

---

## A N N O N C E S

CONCERNANT les Mines, les Sciences et les Arts.

Sur les principes à suivre dans la fabrication des monnaies, relativement à l'alliage et au frai des pièces, par MM. CAVENDISH et CH. HATCHETT.

ON ne peut employer pour allier l'or, que les métaux qui ne lui ôtent pas sa ductilité, et qui ne changent pas notablement sa couleur. Une suite d'expériences sur l'alliage de l'or avec toutes les substances métalliques, a confirmé ce qu'on savait déjà, que le cuivre et l'argent étaient les seules qui convinsent pour cet usage. Le fer, même à l'état de fonte ou à celui d'acier, s'allie avec l'or, sans lui ôter sa ductilité, mais il en change la couleur. Le nickel produit les mêmes effets. On ne peut pas employer pour être allié à l'or, toute sorte de cuivre indifféremment: il faut qu'il soit parfaitement exempt de tout mélange avec du plomb ou de l'antimoine. La plus faible proportion de ce mélange, fût-il même tel qu'il n'influat pas sur la ductilité du cuivre lui-même qui le contient, devient sensible par ses effets sur l'or, lorsque le cuivre est allié: c'est même un moyen pour reconnaître, par un essai en petit, si le cuivre est pur, ou s'il contient l'un ou l'autre de ces métaux. Au surplus, M. Hatchett a observé que lorsque l'or est allié à du cuivre ainsi mélangé, il est très-différent de le fondre dans des moules de sable ou dans des moules de fer: fondu dans les premiers, il n'est point du tout ductile; il l'est ou le redevient étant fondu dans ceux de fer, et on peut le faire passer plusieurs fois de l'un de ces états à l'autre, en changeant la nature des moules. Aucun cuivre d'Angleterre n'est propre à faire de bon alliage avec l'or; tout celui de Suède n'y convient pas non plus: M. Hatchett a reconnu qu'il fallait faire usage de celui de Suède, qu'on nomme *granulé*. M. Swedenstierna, dans un voyage qu'il fit à Londres, apprit en effet qu'il y avait une espèce de cuivre de Suède, qui était infiniment plus chère que les autres sortes, et on lui dit que les bijoutiers en faisaient usage; mais il ne sait pas ce qui caractérise cette sorte de cuivre, que les Anglais nomment *granulé*, et dont il croit que le nom suédois est *spro-koppar*. Il présume que le cuivre qu'on nomme ainsi en Suède, est celui qui s'attache aux parois des cheminées des fourneaux.

(*Bull. des Sciences.*)

---

## JOURNAL DES MINES.

N<sup>o</sup>. 78. VENTOSE AN II.

---

### OBSERVATIONS

SUR LE CUIVRE ARSENIATÉ.

Par HAÛY (1).

LES seules mines de cuivre arseniaté, qui soient bien connues, sont celles du comté de Cornouailles en Angleterre. La détermination de leur véritable composition a suivi de près la découverte de cette substance métallique, et l'on en est redevable à l'heureuse circonstance qui en fit tomber quelques échantillons entre les mains du célèbre Klaproth. Ce fut en 1787 qu'il publia, dans le *Journal de la Société des curieux de la Nature* (2), le résultat de l'examen qu'il venait de faire de ce nouveau minéral.

Les auteurs qui, depuis cette époque, ont

---

(1) Ces observations étaient destinées depuis long-tems pour le *Journal des Mines*. Elles ont été annoncées dans notre N<sup>o</sup>. 61, tome 11, page 62, à la suite d'un Mémoire de Bournon sur le même objet. Les figures qui y sont relatives, ont été gravées d'avance sur la *pl. XLII*, qui est jointe au numéro que nous venons de citer, et à laquelle nos lecteurs voudront bien recourir. (*Note des Rédacteurs*).

(2) Tome VIII, page 160.  
*Volume 13.*

parlé du cuivre arseniaté, ne l'avaient cité que sous la forme de cristaux aciculaires, lorsque le Cit. Lelièvre, membre du Conseil des mines, à l'inspection d'un groupe de lames vertes hexagonales biselées qu'on lui présentait, ayant présumé l'existence d'une substance particulière, en fit l'essai, et reconnut la présence de l'oxyde de cuivre et de l'acide arsenique. Le Cit. Vauquelin vérifia bientôt après cette indication, et détermina le rapport entre les quantités relatives des deux principes contenus dans la même substance.

