

d'or dans les végétaux. Berthollet a retiré environ 2 grammes, $14/100$ ou 40 grains $8/25$ d'or de 489 hectogrammes ou un quintal de cendres.

Les environs de S.-Georges n'ont, jusqu'ici, présenté des paillettes dans les terres labourables; elles ne se trouvent que dans la couche qui est au-dessous de la couche extéreuse argileuse, dont la surface est cultivée; la couche aurifère se trouve, comme je l'ai déjà remarqué, en quelques endroits, à plus de 30 pieds de profondeur au-dessous de la couche argileuse.

Il ne s'agit point du tout ici de parcelles d'or mêlées au terrain par la décomposition des plantes, ou fournies aux plantes par les terrains. Je ne doute nullement que les paillettes d'or que l'on retrouve dans les environs de S.-Georges, reconnaissent la même origine que celles que l'on rencontre depuis Pont jusqu'à l'embouchure de l'Orco, et du Mallon dans le Pô, depuis Valperga et Rivara jusqu'à Aglié et S.-Georges; ainsi que de celles que le docteur Bonvoisin a observé dans les terrains qui se trouvent dans les environs de Challant, dans la vallée d'Aoste. C'est là que l'on a trouvé la fameuse pièce d'or natif que l'on conservait à l'Arsenal. On a quelquefois trouvé, dans cette étendue, des morceaux d'or du poids d'un louis; on parle même d'autres morceaux de la valeur de plus de 100 livres. Il est probable que l'or, que l'on trouve répandu dans les terrains de la vallée de Brozzo et autres endroits, reconnaît la même source. J'hasarderais mes conjectures à cet égard dans la seconde partie de ce Mémoire, où j'entrerai dans de plus grands détails sur la nature des pierres et des terres de la couche aurifère, ainsi que sur la nature des terrains où elles se trouvent enchâssées.

NOTE

Sur quelques Pseudomorphoses observées dans les substances qui font partie de la Collection minéralogique du Conseil des Mines.

PAR M. TONNELIER, Garde du Cabinet de Minéralogie du Conseil des Mines.

LES minéraux qui cristallisent régulièrement, ne se présentent pas toujours sous des formes qu'on puisse regarder comme leur appartenant en propre. Souvent ils prennent celles des corps organiques, et quelquefois celles des substances comprises dans le même règne, mais d'une nature différente de la leur. On a désigné ces formes d'emprunt par les noms de *pseudomorphoses*, de *pseudo-cristaux*, et cette dénomination leur convient d'autant plus, que si ces formes ne trompent pas toujours, elles peuvent du moins, dans quelques circonstances, en imposer et faire prendre le change sur leur véritable origine. D'ailleurs, elles offrent, dans quelques cas, des énigmes difficiles à expliquer, parce qu'on ne devine pas toujours les substances qui ont prêté leurs formes naturelles, quoique l'on reconnaisse bientôt, sous le masque qui les couvre, celles qui se les sont en quelque sorte appropriées.

Les pseudomorphoses que j'ai eues principalement en vue, en rédigeant cette Note, ont ceci de remarquable, qu'elles se montrent dans des minéraux ordinairement amorphes; telles sont le talc stéatite (*speckstein* de Werner) et la serpentine. La nature qui ne permet que dans des cas extrêmement rares, à l'espect dont ces substances sont des variétés, de prendre ses propres formes, semble

l'en dédommager en la mettant dans des circonstances favorables, pour emprunter celles de certaines espèces, qui paraissent se prêter avec d'autant plus de facilité à céder leurs formes, que celles-ci sont plus susceptibles de varier.

Stéatite
de Bareuth.

La stéatite de Bareuth, dont la collection du Conseil des Mines possède plusieurs échantillons, que lui a procurés M. Schneider, Docteur en médecine à Hoff en Franconie, offre plusieurs pseudomorphoses, dont les principales sont le rhomboïde primitif de la chaux carbonatée; ceux de la variété équiaxe et inverse de la même espèce, ainsi que le dodécaèdre à pyramides triangulaires scalènes opposées base à base (métastatique de Haüy); le prisme hexaèdre terminé aux deux bouts par des pyramides hexaèdres, du quartz hyalin prismé, tantôt alterne, tantôt bisalterne et comprimé.

Stéatite de
Carlsbad en
Bohême.

Une stéatite venant de Carlsbad en Bohême, a offert à M. Haüy une pseudomorphose remarquable, qui consiste en un prisme oblique à base rhombe, semblable au feldspath binaire. Elle fait partie d'une roche à base de feldspath qui lui sert de gangue. Ce morceau intéressant a été envoyé par M. le Professeur Jurine de Genève, qui en possède le double dans sa collection.

Serpentine
du Mont-
Rose.

