

DESCRIPTION DU CUIVRE PHOSPHATÉ.

Par M. HERSART, Ingénieur des Mines.

Le cuivre phosphaté étant encore peu connu des Minéralogistes, nous croyons qu'on pourra lire avec intérêt la description suivante, qui vient d'être faite, sur les lieux où l'on trouve ce minéral, par un Ingénieur des mines, d'autant plus qu'elle diffère en quelques parties des autres descriptions de ce minéral qui ont été publiées jusqu'ici, et qu'ayant été faite d'après un grand nombre d'échantillons, elle nous a paru mériter quelque confiance.

QUELLE que soit sa forme, il est d'un vert-noir ou foncé à la surface; et à l'intérieur, d'un beau vert d'émeraude, brillant et éclatant ou mêlé de reflets noirs.

Caractère
essentiel.

Soluble, sans effervescence, dans l'acide nitrique qu'il colore en bleu-ciel. Il colore de même l'ammoniaque.

Pesanteur spécifique, 4,07031.

Caractère
physique.
Dureté.

Facile à gratter avec un couteau, rayant la chaux carbonatée pure. Rayé par le verre commun.

Celle de la surface est différente de celle de l'intérieur. La première, dans tous les échantillons, est d'un vert-noir ou foncé; la deuxième varie un peu, suivant les échantillons. La couleur de l'intérieur, dans le cuivre phosphaté cristallisé ou lamelleux, est d'un beau

Couleur.

vert d'émeraude, brillant et éclatant avec peu de reflets noirs. Les échantillons fibreux ou rayonnés, offrent aussi à l'intérieur un beau vert d'émeraude, sans l'éclat ou le brillant des précédens, mêlé de reflets noirs, beaucoup plus abondans que dans le cuivre phosphaté lamelleux.

Poussière. Quel que soit le fragment que l'on prenne, la poussière est toujours d'un vert plus pâle que la masse.

Transparence. Observé en fragmens minces, il est translucide.

Cassure. Elle est lamellaire dans les cristaux; fibreuse dans les échantillons mamelonés. Cette dernière n'a pas le brillant éclatant de la première, mais dans quelques échantillons elle offre un éclat soyeux ou satiné.

Caractère chimique. Soluble, sans effervescence, dans l'acide nitrique qu'il colore en bleu-ciel. A chaud, la dissolution paraît plus prompte; il colore aussi l'ammoniaque en bleu-ciel. Le cuivre est précipité par le fer de la dissolution nitrique. Au chalumeau, le cuivre phosphaté se fond facilement, donne d'abord un globule cassant, terne, et d'une couleur cendrée ou noirâtre; si on continue de chauffer ce globule sur un support de charbon, et en y ajoutant un corps gras, on obtient un petit bouton de cuivre rouge; mais il reste toujours une partie à l'état de scorie noirâtre. Ce résidu, mis dans l'acide nitrique, s'y dissout avec effervescence en colorant l'acide en bleu-ciel.

Si on fond au chalumeau le cuivre phosphaté avec le borax (soude boratée), on obtient un verre d'un rouge vif.

1°. Entre le cuivre phosphaté et le cuivre carbonaté vert, celui-ci est soluble avec effervescence dans l'acide nitrique, l'autre sans effervescence et le colore en bleu.

Caractères distinctifs.

2°. Entre le cuivre phosphaté et le cuivre muriaté, ce dernier colore en bleu et en vert la flamme où on le jette, ce qui n'a pas lieu pour le premier.

3°. Entre le cuivre phosphaté et le cuivre arséniaté, le deuxième donne une odeur arsénicale par l'action du feu, et colore en vert l'acide nitrique; le premier ne donne point d'odeur d'arsenic, et colore en bleu l'acide nitrique.

Variétés de formes.