Vers le même tems, une seconde fouille, entreprise dans le comté de Cornouailles, fit paraître le cuivre arseniaté, dont la veine précédemment exploitée se trouvait épuisée. Cette découverte était d'autant plus intéressante, que la substance se montrait, dans son nouveau gisement, avec des caractères tout particuliers, et sous des formes jusqu'alors inconnues.

M. de Bournon, qui se trouvait à portée de participer au surcroît de richesses qui en résultait pour la minéralogie, nous envoya, au Citoyen Gillet-Laumont et à moi, divers échantillons choisis parmi ceux qu'il possédait; et ce qui donnait un nouveau prix à ses dons, c'était son empressement à nous en faire jouir avant d'avoir publié le travail intéressant qu'il avait préparé sur la partie cristallographique, relative au cuivre arseniaté.

M. Chenevix s'occupait en même tems de l'analyse de cette substance. Bientôt après, ils publièrent l'un et l'autre, dans les *Transactions philosophiques* (1), les résultats de leurs

(1) Année 1801, page 199 et suiv.

recherches; et M. Chenevix témoigne son admiration en voyant ici régner un parfait accord entre deux sciences qui employaient deux manières si différentes d'interroger la nature. M. de Bournon, de son côté, dit que les analyses de M. Chenevix ont donné la sanction la plus satisfaisante à la division établie par lui-même du cuivre arseniaté en quatre espèces distinctes (1).

Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de faire connaître les variétés de cuivre arseniaté que j'ai été à portée d'observer. Je me bornerai à en donner une description succincte et indépendante des lois auxquelles est soumise la structure des cristaux, l'état actuel de nos connaissances sur cet objet ne m'ayant permis que quelques vues hypothétiques dont je parlerai dans la suite.

1. Cuivre arseniaté octaèdre obtus (*pl. XLII, fig. 33*), incidence de  $P$  sur  $p$ ,  $50^{\text{d}} 4'$ ; de  $P'$  sur  $p'$ ,  $65^{\text{d}} 8'$ ; de  $P$  sur  $P'$ ,  $139^{\text{d}} 47'$  (2). La

(1) Voyez le *Journal des Mines*, tome XI, N<sup>o</sup>. 61.

(2) J'adopte ici, à très-peu de chose près, les résultats de M. de Bournon, qui indique  $50$  deg. pour l'incidence de  $P$  sur  $p$ , et  $65$  deg. pour celle de  $P'$  sur  $p'$ . Seulement, j'ai cherché des limites propres à faciliter les calculs que je me proposais de faire. Soient  $bac$ ,  $gac$ , (*fig. 35*), les mêmes faces que  $P$  et  $P'$  (*fig. 33*); soit  $ao$  (*fig. 35*) la hauteur de la pyramide qui a son sommet en  $A$  (*fig. 33*),  $on$  (*fig. 35*), une perpendiculaire sur  $bc$ , et  $or$  une perpendiculaire sur  $cg$ : si l'on fait  $ao = \sqrt{588}$ ,  $on = \sqrt{2695}$ , et  $or = \sqrt{1440}$ , on aura  $50$  deg.  $4'$  pour l'incidence de  $P$  sur  $p$  (*fig. 33*), et  $65$  deg.  $8'$  pour celle de  $P'$  sur  $p'$ ; d'où l'on déduit, par le calcul,  $139$  deg.  $47'$  pour celle de  $P$  sur  $P'$ .

couleur des cristaux est tantôt le beau bleu céleste, tantôt le vert qui varie entre le vert-pré et le vert pâle. L'octaèdre devient quelquefois cunéiforme, en s'allongeant de manière que l'arête terminale est parallèle à *D*.

2. Cuivre arseniaté lamelliforme. En lames hexagonales dont les faces étroites sont inclinées alternativement en sens contraire; incidence de deux des faces étroites situées d'un même côté, sur la base correspondante,  $135^{\text{d}}$  à-peu-près, suivant M. de Bournon; incidence de la troisième sur la même base,  $115^{\text{d}}$  à-peu-près (1).

Les lames se divisent avec beaucoup de facilité parallèlement à leurs grandes faces. Leur couleur est d'un beau vert-pré.