M. de Champeaux, auquel nous devons la connaissance des gisemens de l'urane, du titane oxydé, de l'émeraude et du granite graphique, dans le Département de Saône-et-Loire; l'un de ceux que cet ingénieur des mines est chargé de visiter, a trouvé dans la vallée de Viège, au Mont-Rose, une serpentine intéressante par la nouveauté des formes régulières qu'elle présente. Cette substance, qui fait partie de la collection du Conseil des Mines, sous le n^o. (618 / 212), de couleur verdâtre, un peu transparente sur les bords, approche beaucoup de la serpentine noble de M. Werner: sa masse renferme du fer oligiste disséminé. Elle offre en outre,

1^o. la forme du quartz hyalin prismé, avec des incidences de faces et des valeurs d'angles, dont la différence devient inappréciable, lorsqu'on les compare à celles du quartz hyalin; 2^o. la même forme modifiée par des facettes qui remplacent les arêtes contiguës aux sommets des pyramides, et qui n'avait point encore été observée jusqu'alors dans le quartz; toutes ces pseudomorphoses de la stéatite et de la serpentine, sont un exemple ajouté à celui que fournissent celles bien connues du quartz, d'une même substance, qui emprunte tantôt à une espèce, tantôt à une autre, des formes qu'elle est incapable de prendre abandonnée à elle-même.

L'idée qui s'est présentée la première à l'esprit, sur l'origine de pareilles formes accidentelles, a été de supposer une influence sur la cristallisation de la part de l'espèce qui a prêté ses formes, et qui mélangée d'une substance étrangère, quelquefois dominante par la quantité, ne joue pas moins le rôle principal, et entraîne sa compagne en la forçant, pour ainsi dire, de se plier à la forme qu'elle lui imprime. Ainsi, on a d'abord supposé que dans les rhomboïdes offerts par la stéatite de Bareuth, et semblables à ceux du spath calcaire (on doit en dire autant des autres formes imitées de la chaux carbonatée), il existait primitivement une certaine quantité de carbonate de chaux, comme dans le grès cristallisé de Fontainebleau, et que c'était à cette dernière que la stéatite était redevable de ses formes.

On a comparé depuis les cristaux de stéatite avec la masse stéatiteuse qui les enveloppe de toute part; on les a trouvés parfaitement semblables en tout à la gangue dans laquelle on les trouve, et dont ils ont le peu de dureté, l'aspect gras, le toucher onctueux, etc. On n'a pu apercevoir aucune trace de la substance dont on avait supposé la présence nécessaire pour imprimer aux formes la régularité qui les distingue. Ces considérations et la difficulté

d'expliquer comment la chaux carbonatée, le quartz hyalin et le feld-spath, ont pu céder leur place aux molécules stéatitiques, en leur permettant de s'arranger dans l'ordre précis qu'exige la régularité des formes conservées, ont paru un motif suffisant de regarder ces formes comme propres aux substances que l'on en voit revêtues (1). L'analogie et les lois que, suit ordinairement la cristallisation, me paraissant peu favorables à cette dernière opinion, je vais proposer en peu de mots mes doutes à ce sujet.

On voit fréquemment le quartz prendre tantôt la forme cubique ou octaèdre de la chaux fluatée, tantôt affecter celle de la chaux carbonatée métastatique, se revêtir ensuite de plusieurs de celles de la baryte sulfatée (2). L'origine de ces formes n'est point équivoque. Le fluat de chaux, la baryte sulfatée, la chaux carbonatée, qui se trouvent dans

(1) *Journal de Physique* an X. Ventôse, pag. 244.

(2) On voit dans la collection du Conseil des Mines plusieurs pseudomorphoses quartzieuses, dont je me contenterai de citer les plus remarquables. La première est empruntée de la chaux carbonatée métastatique, et a été trouvée à Montbrizon, Département de la Loire, par M. Laverrière, Ingénieur en chef. L'origine de cette forme accidentelle n'est pas énigmatique. Il n'est pas même nécessaire, pour en rendre raison, de recourir à une sorte de cimentation, par laquelle les molécules quartzieuses auraient remplacé petit à petit celles de la chaux carbonatée métastatique qui se trouve au même lieu, il suffit qu'une cavité laissée vide par le spath calcaire détruit sur place par une cause quelconque, ait servi de moule à la matière du quartz. Un morceau de calamine du comté de Sommerset en Angleterre, qui fait partie de la collection systématique du Conseil des Mines, offre une pseudomorphose semblable à celle du quartz de Montbrizon. Les pseudo-cristaux de cette mine de zinc, d'un brun rougeâtre, longs de trois pouces, sont creux dans leur intérieur, en quoi ils diffèrent des précédens qui sont pleins et compactes. Les cristaux de spath calcaire métastatique que l'on trouve quelquefois logés dans l'intérieur de ceux de la calamine, et certains groupes de spath calcaire métastatique cités par Romé de l'Isle, dont une partie est encore à l'état de chaux

les mêmes lieux, sont autant de témoins fidèles qui font remonter jusqu'à la source d'où découlent ces formes. Et quoiqu'on ne puisse pas expliquer complètement tous les accidens qu'elles présentent, on n'a aucun doute sur leur nature. Lorsqu'on voit la stéatite se montrer sous plusieurs des formes de la chaux carbonatée, ne doit-on pas présumer

carbonatée, tandis que le reste est à l'état de zinc oxydé, ne laisse aucun doute sur l'origine de cette pseudomorphose.

