

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

étrangères, & à obtenir du nickel différent, par plusieurs de ses propriétés, de celui de Cronstedt, c'est de celui-là que nous parlerons, après avoir fait l'histoire de ses mines.

On trouve le nickel uni au soufre & à l'arsenic. Ses mines ont une couleur rouge de cuivre; elles sont presque toujours couvertes d'une efflorescence d'un gris verdâtre; les allemands les nomment *kupfer-nickel*, ou *cuivre faux*. Ce minéral est très-commun à Freyberg en Saxe; il est souvent mêlé avec la mine de cobalt grise. Mais sa couleur rouge, son efflorescence verdâtre le distinguent de cette mine qui est grise ou noire, & dont l'efflorescence est rouge; il est souvent cristallisé en cube. Wallérius désigne le *kupfer-nickel* sous le nom de mine de cobalt, d'un rouge de cuivre; il la croit un composé de cobalt, de fer & d'arsenic. Linnéus le regardoit comme du cuivre minéralisé par l'arsenic. Romé de Lille l'a rangé avec Wallérius parmi les mines de cobalt, & pense, comme lui, que c'est un alliage. M. Sage ayant traité cette mine avec le muriate ammoniacal, en a retiré du fer, du cuivre & du cobalt. Il croit qu'elle est formée de l'alliage de ces trois matières métalliques avec l'arsenic. On y trouve aussi un peu d'or, suivant ce chimiste. Il est bon

d'observer qu'il a eu des résultats différens de ceux de Bergman. Il dit avoir opéré sur des kupfer-nickels de Biber en Hesse, & d'Allemont en Dauphiné.

Cronstedt assure qu'on peut séparer du nickel la matière métallique, nommée *speiss* par les allemands, & qui se rassemble dans les creusets où on fond le smalt. M. Monnet croit que le *speiss* de la manufacture de Gengenback, à quatorze lieues de Strasbourg, est du vrai nickel; & comme la mine de cobalt, qu'on emploie dans cet endroit pour faire le smalt, est très-pure, il en conclut que le nickel est nécessairement produit par le cobalt lui-même, comme nous le verrons plus bas. Mais M. Baumé a retiré du nickel de presque toutes les mines de cobalt, par le moyen du sulfure alkalin. Il paroît donc que la mine de cobalt, que l'on travaille à Gengenback, contient du nickel qu'il est impossible d'y reconnoître à l'œil, à cause de l'union intime de ces deux matières métalliques.

Pour retirer le nickel de sa mine, on le fait griller lentement, afin d'enlever une portion de soufre & de l'arsenic. Elle se change en un oxide verdâtre; plus elle est verte, plus elle contient de nickel, d'après Bergman & Arvidsson. On la fond ensuite avec trois parties de flux noir & du muriate de soude, & on en

tire un métal tel que l'a désigné Cronstedt, mais qui est bien éloigné d'être le nickel pur ; ses scories sont brunes ou bleues. Beaucoup de chimistes, depuis le travail de M. Arvidsson, regardent encore cette substance métallique comme un alliage naturel de fer, de cobalt & d'arsenic. Quant au cuivre, il n'y a que M. Sage qui dit en avoir retiré du kupfer-nickel. M. Monnet pense que le nickel n'est que du cobalt privé du fer & de l'arsenic. A mesure que nous examinerons les propriétés de ce métal, nous verrons sur quoi sont fondées ces différentes opinions ; nous croyons avec Bergman que ce qui en a imposé aux chimistes sur cet objet, c'est l'extrême difficulté que l'on éprouve pour obtenir du nickel très-pur ; vérité bien démontrée dans la dissertation de M. Arvidsson, déjà citée. Comme il est certain, qu'amené autant qu'il est possible à cet état de pureté, il a des propriétés très-particulières, & qu'on n'a pas encore pu ni le séparer par l'analyse en différentes substances métalliques, ni le recomposer par un alliage quelconque, on doit le regarder comme un métal particulier, jusqu'à ce que des expériences ultérieures nous aient convaincu du contraire.

Le métal que fournit la simple fusion du kupfer-nickel grillé, est à facettes d'un blanc

rougeâtre & très-fragile. Il contient beaucoup d'arsenic, de cobalt & de fer. M. Arvidsson lui a fait éprouver six grillages, qui ont duré depuis six jusqu'à quatorze heures chacun; il a réduit le métal après chaque grillage; il a observé qu'en le traitant ainsi, il s'en exhale des vapeurs d'arsenic & des vapeurs blanches qui ne sentent point ce dernier métal; la poudre de charbon, mêlée dans ces opérations, facilite la volatilisation de l'arsenic. Le nickel, dont le poids étoit beaucoup diminué par ces six opérations, sentoit encore l'arsenic, & étoit attirable. On le fonde six fois avec de la chaux & du borax, on le fit chauffer une septième, en y ajoutant du charbon, jusqu'à ce qu'il ne répandît plus de vapeurs d'arsenic. Cet oxide étoit ferrugineux, nuancé de taches vertes; réduit, il donna des scories martiales, & un bouton encore attirable à l'aimant. Le succès a toujours été pareil avec plusieurs nickels de différens pays. Le soufre, le sulfure de potasse, la détonation du nitre, les dissolutions dans l'acide nitrique & dans l'ammoniac, employés par M. Arvidsson, n'ont jamais pu enlever tout le fer du nickel. Il a conclu de ces expériences qu'il est impossible de purifier exactement ce métal; que le soufre ne s'en sépare que par les grillages répétés; que l'arsenic y est plus