3. Cuivre arseniaté octaèdre aigu (*fig. 34*). Incidence de *r* sur *r'*,  $96^{\text{d}}$  suivant M. de Bournon; de *l* sur *l'*,  $112^{\text{d}}$ . La couleur est le vert-brun plus ou moins foncé (2).

a. Cunéiforme. L'octaèdre précédent allongé. Cette forme, qui est la plus ordinaire, présente l'aspect d'un long prisme rhomboïdal plus ou moins délié, terminé par des sommets dièdres (3).

4. Cuivre arseniaté trièdre. En prisme droit triangulaire, qui est en même-tems équilatéral, suivant M. de Bournon (4).

Lorsqu'ils les cristaux sont dans l'état de fraîcheur, leur couleur est d'un beau vert bleuâ-

(1) Cette variété est représentée *fig. 3*, planche XLII.

(2) La *fig. 4* représente aussi cette même variété.

(3) Voyez la *fig. 5*.

(4) Les *fig. 9* et *10* représentent cette variété.

tre; mais leur surface est sujette à s'altérer et à prendre une teinte de noirâtre. Il suffit alors de les gratter, pour voir reparaitre leur couleur primitive.

5. Cuivre arseniaté capillaire. C'est proprement l'*olivenerz* des minéralogistes Allemands.

6. Cuivre arseniaté mamelonné. En masses mamelonnées, striées à l'intérieur. Ces deux dernières variétés sont susceptibles d'une grande diversité de teintes, qui présentent les passages du vert-pré au vert d'olive, au brun verdâtre, au mordoré, au jaune, au bleuâtre et au blanc, qui est souvent satiné.

Voici maintenant de quelle manière M. de Bournon a classé les diverses modifications qui viennent d'être citées, d'après les différences qu'elles lui ont offertes relativement à leurs formes, à leur pesanteur spécifique et à leur dureté. Il les divise, comme je l'ai dit, en quatre espèce distinctes. La première dérive de l'octaèdre obtus; la seconde a pour type le cristal lamelliforme, en lame hexagonale à biseaux inclinés alternativement en sens contraire. Il indique pour forme primitive de la troisième l'octaèdre aigu, et il y rapporte comme variétés les cristaux aciculaires et les concrétions mamelonnées; il place dans la quatrième le prisme triangulaire équilatéral, et plusieurs autres formes qui présentent ce même prisme tronqué sur ses angles solides ou sur ses bords.

D'une autre part, M. Chenevix a donné six résultats d'analyse du cuivre arseniaté, que je vais citer, en les disposant conformément à l'ordre établi par M. de Bournon.

## T A B L E A U

*Des Analyses du Cuivre arseniaté.*

Nos des espèces.	OXYDE de cuivre.	ACIDE arsenique.	EAU.	PERTE.
Première en octaèdre obtus.	49	14	35	2
Seconde en cristaux lamelliformes.	58	21	21	»
Troisième en octaèdre aigu.	60	39,7	»	0,3
Variété de la même, en cristaux capillaires.	51	29	18	2
Autre variété, en concrétions mamelonnées.	50	29	21	»
Quatrième en prisme trièdre.	54	30	16	»

M. Chenevix remarque, vers la fin de son Mémoire, que l'arseniate naturel de cuivre existe dans trois différentes combinaisons, dont

la première renferme 14 pour 100 d'acide arsenique (premier résultat ci-dessus); la seconde en renferme 21 (second résultat); et la troisième 29 (troisième, quatrième cinquième et sixième résultats). A la vérité, le troisième résultat a donné 39,7 d'acide sur 100 parties; mais comme le reste de la masse était composé de 60 parties de cuivre sans eau, il se trouve que le rapport, entre la quantité d'acide et celle de cuivre, ne diffère pas beaucoup de celui qui a lieu dans les variétés dont l'eau fait partie: ce qui a engagé M. Chenevix à comprendre ce résultat dans la même division. Il ne laisse pas de regarder la combinaison qu'il a offerte comme étant le seul véritable arseniate de cuivre, tandis que les trois autres sont des arseniates d'hydrate de cuivre.

