

L'acide molybdique paroît décomposer en partie le sulfate de potasse par une forte chaleur.

L'acide molybdique dissout plusieurs métaux, & prend une couleur bleue, à mesure qu'il leur abandonne une portion de son oxigène. Il précipite plusieurs dissolutions métalliques, &c. M. Klaprot l'a trouvé combiné avec le plomb dans une mine de plomb spathique jaune.

## CHAPITRE VIII.

### *Du Tungstène & de l'acide Tunstique.*

LE minéral, nommé *tungstène* par les Suédois, appelé *Pierre pesante*, *lapis ponderosus*, par plusieurs naturalistes, & en particulier par Bergman, dans sa Sciagraphie, a été regardé par Cronstedt, comme une espèce de mine de fer, & désigné par lui sous cette phrase : *ferrum calciforme terrâ quâdam incognitâ intime mixtum*. La plupart des naturalistes allemands le rangeoient parmi les mines d'étain, sous le nom de *cristal d'étain blanc*, ou de *zinn-spath*; dans presque tous les cabinets d'histoire naturelle on le présentoit comme appartenant à ce métal.

On ne s'étoit point occupé de l'analyse exacte de ce minéral avant Schéele. Ce chimiste ayant

examiné cette prétendue mine d'étain, découvrit par ses expériences qu'elle étoit composée d'un acide particulier uni à la chaux; Bergman, faisant de son côté des recherches suivies sur cette matière, trouva les mêmes résultats. Cette découverte est de 1781. Les deux chimistes Suédois ont pensé, d'après l'examen des propriétés de ce minéral, que l'acide qu'il contenoit étoit métallique.

Depuis cette époque, MM. d'Elhuyar, de la société royale Basquaise, M. Angulo, de l'académie de Valladolid, & M. Crell, ont répété les expériences des chimistes Suédois, & en ont confirmé les résultats. D'après la définition que nous venons de donner de ce sel naturel, & de son acide, nous ferons observer que ce que les Suédois ont appelé *tungstène*, est un sel formé par l'acide tungstique & par la chaux: nous adoptons ce nom de tungstène pour le demi-métal, qui paroît être la base de cet acide, & nous appellerons cette espèce de mine *tungstate de chaux natif*.

MM. d'Elhuyar, de la société Basquaise, ont découvert que le *wolfram*, qu'on regardoit autrefois comme une mine de fer pauvre, est une combinaison de cet acide tungstique avec le manganèse & le fer. Ils ont obtenu un régule particulier de ce minéral. Le *wolfram*, qu'ils ont analysé,

venoit de la mine d'étain de Zinwalde. Il est en masses, ou en prismes hexaèdres comprimés; il a le brillant métallique, la cassure feuilletée, & se laisse entamer au couteau. Il contient par quintal 22 parties d'oxide noir de manganèse, 12 d'oxide de fer, 64 d'acide tungstique & 2 de quartz. Le tungstate de chaux natif de Schleckenwalde, en Bohême, contient, suivant eux, 68 livres d'acide tungstique & 30 de chaux.

Voilà deux mines connues du demi-métal nouveau, que nous nommons *tungstène*. MM. d'Elhuyar ont fondu une partie de wolfram avec 4 parties de carbonate de potasse; ils ont lessivé ce mélange; l'eau a dissout le tungstate de potasse, d'où ils ont précipité l'acide tungstique en poudre jaune par l'acide nitrique. Ce précipité, poussé au feu avec du charbon dans un creuset, leur a donné un bouton métallique, composé de beaucoup de petits globules friables. Voici les propriétés qu'ils ont reconnues dans le nouveau demi-métal. Une pesanteur spécifique, considérable, mais jamais au-dessus de 17,9; une infusibilité très-grande, & qui paroît même excéder celle du manganèse; une indissolubilité dans les 3 acides les plus forts, & même dans l'acide nitromuriatique; une union facile avec quelques métaux, & en particulier avec le fer & l'argent

dont il change singulièrement les propriétés; une oxidation assez facile, un oxide jaune qui devient bleu par la chaleur, qui est indissoluble dans les acides, & soluble dans les alkalis, qui reste suspendu dans l'eau, où on le triture, & imite une émulsion. Quoique quelques-uns de ces caractères soient analogues à ceux du molybdène, ainsi que Bergman & Schœele l'avoient déjà entrevu dans l'acide molybdique, leur ensemble suffit cependant pour regarder le tungstène comme un métal particulier. Mais il manque encore beaucoup d'expériences pour en connoître avec exactitude toutes les propriétés.