adhérent; qu'on peut l'en extraire, à l'aide de la poudre de charbon & du nitre; que le cobalt y est encore plus intimement combiné, puisque le nitre le fait découvrir, quoique rien n'indiquât sa présence; & qu'il est impossible de le priver de tout le fer qu'il contient, puisque lorsque le nickel a été traité de toutes ces manières, il est quelquefois plus attirable à l'aimant que jamais. M. Arvidsson croit, d'après cela, que cette substance n'est autre chose que du fer dans un état particulier; & il présente un tableau comparé de plusieurs propriétés de ce métal avec celles du cobalt, de l'aimant & du nickel, d'après lequel il regarde ces trois matières métalliques comme du fer différemment modifié. Mais la principale propriété du nickel, qui a conduit M. Arvidsson à cette conclusion, est son magnétisme. Ne pourroit-on pas croire qu'elle n'est pas suffisante pour confondre deux matières métalliques, différentes dans toutes leurs autres propriétés, puisque d'ailleurs il est possible que le magnétisme ne soit pas particulier au fer, & se rencontre dans plusieurs substances métalliques? Je pense donc que malgré la propriété que présente le nickel d'être attirable à l'aimant, on doit le considérer, lorsqu'il a été purifié par les procédés de M. Arvidsson, comme un métal particulier, puisque,

comme je l'ai déjà annoncé, on ne peut ni en extraire d'autres substances métalliques, ni l'imiter parfaitement par aucun alliage; puisqu'enfin il a alors des propriétés qui n'appartiennent qu'à lui, & à l'examen desquelles nous allons passer. M. Kirwan a adopté entièrement cette opinion dans sa minéralogie.

Il n'offre pas de facettes, comme l'avoit indiqué Cronstedt, mais sa cassure est grenue; il pèse neuf fois plus que l'eau; il n'est pas fragile, comme Cronstedt l'avoit annoncé; il jouit au contraire de la ductilité, dans un degré assez marqué, pour que Bergman doute s'il doit être rangé parmi les métaux ou les demi-métaux; il est presque aussi difficile à fondre que le fer forgé; il est très-fixe; il se calcine lorsqu'on le chauffe à l'air, & il donne un oxide d'autant plus vert, qu'il est plus pur. On ne fait point si cet oxide peut se fondre en verre; on le réduit, à l'aide des fondans & des matières combustibles qui le décomposent comme tous les autres. On ne connoît point l'action de l'air & de l'eau sur le nickel. Son oxide, fondu avec des matières propres à faire du verre, leur donne une couleur d'hyacinthe plus ou moins rouge. L'action de la chaux, de la magnésie & des trois alkalis purs sur le nickel est encore inconnue.

M. Sage dit qu'en distillant quatre parties

d'acide sulfurique concentré sur une partie de régule de kupfer-nickel en poudre, il passe de l'acide sulfureux; le résidu est grisâtre, & en le dissolvant dans l'eau distillée, il est de la plus belle couleur verte. Il fournit des cristaux feuilletés, de la couleur de l'émeraude. Suivant M. Arvidsson, l'acide sulfurique forme avec l'oxide de nickel un sel vert en cristaux décaèdres; ce sont deux pyramides quadrangulaires, réunies & tronquées près de leurs bases.

Le même oxide se dissout très-bien dans l'acide nitrique. Le nitrate de nickel cristallise en cubes rhombéaux, suivant M. Sage; toutes les autres dissolutions du nickel, ou de son oxide dans l'acide muriatique & dans les acides végétaux, sont plus ou moins vertes. Les alkalis fixes le précipitent en blanc verdâtre, & le redissolvent; la liqueur devient alors jaunâtre. L'ammoniac, versé dans une dissolution acide de nickel, y produit une belle couleur bleue; ce sel présente le même phénomène, lorsqu'on le mêle avec les précipités de ce métal par les alkalis fixes. Comme les dissolutions de cuivre offrent la même couleur avec l'ammoniac, & qu'on est même convenu de regarder cette couleur comme une pierre de touche très-propre à indiquer la présence de ce métal par-tout où il se trouve, on a cru, & quelques personnes

personnes croient encore, d'après cela, que le nickel contient du cuivre. Cependant Cronstedt a tenté en vain tous les moyens connus de retirer ce métal de la dissolution de nickel, colorée en bleu par l'ammoniac. D'ailleurs, ce sel ne dissout pas immédiatement le nickel, comme il dissout le cuivre. Il est donc démontré par-là, comme le pense Bergman, que cette propriété appartient au nickel lui-même, & qu'il ne la doit point au cuivre. Ce dernier chimiste n'a pas reconnu des signes certains de la dissolution de nickel par l'acide carbonique, en tenant pendant huit jours ce métal dans de l'eau gazeuse, ou chargée de cet acide.