Je sens d'autant mieux le prix du double travail dont je viens de donner l'extrait, qu'ayant lu avec beaucoup d'attention les Mémoires qui en renferment le développement, j'ai été à portée de juger du progrès qu'il a fait faire à nos connaissances, sur une matière encore neuve en grande partie, lorsque MM. de Bournon et Chenevix ont commencé à s'en occuper. L'exposé que je vais ajouter de quelques recherches que j'ai tentées sur la cristallisation du cuivre arseniaté, et des réflexions qu'elles ont fait naître, n'aura pour but que de ne rien négliger de ce qui peut tendre à éclaircir de plus en plus tout ce qui est lié à un objet aussi important que la distinction des espèces minéralogiques.

Après avoir lu la partie cristallographique du travail dont il s'agit, j'ai été curieux de savoir

s'il ne serait pas possible de ramener, à une même forme de molécule intégrante, quelques-uns des cristaux décrits par M. de Bournon, comme appartenant à des espèces différentes. Mais n'étant pas à portée de faire toutes les observations directes qui auraient pu me guider dans cette recherche, j'ai été obligé de me borner à de simples hypothèses.

J'ai donc considéré l'octaèdre obtus comme faisant la fonction de forme primitive, et j'étais d'autant mieux fondé à en concevoir cette idée, que le célèbre Karsten, dans un supplément à l'excellent Mémoire qu'il avait déjà publié (1), sur les combinaisons du cuivre avec différens principes, dit que l'octaèdre, dont il s'agit, est lamelleux dans un sens parallèle aux faces des deux pyramides, dont il est l'assemblage (2). En partant de cette donnée, j'ai été curieux de savoir s'il ne serait pas possible de rapporter à la forme de l'octaèdre obtus, dont il s'agit ici, celle de l'octaèdre aigu que M. de Bournon a pris pour le type de sa troisième espèce. Soit toujours  $P$ ,  $P'$  (*fig.* 33) l'octaèdre obtus, dans lequel l'incidence de  $P$  sur  $p$  est censée être de  $50^{\text{d}} 4'$ , et celle de  $P'$  sur  $p'$  de  $65^{\text{d}} 8'$ , conformément aux mesures indiquées ci-dessus : si l'on imagine un autre octaèdre (*fig.* 34) qui ait pour signe  $\overset{2}{D}\overset{4}{F}$ , (3) on trouvera

$$\frac{2}{1} \frac{4}{r}$$

(1) *Journal de Physique*, brumaire an 10, pag. 342 et suiv.

(2) *Id.* pluviôse an 10, pag. 131.

(3)  $F$  est l'arête commune aux faces  $P'$  et  $p'$  *fig.* 33.

que l'incidence de  $Z$  sur  $Z'$  est de  $109^{\text{d}}$ , et que celle de  $r$  sur  $r'$  est  $93^{\text{d}} 36'$ . Or les incidences correspondantes déterminées par M. de Bournon sont, l'une de  $112^{\text{d}}$  et l'autre de  $96^{\text{d}}$ ; ce qui fait d'une part  $3^{\text{d}}$ , et de l'autre  $2^{\text{d}} 24'$  de différence.

Si les mesures ont été prises sur des cristaux assez prononcés, pour que l'on doive regarder ces différences comme réelles, il faudra en conclure que les cristaux forment deux espèces distinctes, parce qu'on ne pourrait faire disparaître ces mêmes différences qu'en supposant des lois de décroissement beaucoup trop compliquées pour être admissibles.

Mais si les cristaux ne se prêtaient pas à des mesures très-précises, on concevrait d'autant mieux que les différences fussent simplement apparentes, qu'il serait possible que l'erreur ne tombât pas toute entière sur une seule observation, puisqu'il a fallu en faire deux, qui auraient pu produire de petits écarts en sens contraire; et alors la division mécanique pourrait seule, en donnant des résultats différens relativement aux deux octaèdres, faire connaître que la conformité entre les angles observés et les angles calculés serait purement accidentelle.