Les chimistes qui se sont occupés de cet objet, ont fait beaucoup plus de recherches sur le tungstate de chaux natif, que sur le métal qu'en ont retiré MM. d'Elhuyar : pour faire connoître l'ensemble de leurs découvertes sur ce minéral, il est nécessaire que nous insistions quelque temps sur ces propriétés.

Le tungstate de chaux natif a été assez rare jusqu'actuellement; on en trouve dans les mines de fer de Bitzberg, dans celles d'étain de Schleckenwalde, en Bohême; & la plupart des cristaux d'étain blanc de Sauberg, près d'Ehrenfriedersdorf, sont du tungstate de chaux; ainsi en essayant les cristaux d'étain blanc conservés dans les cabi-

nets, par les moyens que nous indiquerons, on pourra en reconnoître quelques échantillons dont on ne soupçonnoit pas la nature.

Le tunstare de chaux n'éprouve point d'altération sensible par la chaleur; il décrépité, & se réduit en poussière par l'action du chalumeau, mais il ne se fond pas. La flamme bleue le colore légèrement, & le nitre lui enlève cette couleur.

L'eau bouillante n'a nulle action sur ce sel métallique en poudre, & il est parfaitement insoluble. On n'a point examiné l'action de l'air, des terres, des substances salino-terreuses & des alkalis caustiques sur cette substance.

L'acide sulfurique, chauffé & distillé sur le tunstare de chaux natif, passe sans altération; le résidu prend une couleur bleuâtre; lessivé avec de l'eau bouillante, on en retire un peu de sulfate calcaire; ce qui prouve que cette substance contient de la chaux, & que l'acide sulfurique n'en décompose qu'une très-petite partie.

L'acide nitrique foible agit sur ce sel, à l'aide de la chaleur, mais sans effervescence sensible. Cet acide lui donne une couleur jaune, ce qui le distingue d'avec la vraie mine d'étain, & il le décompose en lui enlevant la chaux; il faut environ douze parties d'acide nitrique dans l'état d'eau-forte ordinaire, pour décomposer entière-

ment une partie de tunstare calcaire. Schéele a fait cette opération en plusieurs reprises; après l'action de trois parties d'acide nitrique foible sur une partie de ce sel neutre, il verse deux parties d'ammoniac caustique; la poudre que l'acide nitrique change en jaune, devient blanche par l'alkali; il répète l'action successive de l'acide & de l'alkali, jusqu'à ce que le tunstare calcaire soit tout-à-fait dissous. De quatre scrupules, traités par ce procédé, il a eu trois grains de résidu qui lui a paru être de la silice. En précipitant l'acide nitrique employé pour cette opération, par du prussiate de potasse, & ensuite par la potasse, il a obtenu deux grains de prussiate de fer ou bleu de Prusse, & cinquante-trois grains de craie; l'ammoniac, uni à l'acide nitrique, lui a donné un précipité acide. Dans cette expérience, l'acide nitrique décompose le tunstare calcaire, en s'emparant de la chaux, & l'acide tunstique, mis à nud par cette décomposition, est enlevé par l'ammoniac. Le sel ammoniacal, formé par cette dernière dissolution, est décomposé par l'acide nitrique qui a plus d'affinité avec l'ammoniac, que celle-ci n'en a avec l'acide tunstique; comme ce dernier acide est beaucoup moins soluble que le tunstare ammoniacal, il se précipite à mesure qu'il devient libre, sous la

forme d'une poudre blanche; on lessive cette poudre avec de l'eau distillée froide, pour avoir l'acide tunstique bien pur.

