

phénomènes prouvent que ces cristaux sont une combinaison triple de strontiane, de soufre et d'hydrogène, et que celui-ci, en se dégageant, peut emporter avec lui la totalité du soufre contenu dans l'hydrosulfure de strontiane : du reste, cet hydrosulfure a beaucoup de propriétés communes avec celui de baryte, qui est bien connu ; c'est pourquoi je n'y insisterai pas davantage.

Pour préparer le phosphore de strontiane, j'ai mis une partie de phosphore dans le fond d'un tube de verre, et j'ai placé par-dessus deux parties de strontiane pure en poudre ; j'ai chauffé cet appareil, en le plaçant verticalement dans un fourneau ; le phosphore s'est volatilisé à travers la terre, qui s'en est saisie, et il en est résulté une combinaison solide, à moitié fondue, qui n'avait aucune odeur, mais dont la saveur est âcre.

Un fragment de cette matière mis dans un verre d'eau, donne naissance à du gaz hydrogène phosphoré, qui s'enflamme dès qu'il a le contact de l'air : au reste, il ressemble presque, par toutes ses propriétés, aux combinaisons du phosphore avec la chaux et la baryte, que tout le monde connaît aujourd'hui.

Il me reste maintenant à former des vœux pour que l'on trouve à cette substance quelque propriété utile dans les arts : en chimie, elle pourra servir à remplacer la baryte dans un grand nombre de cas ; et je soupçonne que les artificiers pourront en tirer parti pour colorer leurs feux.

A N A L Y S E

De la Chrysolithe des joailliers ou du commerce ;

Par le C.^{en} VAUQUELIN, inspecteur des mines, membre de l'Institut national.

LORSQUE j'entendais dire, il y a plus de dix ans, au C.^{en} Fourcroy, dans ses cours, et lorsque je disais, dans mon Mémoire sur le nouveau métal contenu dans le plomb rouge, que si la chimie pouvait s'exercer sur les objets d'histoire naturelle conservés dans les cabinets, elle ferait souvent des découvertes utiles à l'avancement de cette science, je ne prévoyais pas que j'aurais une occasion aussi prochaine d'en donner une nouvelle preuve à l'Institut.

Les naturalistes ont regardé jusqu'à ce jour la chrysolithe comme une pierre précieuse du second ordre, et tous l'ont rangée à la suite des gemmes proprement dites. Le C.^{en} Lamétherie, dans le *Manuel* du minéralogiste, l'a placée immédiatement après l'émeraude et l'aigue-marine ; le C.^{en} Sage, dans son *Analyse chimique*, l'a mise à côté du saphir ; *Wallerius* l'a intercalée entre l'émeraude et le grenat (1) ; *Kirwan* n'entend par chrysolithe rien

(1) Voici comment *Wallerius* s'exprime, dans une note, sur cette pierre : « *Colore est hæc gemma gramineo viridi-flavo, seu aurantiorum, omnibus gemmis, imo cristallo montanâ, mollior ; chalybe rasilis ; calcinata colorum transparentiam perdit, albescens, pondere et parùm diminuitur, certis circumstantiis per se liquabilis in vitrum opacum album ; in eo etiam à reliquis gemmis distincta, quod in momenta fusionis eodem modo phosphorescat, ut terra aluminaris, vel spatium gypsosum. Cum borace instar smaragdî in fusionibus se habet, quam tamen gravitate specificâ superat ; in*

autre chose que le péridot, qui en diffère cependant beaucoup par la nature de ses principes.

Achard, de Berlin, a fait l'analyse d'une espèce de chrysolithe dans laquelle il dit avoir trouvé,

1.° Silice.....	15.
2.° Alumine.....	64.
3.° Chaux.....	17.
4.° Fer.....	1.

97.

Mais les résultats de cette analyse sont si différents des miens, que je soupçonne fort qu'il a opéré sur une pierre différente de la véritable chrysolithe. Ce soupçon me paraît avoir d'autant plus de fondement, que l'on a donné jusqu'à ce jour le nom de *chrysolithe* à beaucoup de pierres différentes; telles sont le péridot, le chrysobétil, l'olivine, et en général toutes celles qui ont une couleur jaune-verdâtre.