J'ai comparé ensuite la variété lamelliforme à biseaux alternes, qui est la seconde espèce de M. de Bournon, avec le même octaèdre à sommets obtus. Or, si l'on suppose deux plans coupans parallèles à la face  $P'$ , et qui interceptent le centre, ils détacheront un segment d'octaèdre, auquel on peut supposer très-peu d'épaisseur, et dont les deux grandes faces seront des hexagones, et les six faces latérales

des trapèzes inclinés sur les grandes faces (1). Mais ces trapèzes ne seront pas situés alternativement en sens contraire. Les trois qui feront des angles obtus avec l'une des grandes faces, seront contigus entre eux, et ainsi de ceux qui feront des angles aigus avec la même face. Par exemple, ceux de ces trapèzes qui feront des angles obtus avec la grande face analogue à  $P'$ , répondront aux deux faces de l'octaèdre adjacentes à  $B, B'$ , et à la face située derrière  $A$  parallèlement à  $P'$ . L'inclinaison de cette dernière face sur  $P'$  est, suivant M. de Bournon, de  $115^d$ ; et les deux autres, telles que je les ai indiquées plus haut, d'après mes calculs, sont chacune d'environ  $139^d \frac{1}{2}$ .

Maintenant, parmi les trois trapèzes latéraux dans le cuivre arsenical lamelliforme, l'un est de même incliné de  $115^d$  sur cette base, selon M. de Bournon, et les deux autres de  $135^d$ ; valeur qu'il ne donne que comme approximative, et qui ne diffère que de  $4^d \frac{1}{2}$  de celle qui lui correspond sur l'octaèdre obtus de la *fig. 33*.

La grande différence consiste en ce que les trois trapèzes latéraux qui regardent une même base, dans le segment d'octaèdre dont j'ai parlé, sont contigus entre eux, ainsi que je l'ai dit; au lieu que ceux du cuivre arseniaté lamelliforme alternent avec les trois autres qui regardent la base opposée (2).

(1) Plusieurs substances, entre autres, le spinelle, offrent des exemples de pareils segmens.

(2) La figure donnée par M. de Bournon, et dont on voit une copie (*fig. 3*) sur la planche XLII, paraît

Mais il y auroit un moyen de lever la difficulté. Concevons que les deux sections faites dans l'octaèdre (*fig. 33*), au lieu d'être parallèles à la face  $P'$ , le soient à la face  $P$ . Dans ce cas, les trapèzes latéraux situés des deux côtés des arêtes  $B, B'$ , seront toujours inclinés de  $139^d \frac{1}{2}$  sur la base supérieure. Maintenant, si le segment parallèle à  $p$  faisait avec la base analogue à  $P$  un angle de  $115^d$ , les trois segmens garderaient, par rapport à ceux qui sont tournés vers la base opposée, l'alternative indiquée par M. de Bournon. Mais l'incidence de  $p$  sur  $P$  donne, au contraire, un angle aigu de  $50^d$ . Or, imaginons un décroissement indiqué par  $D$ , qui agisse sur la face  $p$  et sur celle qui lui est opposée: les faces produites seront situées verticalement; d'où il suit que celle qui masquera la face  $p$  fera avec  $P$  un angle égal à  $90^d$  plus  $25^d$ , qui est la moitié de l'inclinaison de  $p$  sur  $P$ , c'est-à-dire, que l'angle dont il s'agit sera de  $115^d$ , conformément à l'observation (1).

Je ne pousserai pas plus loin ces résultats, que je ne donne, ainsi que je l'ai dit, que comme purement hypothétiques, et je m'abstiendrai d'y joindre mes aperçus relativement à la

---

avoir été tracée d'après la condition qu'il y ait contiguité entre les trois trapèzes tournés vers une même base. C'est sans doute une inadvertance du dessinateur.

(1) J'ai un cristal lamelliforme, sur lequel, au lieu d'un simple biseau, on en voit deux situés en sens contraire de part et d'autre d'une même arête; mais ils sont trop petits pour qu'il soit possible d'en déterminer exactement les positions.

quatrième des espèces admises par M. de Bournon, qui a, selon lui, le prisme triangulaire équilatéral pour forme primitive. Il me suffit d'avoir montré que les lois de la structure peuvent faire naître ici, par rapport à la division du cuivre arseniaté en quatre espèces distinctes, des doutes qui méritent quelque attention. Si l'on parvient à les écarter, comme cela n'est pas impossible, il en résultera une preuve de plus en faveur d'une opinion sur laquelle il ne doit rester aucun nuage, pour qu'elle mérite d'être unanimement adoptée.

