est extrêmement fusible, il se fond long-temps avant de rougir. Chauffé dans des vaisseaux fermés, il se sublime en entier. Si on le laisse refroidir lentement, il se cristallise en volutes grecques. C'est une des substances métalliques qui se cristallise le plus facilement. M. Brongniart est le premier chimiste qui ait bien réussi à cette cristallisation.

Si on tient le bismuth en fusion avec le contact de l'air, sa surface se couvre d'une pellicule qui se change en un oxide d'un gris verdâtre ou brun, nommé *endre*, ou *chaux de bismuth*. Dix-neuf gros de bismuth, calcinés dans une capsule de verre, ont donné à M. Baumé vingt gros trente-quatre grains d'oxide. Le bismuth, chauffé jusqu'à rougir, brûle avec une petite flamme

bleue peu sensible; son oxide s'évapore sous la forme d'une fumée jaunâtre, qui se condense à la surface des corps froids, en une poussière de même couleur, nommée improprement *fleurs de bismuth*; cette poudre ne doit sa volatilisation qu'à la rapidité avec laquelle le bismuth brûle; car si on l'expose seule au feu, elle se fond en un verre verdâtre sans se sublimer. Geoffroy le fils a observé que sur la fin cet oxide de bismuth sublimé devient d'un beau jaune d'orpiment.

Les oxides gris ou brun, sublimé & vitreux, ne sont que des combinaisons de ce métal avec la base de l'air vital ou de l'oxigène. Ils ne se réduisent pas sans addition, parce qu'il y a beaucoup d'adhérence entre les deux principes qui les composent; mais le gaz hydrogène, le charbon & toutes les matières combustibles organiques qui contiennent l'un & l'autre de ces corps, sont capables de les décomposer, & de leur rendre leur état métallique, en s'emparant de l'oxigène avec lequel ces corps ont plus d'affinité que n'en a le bismuth.

M. d'Arcet ayant exposé du bismuth dans une boule de porcelaine non cuite, à la chaleur du four qui cuit cette dernière substance, ce métal a coulé au dehors par une crevasse du creuset; la poëlle n'est restée dans ce vaisseau

y a formé un verre d'un violet sale, tandis que le bismuth fondu à l'extérieur de la boule, étoit jaunâtre. Il paroît, d'après ce fait & plusieurs autres semblables, que les verres métalliques, faits avec ou sans le contact de l'air, diffèrent les uns des autres.

Le bismuth se ternit un peu à l'air, & il se forme une rouille blanchâtre à sa surface. Il n'est point attaqué par l'eau, & il ne se combine point aux terres; mais son oxide s'unit avec toutes les matières terreuses, & en facilite la fusion; il donne une teinte jaune verdâtre aux verres dans la combinaison desquels on le fait entrer.

On ne connoît pas l'action des substances salino-terreuses & des alkalis sur ce demi-métal.

L'acide sulfurique concentré & bouillant est altéré par le bismuth; cet acide se décompose en partie, & laisse exhiler du gaz sulfureux. La masse qui reste dans le vaisseau, après la décomposition d'une partie de l'acide; est blanche; on sépare par l'eau la portion qui est dans l'état salin, de celle qui est pur oxide, & qui ne contient que très-peu d'acide; la lessive évaporée fournit un sulfate de bismuth en petites aiguilles déliquescentes. Ce sel peut être décomposé par le feu, par les substances salino-terreuses,

par les alkalis, & même par l'eau en grande quantité. On ne connoît point le sulfate de bismuth.

L'acide nitrique dissout le bismuth avec une rapidité étonnante, ou plutôt ce métal décompose l'acide, & lui enlève très-promptement une partie de son oxigène. Le mélange s'échauffe beaucoup; il s'en exhale des vapeurs rouges très-épaisses. Si l'on fait cette combinaison dans l'appareil pneumatique-chimique, on en obtient une très-grande quantité de gaz nitreux; c'est un moyen très-prompt & très-commode de se procurer ce gaz. Il se précipite pendant cette dissolution une poudre noire, que Lémery a prise pour du bitume, que Pott a regardée comme un oxide de bismuth très-calciné. M. Baumé l'a prise pour du soufre; peut-être est-ce du charbon. La dissolution nitrique de bismuth est sans couleur; lorsqu'elle est chargée, elle dépose des cristaux sans évaporation. Ce dernier moyen, combiné avec le refroidissement, fournit un nitrate de bismuth, sur la forme duquel les chimistes ne sont nullement d'accord. M. Baumé dit que ce sel est disposé en grosses aiguilles taillées en pointes de diamant par un bout. M. Sage définit ces cristaux des prismes tétraèdres, un peu comprimés, & terminés par deux pyramides trièdres obtuses, dont les plans sont un rhombe

& deux trapèzes. Par une évaporation lente, j'en ai obtenu des rhombes aplatis, fort gros, & tout-à-fait semblables au spath calcaire d'Islande.

Le nitrate de bismuth détone foiblement, & par scintillations rougeâtres; il se fond & se boursouffle, & il laisse un oxide d'un jaune verdâtre, qui ne se réduit pas sans addition. Ce sel; exposé à l'air, perd sa transparence, en même temps que l'eau de sa cristallisation se dissipe. Dès qu'on essaie de le dissoudre dans l'eau, il la rend blanche, laiteuse, & y forme un précipité d'oxide de bismuth.