Le C.^{en} *Launoy*, dans un voyage qu'il fait maintenant en Espagne pour recueillir des objets d'histoire naturelle, a trouvé chez un marchand une assez grande quantité de chrysolithes qu'il a envoyées à Paris; et le conseil des mines ayant acheté une partie de cette substance, m'a chargé de la soumettre à l'analyse.

Je n'ai pas tardé à découvrir que ce fossile, qui a toutes les apparences extérieures d'une pierre, n'en est véritablement pas une; que c'est au contraire un sel composé d'un acide et d'une base bien connus, l'acide phosphorique et la chaux.

proportione ad aquam ut 3,600 vel 3,700 :: 1,000. Figura dicitur esse polygonâ seu quadrangulari; occurrit etiam siliciformis, rotundata in brasilia ..

Dès que j'eus obtenu ce premier résultat, je demandai au C.^{en} *Haiiy* s'il avait comparé les molécules de la chrysolithe avec celles de l'*apatite* ou phosphate de chaux cristallisé: il me répondit que non, mais qu'il avait dans ses cahiers les résultats relatifs aux formes primitives de l'une et de l'autre, et qu'il les comparerait incessamment; et il a trouvé avec plaisir qu'elles ne différaient pas entre elles de la moindre quantité appréciable; l'on peut même tirer cette conclusion des résultats qu'il a donnés dans l'extrait de son traité qu'il vient de publier dans le Journal des mines. Ainsi le citoyen *Haiiy* avait trouvé par la géométrie ce que j'ai confirmé par l'analyse chimique; et cet accord satisfaisant entre deux sciences en apparence si éloignées, en assurant les pas de l'une et de l'autre, fait voir en même temps qu'elles sont fondées sur des principes certains.

Je passe maintenant aux expériences au moyen desquelles j'ai reconnu la nature des principes de la chrysolithe et en ai déterminé les proportions.

EXPÉRIENCE I.° 200 Parties de chrysolithe en cristaux, soumises à l'action d'une chaleur vive, pendant une heure, ont perdu leur couleur jaune, sans rien perdre de leur forme ni de leur transparence; elles ressembloient alors à du cristal de roche, et n'avaient diminué que d'un demi-centième.

EXP. II.° 100 Parties de chrysolithe pulvérisées, ont été mêlées avec autant d'acide sulfurique concentré, et environ 400 parties d'eau distillée: aussitôt le mélange s'est échauffé, et s'est pris en une bouillie épaisse. On a ajouté encore à-peu-près autant d'eau que la première fois, et

l'on a fait bouillir le tout, pendant plusieurs heures, dans un matras à long cou. Alors le mélange, étendu de beaucoup d'eau, a été filtré, et la matière solide recueillie sur le papier : cette dernière, lavée et rougie dans un creuset d'argent, pesait 116 parties. Cette matière, soumise à plusieurs épreuves, a présenté tous les caractères du sulfate de chaux. La liqueur filtrée a été évaporée à siccité pour en chasser l'acide sulfurique ; le résidu était filant et ductile tant qu'il conservait de la chaleur ; mais il se durcissait en refroidissant, comme une espèce de verre légèrement opaque : il pesait 46 parties. Ces 46 parties de matière, dissoutes dans l'eau et mêlées avec du carbonate d'ammoniaque, formèrent un précipité assez abondant, qui augmenta encore par la chaleur : ce précipité, séparé par le filtre, lavé, et rougi dans un creuset d'argent, pesait 11 parties ; c'était du phosphate de chaux non décomposé.

La liqueur, débarrassée de ce phosphate de chaux, évaporée en consistance d'un sirop, donna, au bout de quelques jours, des cristaux dont la forme est un prisme à quatre pans, terminé par des pyramides à quatre faces, correspondant aux pans du prisme, et dont la saveur est piquante et urineuse. La chaleur décompose ce sel ; l'ammoniaque se volatilise, et l'acide reste à l'état d'un verre parfaitement transparent. Ce verre, mêlé avec de la poussière de charbon, et chauffé fortement dans une cornue de porcelaine, a donné très-promptement du phosphore.