Les Départemens de Saône-et-Loire et de la Nièvre, visités par M. de Champeaux, ont offert des pseudomorphoses de nature quartzienne très-variées, et dont les principales ont été trouvées dans les communes de la Boulaye, canton de Roussillon, et de la Petite-Verrière (Saône-et-Loire); dans celle de Chide (Nièvre). Ces formes, toutes empruntées des substances acidifères, tirent leur origine, tantôt de la chaux fluatée, tantôt de la baryte sulfatée. Les formes régulières empruntées du fluat de chaux, sont l'octaèdre et le cube. Ces octaèdres sont ou creux ou en relief. Dans les premiers, les faces sont planes, bombées ou arrondies; les seconds présentent, tantôt un sommet d'octaèdre régulier, tantôt un simple triangle équilatéral. Les formes cubiques, plus multipliées que les précédentes, sont elles-mêmes solides ou creuses. Toutes ces formes existent avec les mêmes accidens dans les spaths fluors que l'on trouve dans les mêmes lieux. Les formes originaires de la baryte sulfatée, sont la forme primitive, la variété trapézienne, l'épointée, la laminaire, la concrétionnée, la radiée; les quartz pseudomorphiques originaires de la baryte sulfatée, ne sont pas accompagnés par cette dernière substance, comme le sont par la chaux fluatée ceux qui doivent leurs formes au fluat de chaux, soit que le fluat de baryte ait été détruit postérieurement, soit que le quartz pseudomorphique ait été déplacé; ce qui a dû arriver quelquefois, puisqu'on ne le trouve pas seulement en filon, mais aussi dans les ravins et à la surface du terrain. Au reste, pour peu qu'on s'éloigne du lieu du gisement de ces quartz pseudomorphiques, on ne tarde pas à trouver la baryte sulfatée en filon, et assez abondante pour ne laisser aucun doute sur l'origine de ces pseudomorphoses. Si l'on compare ces pseudomorphoses de nos Départemens avec celles de Saxe, de Bohême, de Hongrie, décrites par M. le Chevalier de Born, on trouvera qu'elles offrent les mêmes accidens de formes et de gisement, et qu'elles ont une même origine.

avec beaucoup de vraisemblance, qu'elle n'a fait qu'imiter le quartz, en puisant à la même source les formes de cette dernière qui leur sont communes? et lorsqu'elle se présente sous les formes du quartz lui-même, n'est-il pas infiniment probable que celles-ci ne lui appartiennent pas plus en propre que celles de la chaux carbonatée n'appartiennent au quartz?

Mais, dit-on, les cristaux de stéatite sont si parfaitement semblables à la masse dans laquelle ils sont engagés, qu'on doit croire que c'est la même substance, à la régularité près dans les formes. Je réponds que c'est contrarier l'analogie que de tirer une semblable conséquence; car, lorsqu'une substance est cristallisée régulièrement, et que ses cristaux sont enveloppés dans une masse informe qui leur sert de matrice, ordinairement celle-ci est de nature différente. C'est ainsi que de beaux cristaux limpides de quartz hyalin à deux pointes, se trouvent ensevelis dans le marbre blanc de Paros, dans certaines argiles ou marnes, et dans des porphyres; que des cristaux de quartz hématoides, de magnésie boratée, sont cachés dans des masses de gypse; que les cristaux de chaux sulfatée se trouvent ordinairement dans des bans d'argile; que les cristaux de fer oligiste, de grenats, de tourmalines, de chaux carbonatée magnésifère, sont dans le schiste talqueux, etc. etc.

On pourrait dire encore que la stéatite qui présente des formes analogues à celles du cristal de roche, en offre aussi de particulières qui paraissent lui appartenir en propre; telle, par exemple, que le prisme hexaèdre avec des pyramides hexaèdres tronquées sur les arêtes contiguës au sommet, ce qui élève à douze le nombre des faces terminales. — Cette observation pouvait, je l'avoue, présenter une difficulté très-spécieuse, avant que le quartz

nous

nous eût offert dans les cristaux des géodes d'oberstein. Cette même forme secondaire, dont la structure déterminée par M. Häüy, dérive du rhomboïde primitif du quartz; mais depuis que cette variété de forme, qui n'a point échappé à l'œil attentif de M. Tondi, occupe une place dans la série des formes du quartz, la difficulté s'évanouit; l'analogie reprend toute sa force, et l'origine que j'ai attribuée aux formes régulières de la stéatite, conserve toute sa vraisemblance.