1°. Cristaux ordinairement groupés de manière à ne laisser apercevoir qu'une face ou un angle solide. Rarement les faces sont planes et lisses; elles sont presque toujours courbes, et se subdivisent en un grand nombre de petites facettes qui diffèrent d'inclinaison. Quand les faces sont lisses et planes, elles paraissent comme striées, parallèlement à une des arêtes; dans ces derniers cristaux on aperçoit deux faces opposées, qui ne sont ni planes ni lisses, mais rabotées et hérissées de pointes. La forme de ces divers cristaux paraît être un rhomboïde qui approche du cube.

2^o. On trouve par fois quelques cristaux simples ou isolés : ceux-ci paraissent offrir un rhomboïde plus aigu que le précédent ; mais ces cristaux ne présentent pas encore des faces bien nettes et des arêtes vives.

3^o. Cuivre phosphaté lamelliforme , en petites lames superposées et inclinées en différens sens.

4^o. Cuivre phosphaté fibreux , en masses mamelonées à l'extérieur ou tapissant des cavités ; cette variété offre dans son intérieur des stries fines et serrées en faisceaux à rayons divergens , qui partent d'un ou plusieurs centres. Cette variété a quelquefois à l'intérieur un éclat soyeux ou satiné.

Annotations.

Le cuivre phosphaté dont nous venons de faire la description , se trouve dans la couche ou le filon nommé *Venusberg* ou *Josephberg* , qu'on exploite à une demi-heure au plus du bourg de Rheinbreitbach. J'ai dit la couche ou le filon ; car on n'est point encore d'accord sur son gisement , vu que suivant les différens points où on l'examine , il semble présenter tantôt l'un , tantôt l'autre ; mais je pencherais pour le gisement en filon , par l'analogie que présente cette montagne avec celle qui renferme les véritables filons de cuivre pyriteux de *Mariaberg* , dont l'exploitation n'est qu'à 20 ou 25 minutes de celle où l'on trouve le cuivre phosphaté.

Le bourg de Rheinbreitbach , faisant partie du duché de Berg , est placé immédiatement sur la rive droite du Rhin , près des Sept-Montagnes , et à 3 heures au-dessus de la ville de Boon , chef-lieu d'arrondissement du département de Rhin-et-Moselle.

Le filon de Josephberg est renfermé dans une montagne qui paraît entièrement composée de schiste argileux , ou plutôt d'une argile schisteuse qui contient du mica , mais en parties à peine perceptible.

Le cuivre phosphaté accompagne le cuivre pyriteux , le cuivre natif , le cuivre oxydulé , aciculaire ou terreux , les cuivres carbonatés bleu et vert , ce dernier se trouve encore à l'état de malachite ou de cuivre carbonaté concrétionné ; enfin on trouve aussi , mais très-rarement , le cuivre sulfaté dans ce filon , qui a une très-grande puissance , et sa tête au jour presque au sommet de la montagne.

La gangue de ces minerais est ordinairement un quartz hyalin blanc ou grisâtre , souvent coloré en jaune-brun par l'oxyde de fer rubigineux , qui se trouve aussi libre dans les échantillons. Quelquefois le quartz hyalin est coloré en vert pâle par le cuivre phosphaté.

Outre le quartz hyalin , on trouve aussi pour gangue , mais plus rarement , ce que le directeur de cet établissement nomme *hornstein* , mais que je crois devoir regarder comme un véritable quartz agate. S'il est rare de voir ce quartz agate former la masse des échan-

tillons, il est très commun de le voir en tapisser les cavités. Souvent la surface du cuivre phosphaté, particulièrement celle des mamelons, est recouverte d'une pellicule de quartz agate calcédoine, qui est si mince, qu'on ne s'en aperçoit pas toujours; mais si on expose au chalumeau un fragment de ce mamelon, de suite la calcédoine se détache du cuivre phosphaté, et paraît avec la couleur blanche. Cette pellicule de calcédoine, donne quelquefois aux mamelons l'apparence d'une moisissure, ou en rend la surface comme veloutée. On trouve aussi, dans les cavités qui renferment le cuivre phosphaté, du quartz agate calcédoine blanc, ou avec une légère teinte de bleu, en tuyaux cylindriques isolés et parallèles, quelquefois en filets capillaires qui se croisent en différens sens, et sont blancs ou d'une couleur rose. On aperçoit souvent dans l'axe de la calcédoine tubulée, une ligne opaque qui paraît due à du fer oxydé rubigineux. Enfin on trouve quelquefois dans le cuivre phosphaté fibreux, des petites parties de cuivre carbonaté vert, que l'on distingue par une couleur plus pâle.