Il n'est donc pas douteux que cette prétendue pierre ne soit une combinaison de chaux et d'acide phosphorique, un véritable phosphate de chaux naturel cristallisé : cependant, quoique je fusse

convaincu par l'expérience, de l'exactitude du résultat que j'annonce, j'ai voulu l'appuyer de quelques autres essais, afin de ne laisser aucune incertitude sur cet objet.

EXP. III. 100 Parties de la même substance pulvérisée, ont été mises avec de l'acide muriatique étendu de 3 parties d'eau ; bientôt la dissolution s'est opérée sans aucun mouvement d'effervescence ; elle était claire et sans couleur. Cette dissolution, évaporée presque à siccité pour en chasser l'excès d'acide muriatique, a été de nouveau étendue d'eau, et mêlée avec une dissolution d'oxalate d'ammoniaque, jusqu'à ce que le précipité, qui s'est manifesté sur-le-champ, n'ait plus augmenté : la liqueur, filtrée, a laissé sur le papier une matière blanche pulvérulente, qui, lavée et séchée, pesait 118 parties. Ces 118 parties, calcinées fortement dans un creuset, ont d'abord pris une couleur noire, due au carbone de l'acide oxalique décomposé par le feu. Le charbon étant brûlé, il est resté 54,28 parties d'une substance blanche pulvérulente, âcre, dissoluble dans l'eau, verdissant les couleurs bleues végétales, en un mot présentant tous les caractères de la chaux pure. La liqueur d'où l'oxalate avait été séparé, évaporée jusqu'à siccité, a pris une couleur noire, à cause d'une portion d'oxalate d'ammoniaque en excès, que la chaleur a décomposée.

Lorsque la totalité de l'acide oxalique fut décomposée et entièrement carbonnée, le résidu fut dissous dans l'eau, et la dissolution filtrée pour la débarrasser du carbone. La liqueur, saturée avec le carbonate d'ammoniaque, laissa précipiter quelques légers flocons de phosphate de chaux, qui pesaient

environ une partie. Cette liqueur, soumise à l'évaporation, a donné un sel parfaitement semblable à celui de l'expérience première : il était décomposé par l'eau de chaux; il se fondait au chalumeau, en se boursouffant, en répandant une odeur d'ammoniaque et une lumière jaune-verdâtre; il laissait un verre blanc transparent.

Ainsi, comme cette expérience s'accorde parfaitement avec la première, non-seulement pour la nature des principes de la chrysolithe, mais encore pour les proportions qu'ils observent entre eux comme il sera démontré plus bas, il serait inutile d'accumuler un plus grand nombre d'expériences; elles ne démontreraient rien de plus que ce que l'on sait déjà des propriétés du phosphate de chaux: cependant, comme les chimistes ont annoncé que le phosphate de chaux était décomposé par les carbonates alcalins saturés d'acide carbonique (1), j'ai voulu vérifier le fait sur la chrysolithe; mais, quoique j'eusse pris la précaution de réduire cette pierre en poudre impalpable, je n'ai pu parvenir à en séparer les principes.

J'ai varié les doses respectives des substances de différentes manières, en prenant d'abord trois parties de carbonate sur une de la pierre, et augmentant chaque fois d'une unité, jusqu'à ce que je fusse parvenu à six parties contre une.

Il paraît donc que la somme des forces qui unissent la chaux à l'acide phosphorique, et de celles qui retiennent ensemble les alcalis avec l'acide carbonique, est plus grande que la somme de celles qui tendent à combiner la chaux à l'acide carbonique, et les alcalis avec l'acide phosphorique.

(1) Bergmann, *Dissertatio de attractionibus electiv. simplicibus.*

Cependant, pour m'assurer si l'attraction d'agrégation des parties intégrantes de la chrysolithe, quoique bien divisée, ne s'opposait pas à la décomposition dont il est question, j'ai dissous dans l'acide muriatique une quantité déterminée de chrysolithe, et j'ai précipité cette dissolution par le carbonate de potasse saturé, dont j'ai mis un excès. Le dépôt formé, lavé et séché, mis avec l'acide muriatique, s'y est dissous sans aucune espèce de mouvement qui pût annoncer la présence d'un carbonate. Cette expérience, répétée avec le carbonate de soude et d'ammoniaque sur la chrysolithe et le phosphate de chaux ordinaire, n'a pas eu plus de succès.