Les lois de la cristallisation ont été invoquées en faveur de l'opinion que je combats. Lorsqu'on brise la stéatite de Bareuth, on y découvre des parties qui ont la forme du spath calcaire romboïdal; c'est en effet le rhomboïde primitif de la chaux carbonatée que nous avons désigné ci-dessus comme une des formes sous lesquelles la stéatite se présente quelquefois. Or, a-t-on dit, des molécules rhomboïdales peuvent donner la forme prismatique du cristal de roche, et celle du spath calcaire inverse (muratique de de l'Isle). Donc les formes observées dans la stéatite peuvent lui appartenir en propre. — Il est bien vrai que le rhomboïde obtus de $101^{\circ} \frac{1}{2}$, semblable à celui de la chaux carbonatée, faisant fonction de noyau et de molécule soustractive, peut donner le prisme hexaèdre du cristal de roche; il le donne dans la chaux carbonatée prismatique, en vertu d'un décroissement sur l'angle inférieur du noyau par soustraction de deux rangées de molécules, et cette loi est générale pour tout rhomboïde; mais il ne peut donner la pyramide hexaèdre qui termine le quartz hyalin prismé, avec les mêmes incidences que l'observation a fait constamment reconnaître dans le quartz; lesquelles supposent un rhomboïde légèrement obtus d'environ 94° degrés pour forme primitive et pour molécule soustractive. M. Héricart-Thury, Ingénieur des mines, a bien trouvé, près de Grenoble, la chaux carbonatée en prisme hexaèdre

avec un sommet pyramidal à six faces triangulaires ; mais cette forme n'a rien de commun avec le quartz prismé, qu'un même signe représentatif de structure, c'est-à-dire, les mêmes lettres affectées des mêmes exposans ($\frac{2}{3}P\frac{1}{2}$) ; le solide symétrique qui en résulte est tout-à-fait dissemblable, quant aux incidences des faces et aux valeurs des angles. Il diffère du quartz hyalin prismé, comme la chaux phosphatée jaune verdâtre en prisme hexaèdre, terminé par des pyramides hexaèdres (*spargelstein* de Werner), diffère des deux premiers, et du plomb phosphaté qui quelquefois affecte une forme analogue.

En combattant l'opinion de ceux qui seraient tentés de regarder les formes régulières sous lesquelles se présentent la stéatite de Bareuth et la serpentine du Mont-Rose, comme des formes cristallines qui appartiennent en propre à ces substances, je ne me suis pas dissimulé les difficultés auxquelles est sujette l'opinion contraire. J'avouerai franchement l'impossibilité où le manque de faits et d'observations locales, nous a mis d'imaginer même les moyens que peut avoir employés la nature pour détruire les cristaux de quartz que je suppose avoir été primitivement renfermés dans la stéatite, et dont on retrouve les débris dans les masses stéatiteuses voisines, pour les remplacer ensuite par une masse semblable à la gangue où ils étaient inclus, de manière à conserver les formes anciennes. Je ne connais à ce moment-ci rien de raisonnable qui puisse expliquer ce que sont devenues les substances dont les formes seules sont restées. Il paraît que c'est un secret que la nature s'est réservé, et que de nouvelles observations, l'inspection des lieux, pourront peut-être un jour nous aider à lui arracher ; mais si l'on ne croyait qu'à l'existence de ce que l'on peut expliquer complètement, combien serait rétréci le cercle de nos connaissances !

A N N O N C E S

CONCERNANT les Mines, les Sciences et les Arts.

I. TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE PHYSIQUE.

Par M. l'Abbé H A Ü Y,

Chanoine Honoraire de l'Eglise Métropolitaine de Paris, Membre de la Légion d'Honneur ; de l'Institut des Sciences et Arts ; Professeur de Minéralogie au Muséum d'Histoire naturelle ; de l'Académie Royale des Sciences et de la Société des Scrutateurs de la Nature, de Berlin ; de l'Université Impériale de Wilna ; de la Société Minéralogique d'Iena ; de la Société Italienne des Sciences ; de la Société Batave des Sciences de Harlem, etc. etc.

Seconde Edition, revue et considérablement augmentée.

A Paris, chez COURCIER, Imprimeur-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n^o. 57.

CET Ouvrage, le plus savant qui ait été écrit sur la Physique, paraît depuis peu de tems ; dans notre prochain Cahier, nous en donnerons un extrait détaillé.