Pour prendre la pesanteur spécifique de la variété fibreuse, nous avons rompu un mamelon; nous en avons enlevé la pellicule de calcédoine qui recouvrait la surface, et nous n'avons opéré que sur l'intérieur du mamelon qui ne donnait aucun indice de substances étrangères. Le résultat obtenu donne au cuivre phosphaté une pesanteur spécifique plus grande que celle du cuivre arséniaté lamelliforme,

forme, du cuivre arséniaté octaèdre obtus, du cuivre muriaté, et des cuivres carbonatés vert et blanc, mais plus petite que celle de toutes les autres espèces de cuivre.

Avant que M. Klaproth eût fait connaître la présence de l'acide phosphorique dans un minerai de cuivre trouvé à Rheinbreitbach, déjà M. Fuge avait annoncé la même chose pour une mine de cuivre trouvée dans les environs de Nevers; mais malgré ces découvertes, le cuivre phosphaté peut être regardé comme une acquisition nouvelle en minéralogie. Il est encore rare en France dans les collections, et il n'y était connu, il y a deux ans, que par la description de M. Karsten, dont M. Brochant a donné la traduction dans son *Traité de Minéralogie*, et M. Lucas, un extrait dans son *Tableau des espèces minérales*.

La description précédente diffère en plusieurs points de celle de M. Karsten, qui sans doute n'aura pas eu à sa disposition un grand nombre d'échantillons. Relativement à la couleur, M. Karsten dit que le cuivre phosphaté est à l'extérieur d'un *noir-grisâtre*; il aura peut-être été trompé par quelques échantillons qui sont recouverts d'une pellicule de calcédoine qui, en effet, présentent cette couleur. Je pense que c'est à cette pellicule de calcédoine, et non à la petitesse des cristaux, que l'on doit attribuer l'apparence de moisissure que présentent souvent les mamelons de cuivre phosphaté, comme je m'en suis

assuré par un échantillon bien caractérisé que je possède. Le cuivre phosphaté n'est pas entièrement opaque, mais translucide quand il est en petits fragmens. Les caractères que j'ai cru apercevoir, et les observations que j'y joins, sont les résultats des essais plusieurs fois répétés sur les échantillons variés, que j'ai recueillis sur la mine, dans le séjour que j'y ai fait dernièrement.

DE
LA MESURE DES HAUTEURS

PAR LE BAROMÈTRE.

P A R M I toutes les formules qu'on a données jusqu'ici pour faire servir le baromètre à la mesure des hauteurs, celle qui réunit le plus de simplicité à une exactitude suffisante pour la pratique est due à M. Laplace. Nous allons l'exposer d'une manière très-élémentaire.

Imaginons deux points dans l'atmosphère ; et qu'il s'agisse de déterminer la hauteur de l'un au-dessus de l'autre. Soit a l'élévation du premier au-dessus du niveau de la mer, et a' celle du second : la hauteur cherchée sera $a - a'$.

On sait, par les premiers élémens de la physique, que l'air atmosphérique se comprime proportionnellement aux poids dont il est chargé ; et que, d'après cela, si l'on suppose l'atmosphère divisée en tranches horizontales, et d'égal épaisseur, leur densité, à mesure qu'on s'élève, décroît en progression géométrique (1). De plus, les hauteurs correspondantes aux

(1) Haüy. *Traité de Physique*, tom. I.