Si nous considérons maintenant les résultats des analyses que M. Chenevix a faites des différentes modifications du cuivre arseniaté, nous voyons que parmi celles de ces analyses qui ont eu pour objet les types des quatre espèces admises par M. de Bournon, trois ont donné des différences sensibles entre les quantités relatives de cuivre, d'acide arsenique et d'eau. Ces analyses se rapportent à la première, troisième et quatrième espèces. Une autre analyse faite sur la troisième espèce n'a donné que du cuivre et de l'acide arsenique sans eau. Ainsi, en supposant que les rapports entre les quantités des trois principes contenus dans les modifications que M. Chenevix appelle *arseniatés d'hydrate de cuivre*, constituent de véritables limites, et que dans la modification qu'il nomme simplement *arseniate de cuivre*, l'absence de l'eau tient à la nature même de la substance; on trouvera, à cet égard, entre les résultats de l'analyse et ceux de la cristallographie un accord bien favorable à la subdivision du minéral dont il s'agit ici, en quatre espèces distinctes

Mais le citoyen Vauquelin, en analysant un morceau de cuivre arseniaté lamelliforme, dont les cristaux avoient toute leur fraîcheur, a obtenu un rapport tout différent entre les quantités des trois principes (1). Voici son résultat :

Oxyde de cuivre . . . . .	39.
Acide arsenique . . . . .	43.
Eau . . . . .	17.
Perte . . . . .	1.
	100.

Ce qu'il y a ici de remarquable, c'est que la quantité d'acide surpasse celle de cuivre, tandis que, dans le résultat auquel est parvenu M. Chenevix, elle forme seulement un peu

(1) M. Chenevix rapporte dans son Mémoire un passage d'une lettre que le Cit. Vauquelin lui avait écrite, et dans laquelle il annonçait qu'ayant analysé des cristaux de la variété lamelliforme, il avait trouvé qu'ils étaient composés d'environ 59 d'oxyde de cuivre et de 41 d'acide arsenique. M. Chenevix ajoute que la grande différence entre ce résultat et celui que lui-même avait déjà obtenu relativement à la même substance, l'avait engagé à répéter son analyse avec beaucoup de soin et d'attention, et qu'il avait constamment trouvé les mêmes proportions d'oxyde de cuivre, d'acide arsenique, et d'eau. Il est très-probable que ce résultat, annoncé par le Cit. Vauquelin, et si différent d'une autre part de celui qu'on va voir, avait été obtenu dans un premier essai, ou que ce chimiste, lorsqu'il écrivait à M. Chenevix, s'en est fié à sa mémoire, qui ne l'aura pas aussi bien servi qu'à l'ordinaire. Quoi qu'il en soit, le seul résultat avoué par le Cit. Vauquelin, est celui que nous publions ici, et qui a été consigné dans le *Journal des Mines*, tome 10, page 562.

plus du tiers de la quantité de cuivre. Il n'est donc pas évident que les limites indiquées par ce célèbre chimiste soient dans l'essence même des substances analysées.

Les expériences des mêmes savans sur les cristaux capillaires ne présentent pas des diversités moins frappantes. Suivant le citoyen Vauquelin, ces cristaux contiennent,

Silice . . . . .	2.
Eau . . . . .	5.
Arseniate de fer . . . . .	7 à 8.
Arseniate de cuivre . . . . .	86.
	<hr/>
	100.

Ce chimiste ajoute que si l'arseniate de cuivre ne renfermait pas de matière étrangère, il serait formé d'environ 69 parties d'oxyde de cuivre et de 31 d'acide arsenique.

Nous avons sur le même objet un autre résultat obtenu par M. Klaproth, dont les travaux ont concouru si avantageusement, avec ceux de Vauquelin, à nous procurer des connaissances exactes sur la composition des minéraux. Ce résultat a donné,

Oxyde de cuivre . . . . .	50,62.
Acide arsenique . . . . .	45,00.
Eau . . . . .	3,50.
Perte . . . . .	0,88.
	<hr/>
	100,00 (1).

(1) *Additions à la connaissance chimique des minéraux*, page 192.

La quantité de cuivre est à-peu-près la même que dans le résultat de M. Chenevix; mais on trouve d'un côté 45 d'acide avec 3,5 d'eau, et de l'autre seulement 29 d'acide et 18 d'eau; ce qui est très-différent.