Ainsi la non-décomposition de la chrysolithe n'a pas pour cause l'attraction d'agrégation des parties intégrantes de ce sel, mais les lois des affinités, qui s'y opposent.

Pour donner plus de force encore à cette vérité chimique, j'ai fait une expérience inverse de celles que j'ai rapportées plus haut, en faisant bouillir ensemble, pendant une heure, du carbonate de chaux nouvellement formé, encore humide, et conséquemment très-divisé, avec du phosphate de soude; la liqueur, filtrée et évaporée, a fourni des cristaux rhomboïdaux, qui avaient une saveur alcaline, et qui produisaient une vive effervescence avec les acides: c'était donc du carbonate de soude. Le résidu terreux rassemblé sur le filtre, ayant été bien lavé, fut dissous dans l'acide muriatique; il produisit une effervescence assez vive, parce qu'on avait employé un excès de carbonate de chaux: la dissolution, mêlée avec de l'ammoniaque caustique, donna un précipité assez abondant, qui était de véritable phosphate de chaux. Il n'y a donc plus de doute maintenant que le

phosphate de soude n'ait été décomposé par le carbonate de chaux : or, si ces deux sels se décomposent mutuellement, il est évident que les carbonates alcalins ne peuvent décomposer le phosphate de chaux ; et cela explique clairement pourquoi la chrysolithe n'éprouve aucun changement de la part de ces substances.

Maintenant, pour établir les proportions dans lesquelles l'acide phosphorique et la chaux sont unis dans la chrysolithe, qu'on se rappelle, 1.^o que 100 parties de cette substance ont donné, dans l'expérience II.^o, 116 parties de sulfate de chaux calciné, qui, suivant *Bergmann*, contiennent 48,84 de chaux pure ; 2.^o qu'il est resté 11 parties de phosphate de chaux non décomposé, capables de former encore 14,33 de sulfate de chaux, lesquelles, réunies avec les 116, donnent 130,33. Or, si 116 contiennent 48,84 de chaux, il est évident que 130,33 doivent contenir 53,32. Il y a donc, suivant cette expérience, 53,32 de chaux dans 100 parties de chrysolithe ; et soustrayant 53,32 de 100, il reste pour l'acide phosphorique 46,66. Dans la troisième expérience, l'on se rappelle aussi que 100 parties de chrysolithe dissoutes dans l'acide muriatique, ont fourni, par l'acide oxalique, 118 parties d'oxalate de chaux, et que ces 118 parties ont laissé, après la calcination, 54,28 de chaux pure, lesquelles soustraites de 100, donnent 45,72 pour l'acide phosphorique.

On voit donc que les résultats de ces deux expériences ne s'éloignent pas entre eux de la valeur d'un centième, et qu'ils sont parfaitement d'accord avec ceux que *Klaproth* a obtenus par l'analyse de l'*Apatite* de *Werner*, dans laquelle il a trouvé 55 de chaux et 45 d'acide phosphorique.

SUITE du tableau des Mines et Usines de la République, par ordre de départemens.

DÉPARTEMENT DES ALPES-MARITIMES.

NOTICE GÉOGRAPHIQUE.

DES glaces éternelles qui couvrent les sommets de plusieurs montagnes dans le département des Hautes-Alpes, aux bosquets d'orangers de la côte des Alpes-maritimes, il n'y a que le court espace de quinze à seize myriamètres : cependant, quel contraste dans l'aspect du pays, dans les productions, le climat, la manière de vivre des habitans ! on dirait que des régions du pôle on est transporté sous le tropique. Les époques des travaux champêtres participent de cette différence ; de l'orge recueilli dans les environs de Nice, pourrait être semé à temps, la même année, dans les montagnes du Briançonnais.

Le département des Alpes-maritimes n'est qu'une partie de la province à laquelle les Romains donnaient ce nom, et qui s'étendait, dans l'origine, jusqu'au petit Saint-Bernard. *Auguste*, après avoir anéanti la liberté dans sa patrie, voulut la bannir aussi de ces montagnes, où elle avait trouvé un asile ; il commanda à ses légions de les subjuguier. L'empire romain retentit de ce triomphe, soit pour flatter l'usurpateur, soit que ces braves montagnards eussent opposé en effet une glorieuse résistance. Un trophée fut élevé pour conserver la