Le nickel détone avec le nitre; cette détonation a fourni à M. Arvidsson un moyen de reconnoître dans ce métal la présence du cobalt, qu'aucune autre épreuve n'avoit rendue sensible. Le nickel est ensuite plus ou moins oxidé, suivant la quantité de nitre qu'on a employée. Ce sel neutre a aussi la propriété d'augmenter l'intensité de la couleur d'hyacinthe, que l'oxide de nickel communique aux verres, & de la faire reparoître lorsqu'elle a été dissipée par la fusion; ce qui arrive assez souvent à cet oxide, & ce qui lui est commun avec l'oxide du demi-métal que nous examinerons après celui-ci.

L'oxide de nickel, fondu avec du borax,

lui donne aussi une couleur d'hyacinthe.

Il décompose en partie le muriate ammoniacal. Le sublimé ferrugineux, que M. Sage a obtenu dans cette expérience, dépend de ce qu'il a employé un régule qui n'étoit pas aussi pur que celui de M. Arvidsson; car ce dernier chimiste assure que le muriate ammoniacal, sublimé avec ce métal, étoit blanc, & ne donnoit aucun indice de fer par la noix de galle. Il passe un peu d'ammoniac & d'acide muriatique; le résidu réduit donne un nickel qui a perdu un peu de son magnétisme.

On ne connoît point l'action du gaz hydrogène sur le nickel.

Ce métal se combine bien au soufre par la fusion; il forme alors une espèce de minéral dur, de couleur jaune, & à petites facettes brillantes. Lorsqu'on le chauffe fortement & en contact avec l'air, il pétille, & répand des étincelles très-lumineuses, comme celles qui sortent du fer forgé. Cronstedt, à qui est due cette expérience, ne l'a pas suivie plus loin; il a observé seulement que ce phénomène n'a pas lieu, si on a soin d'ôter le contact de l'air, en couvrant ce minéral de verre en fusion; ce qui indique que cet effet n'est dû qu'à la combustion rapide du nickel, opérée par le soufre. Le même chimiste nous apprend que ce métal se dissout dans les sulfures alkalis, & forme un composé semblable aux

mines de cuivre jaunes. Le soufre ne peut être séparé du nickel que par des fusions & des grillages multipliés.

Le nickel se combine avec l'arsenic, auquel il adhère fortement. M. Monnet, qui regardoit d'abord, d'après Cronstedt, le nickel comme un métal particulier, ayant observé que lorsqu'il est uni à l'arsenic, il forme un verre bleu, semblable à celui que fournit le cobalt, a pensé, d'après cela, que le nickel n'est que du cobalt, privé d'arsenic & de fer. Il suit de cette opinion que M. Monnet regarde le cobalt, ainsi que le nickel, comme un véritable alliage. M. Bergman croit que si, en ajoutant de l'arsenic au nickel, ce dernier peut donner du verre bleu, c'est parce que le cobalt que le nickel contient toujours, & dont les propriétés sont masquées par ce dernier, qui est en beaucoup plus grande quantité, est oxidé & séparé du nickel par l'arsenic, & qu'alors il jouit de ses propriétés, & sur-tout de celle de se fondre en verre plus ou moins bleu. Nous avons dit qu'on ne sépare entièrement le nickel de l'arsenic qu'à l'aide de la calcination répétée avec du charbon en poudre.

Le nickel s'unit encore plus intimement au cobalt qu'à l'arsenic, & on ne l'en sépare qu'avec la plus grande difficulté; il peut même y être combiné sans manifester ses propriétés, & il n'y a

que le nitre, le borax & l'arsenic qui puissent en indiquer la présence par la fusion.

Cronstedt dit que le nickel formé avec le bismuth un régule cassant & écailleux. La dissolution par l'acide nitrique peut séparer, quoiqu'imparfaitement, ces deux matières métalliques, par la propriété que nous connoissons au nitrate de bismuth d'être décomposé par l'eau.

On n'a fait encore aucun usage du nickel.

## CHAPITRE XII.

### DU MANGANÈSE.

ON connoissoit depuis long-temps, sous le nom de *magnésie noire*, ou *manganèse*, un minéral d'une couleur grise, sombre, qui salit les doigts, qu'on emploie dans les verreries pour colorer ou blanchir le verre. Les ouvriers l'avoient appelé le *savon du verre*, à cause de cette dernière propriété. La plupart des naturalistes l'avoient pris pour une mine de fer pauvre, à raison de sa couleur, & de la terre ferrugineuse, dont sa surface est souvent enduite. Pott & Cronstedt, après une analyse exacte, ne l'ont point reconnu pour une matière ferrugineuse. Le dernier dit y avoir trouvé un peu d'étain. M. Sage l'a rangé parmi les mines de zinc, & il croit qu'il est formé par la combinaison de ce