On peut encore obtenir cet acide par un autre procédé que Schéele a employé avec un égal succès. On fait fondre, dans un creuset de fer, une partie de tunstae calcaire natif en poudre, avec quatre parties de carbonate de potasse; on lessive cette masse avec douze parties d'eau bouillante; & on y verse de l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence; on la fond une seconde fois avec quatre parties de carbonate de potasse; on la lessive avec l'eau, & on la traite par l'acide nitrique, jusqu'à la cessation de l'effervescence; alors il ne reste qu'un peu de silice, & tout le sel tunstique est décomposé. En effet, pendant la fusion, la potasse se porte sur l'acide tunstique avec lequel elle forme un sel neutre particulier, tandis que l'acide carbonique s'unit à la chaux qu'il change en craie. Lorsqu'on lessive la masse fondue, l'eau dissout le tunstae de potasse, qui est beaucoup plus soluble que la craie, & celle-ci reste seule; l'acide nitrique qu'on emploie après l'eau, dissout la craie avec effervescence, sans toucher à la portion de tunstae calcaire que les quatre premières parties d'alkali n'ont pas décomposée. A la seconde opération, le sel était complètement décomposé

par les quatre autres parties de carbonate de potasse, l'acide nitrique enlève toute la craie; de sorte qu'à l'aide de huit parties d'alkali fixe, & d'une petite quantité d'eau-forte employée successivement, on a tout-à-fait séparé les principes du tunstare calcaire; son acide est uni avec la potasse, & sa chaux combinée avec l'acide nitrique; en précipitant le nitrate calcaire par la potasse, on connoît la quantité de chaux contenue dans le tunstare calcaire employé; il ne s'agit plus ensuite que de séparer l'acide tunstique uni à l'alkali fixe. Pour cela, on se sert du procédé qui a été décrit dans la première expérience. On verse dans la lessive du mélange fondu du tunstare de chaux avec le carbonate de potasse, une suffisante quantité d'acide nitrique; cette lessive se trouble & s'épaissit, parce que l'acide nitrique ayant plus d'affinité avec l'alkali fixe, que n'en a l'acide tunstique; celui-ci se précipite en poudre, & la liqueur tient du nitre en dissolution. On lave le précipité avec de l'eau froide, & l'on a l'acide tunstique pur, sous la forme d'une poudre blanche, comme dans la première opération; ce procédé doit même être préféré comme moins dispendieux & plus facile.

L'acide muriatique agit sur le tunstare calcaire de la même manière que l'acide nitrique; il le décompose

décomposé avec la même énergie, & comme il lui donne une couleur plus jaune, Bergman le recommande pour essayer & pour reconnoître ce sel terreux.

L'acide tunstique, obtenu par l'un ou l'autre de ces trois procédés, est, comme nous l'avons dit, sous la forme d'une poudre blanche. Au chalumeau, il devient fauve, brun & noir, sans se fondre ni se volatiliser. Il se dissout dans vingt parties d'eau bouillante; cette dissolution a une saveur acide, & rougit la teinture de tournesol.

L'acide tunstique paroît former avec la baryte un sel absolument insoluble dans l'eau, avec la magnésie un autre sel difficilement soluble.

Lorsqu'on verse sa dissolution dans de l'eau de chaux, elle y opère un peu de précipité qui augmente beaucoup par la chaleur, & qui est du tunstate calcaire régénéré, suivant Schéele.

L'acide tunstique saturé de potasse donne un sel qui se précipite en très-petits cristaux, & dont la forme n'a point été déterminée. Schéele n'a point parlé de sa combinaison avec la soude. Il forme, suivant lui, avec l'ammoniac, un sel figuré en très-petites aiguilles; ce tunstate ammoniacal, exposé au feu dans une cornue, laisse aller l'ammoniac, & l'acide tunstique reste en poudre sèche & jaunâtre; le même sel décom-

pose le nitrate calcaire & reforme du tunstade de chaux.

30 L'acide tunstique chauffé avec de l'acide sulfurique prend une couleur bleuâtre ; avec l'acide nitrique & l'acide muriatique, il devient jaune citron ; il précipite en verd le sulfure alkalin ou foie de soufre. Schéele n'a point déterminé à quelle cause sont dus ces changemens de couleur.

31 Ce chimiste ayant observé que l'acide tunstique se colore facilement par les corps combustibles, & colore lui-même en bleu les flux vitreux comme le borax, &c. a chauffé dans un creuset cet acide avec de l'huile de lin ; mais il n'en a point obtenu de métal, & l'acide n'a été que noirci. Bergman pensoit cependant, & avec raison, d'après la pesanteur considérable de cet acide, sa coloration par les corps inflammables, & sa précipitation par le prussiate de potasse ou l'alkali prussien, qu'il étoit d'origine métallique.

32 Nous avons dit par quel procédé MM. d'Elhyar sont parvenus à réduire en globules métalliques l'oxide tunstique retiré du wolfram, & la nature métallique de cet acide n'est plus un problème.