Il en est de même, si l'on verse dans l'eau la dissolution nitrique du bismuth; la plus grande partie de l'oxide de ce métal se précipite sous la forme d'une poudre blanche, nommée *blanc de fard*, ou *magister de bismuth*. Cent grains de ce métal, dissous dans l'acide nitrique, donnent 113 grains d'oxide précipité, en raison de l'oxigène qui s'y est fixé. Pour avoir ce précipité très-blanc & très-fin, il faut le préparer avec une grande quantité d'eau. Les femmes s'en servent pour blanchir la peau, mais il a l'inconvénient de noircir, lorsqu'il est en contact avec des matières odorantes & combustibles; c'est même un des oxides métalliques dans lesquels cette propriété est la plus éner-

gique. Quoique le nitrate de bismuth soit en grande partie décomposé par l'eau, il en reste cependant une portion en dissolution, & cette portion ne peut être précipitée que par la chaux ou les alkalis. Ce caractère d'être précipité par l'eau, appartient à toutes les dissolutions de bismuth. On ne connoît point le nitrite de bismuth.

L'acide muriatique agit difficilement sur ce métal; il faut que cet acide soit concentré, & qu'on le tienne long-temps en digestion sur le bismuth; cette dissolution réussit encore mieux en distillant une grande quantité d'acide muriatique sur le métal; il s'exhale une odeur fétide de ce mélange: on lave le résidu avec de l'eau, qui se charge de la portion d'oxide métallique, unie à l'acide. Le muriate de bismuth cristallise difficilement; il est susceptible de se sublimer, & de former une sorte de sel mou, fusible, nommé improprement *beurre de bismuth*, qui attire fortement l'humidité de l'air; l'eau le décompose, & en précipite un oxide blanc.

On ne connoît point l'action des autres acides minéraux sur le bismuth.

Le bismuth est oxidé par le nitre ordinaire, mais sans détonation sensible. Ce métal ne décompose point du tout le muriate ammoniacal, mais son oxide en sépare complètement l'ammoniac. On obtient dans cette expérience

une grande quantité de gaz ammoniac, & le résidu contient la combinaison de l'oxide métallique avec l'acide muriatique. Si le bismuth n'agit point sur le muriate ammoniacal, en raison du peu d'action que l'acide muriatique a sur ce métal, la propriété de décomposer ce sel, dont jouit son oxide, est bien remarquable, & elle prouve qu'il se rapproche des substances salines.

Le gaz hydrogène altère la couleur du bismuth, & lui donne une teinte violette.

Le soufre se combine avec lui par la fusion. Il en résulte une sorte de mine grise, bleuâtre & brillante, qui cristallise en belles aiguilles tétraèdres, semblables par leur couleur & leurs reflets aux plus beaux morceaux de sulfure d'antimoine.

On ne connoît pas bien l'action de l'arsenic sur le bismuth, on fait que ce métal ne s'allie point au cobalt, & qu'il en reste séparé dans la fonte.

Le bismuth est employé par les potiers d'étain, pour donner de la dureté à ce dernier métal. Il pourroit être substitué au plomb dans l'art de coupler les métaux parfaits, parce qu'il a, comme ce métal, la propriété de se fondre en un verre que les coupelles absorbent. Geoffroy le cadet a trouvé beaucoup de rapport entre ce métal

caillant & le plomb. On ne peut que soupçonner les effets du bismuth sur l'économie animale ; on croit avec assez de vraisemblance que son usage seroit dangereux comme celui du plomb. On connoît même quelques mauvais effets de ce métal appliqué extérieurement.

On se sert de l'oxide de bismuth, appelé *blanc de fard*, pour blanchir la peau ; mais il faut alors éviter avec soin toutes les matières très-odorantes, & sur-tout celles qui sont fétides. Le voisinage des boucheries, des voiries, des égouts, des latrines, même des odeurs fortes, influe tellement sur cet oxide, qu'il lui donne une couleur plus ou moins noire. La vapeur des sulfures alkalis, celle des œufs produisent cet effet avec beaucoup d'énergie ; on fait en physique une expérience qui prouve cette propriété ; on trace des caractères avec une dissolution de bismuth sur le premier feuillet d'un livre blanc, composé d'une centaine de pages ; on imprègne le dernier feuillet d'un peu de sulfure alkalin liquide ; quelques instans après la vapeur *hépatique*, portée par l'air qui circule entre tous les feuillets, arrive à l'extrémité du livre, & colore en brun foncé les caractères tracés sur la première page. On a dit que le gaz hydrogène sulfuré ou hépatique traversoit le papier ; mais M. Monge a prouvé que c'est l'air qui le porte ainsi de feuille

D'HIST. NAT. ET DE CHIMIE. 473
en feuille, puisqu'en collant ces feuilles les unes
aux autres, la coloration n'a plus lieu.

CHAPITRE XI.

D U N I C K E L.

LE nickel a été regardé par Cronstedt comme un demi-métal particulier, qu'il a fait connoître en 1751 & 1754, dans les actes de l'académie de Stockholm. Ce métal cassant est, suivant lui, d'une couleur blanche, brillante, tirant sur le rouge, sur-tout à l'extérieur. Il est très-fragile, & paroît composé de facettes dans sa fracture, ce qui le distingue du cobalt. M. Arvidsson, qui a publié, conjointement avec Bergman, une thèse sur les propriétés du nickel, traduite & inférée dans le Journal de Physique, octobre 1776, a observé que le nickel, obtenu par le grillage & la fusion de ses mines, comme l'avoit indiqué Cronstedt, n'est rien moins que ce métal pur, & qu'il contient du soufre, de l'arsenic, du cobalt & du fer. Comme Bergman est parvenu par un grand nombre de procédés ingénieux à extraire la plus grande partie de ces matières