Au reste, il ne faudroit que s'en tenir aux résultats même de M. Chenevix, pour trouver ici des difficultés et des causes d'incertitude: car, tandis que ce célèbre chimiste a retiré des cristaux capillaires et des masses mamelonnées une quantité d'eau très-sensible, ces deux modifications sont regardées, par M. de Bournon, comme de simples variétés de sa troisième espèce, qui est l'octaèdre aigu, et qui n'a donné que du cuivre et de l'acide arsenique sans eau. Il y a mieux: c'est que si l'on rapproche les analyses des cristaux capillaires et des masses mamelonnées de celle des cristaux en prismes trièdres, que M. de Bournon range dans sa quatrième espèce, on verra que les différences n'excèdent pas celles qui se rencontrent assez souvent entre les analyses de plusieurs morceaux qui appartiennent visiblement à une même espèce de minéral.

J'ajoute que M. de Bournon paraissait d'autant mieux fondé à regarder les cristaux capillaires et les concrétions mamelonnées comme de simples variétés de l'octaèdre aigu, qu'il indique les modifications intermédiaires qui lient ces variétés à leur type; en sorte que, suivant lui, il y a des cristaux qui sont parfaitement déterminés dans une partie de leur longueur et fibreux à leur extrémité.

M. de Bournon, frappé sans doute de l'exception que paraît souffrir ici cet accord entre

les deux sciences, annoncé par M. Chenevix et par lui-même, a inséré depuis, dans le Journal de M. Nicholson (1), une note où il propose d'établir une cinquième espèce de cuivre arseniaté, composé des cristaux capillaires et des concrétions mamelonnées; ce qui semble moins lever la difficulté que la mettre dans un plus grand jour.

On ne peut disconvenir que les modifications du cuivre arseniaté ne présentent des différences sensibles dans leur aspect, leurs formes extérieures et leurs couleurs. M. de Bournon en indique aussi relativement à la dureté et à la pesanteur spécifiques. Mais la réduction des êtres naturels au plus petit nombre possible d'espèces réellement distinctes, est un avantage si précieux pour la science qu'elle perfectionne en la simplifiant, qu'avant de séparer des substances, d'après quelques diversités qui semblent contrarier les rapports qu'elles ont d'ailleurs entre elles, et avant de leur chercher des noms spécifiques particuliers, comme cela serait nécessaire, il faudrait avoir épuisé tous les moyens de s'assurer que les diversités dont il s'agit ne sont pas purement accidentelles. Quand même les recherches qui restent encore à faire pour remplir ce but, n'auraient d'autre effet que de faire disparaître de la méthode une seule des espèces admises par les deux hommes célèbres dont j'ai exposé les résultats, elles ne seraient pas stériles pour le progrès de la minéralogie.

(1) *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the arts*, by Williams Nicholson; July 1, 1802, n<sup>o</sup>. 7, page 194.

## NOTICE

*Sur un Voyage minéralogique au Simplon.*

LE Gouvernement, désirant faciliter les relations commerciales entre les Républiques Française et Cisalpine, avait formé depuis long-tems le projet d'établir une route praticable pour les voitures pendant une partie de l'année à travers la chaîne des Alpes. Ce fut peu après la victoire de Marengo que parut l'arrêté des Consuls, qui ordonnait le percement de cette route par le mont Simplon. Cette montagne, ou plutôt le col de ce nom, offrait déjà un chemin pour les mulets, qui communiquait du haut Valais dans la province de l'Ossola, et qui, d'après un examen approfondi, parut le plus favorable à l'exécution du nouveau projet. Au commencement de l'hiver de l'an 9, il fut nommé des ingénieurs des ponts et chaussées pour reconnaître les localités, déterminer le tracé convenable, et commencer l'ouvrage.

On s'aperçut bientôt qu'il était indispensable, pour obtenir une pente douce et facile; de s'écarter de l'ancien chemin sur presque tous les points, et qu'il fallait s'avancer sur les flancs des montagnes par de grands développemens, contourner de hautes vallées, et sur-tout excaver de grandes masses de roches.

Le Général Tureau, chargé d'ouvrir cette nouvelle route, et jaloux de procurer au Gouvernement tous les avantages qu'on pouvait retirer de cette grande entreprise, demanda des