

II. PROJET d'une nouvelle Machine hydraulique pour remplacer l'ancienne Machine de Marly, suivi d'un Aperçu d'un autre moyen de fournir des eaux à la ville et aux jardins de Versailles, sans employer la force motrice de la rivière; par JOSEPH BAADER, Conseiller de la Direction provinciale de Bavière, Membre du Bureau intime des Mines et Salines, Ingénieur en chef des Constructions hydrauliques des Mines et Salines de S. M. le Roi de Bavière, Membre de l'Académie Royale des Sciences de Munick, de la Société minéralogique d'Iena, et de la Société d'Emulation de Colmar. A Paris, chez ANTOINE-AUGUSTIN RENOUARD, 1806.

Dans notre prochain Numéro nous donnerons un extrait de cet Ouvrage.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 117. SEPTEMBRE 1806.

NOTE

Sur la Meionite, avec quelques observations sur un Mémoire de M. FRÉDÉRIC MOHS, dans lequel cette substance est considérée comme une variété de feld-spath.

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

LE minéral désigné sous le nom de *meionite*, dans le Tableau méthodique de M. Haüy, constitue-t-il une espèce *sui generis*? ou n'est-il qu'une simple variété de quelque espèce plus anciennement connue? Telle est la question que m'a suggérée la lecture d'un Mémoire (1) de M. Frédéric Mohs, récemment inséré dans les *Ephémérides* de M. le Baron de Moll, et que je me suis proposé de résoudre ici.

Nous sommes redevables à de Romé de l'Isle

(1) Ueber Haüy's Mejonit, von Fridrich Mohs; — Efemeriden der Berg-und Hüttenkunde heraus gegeben. Von Carl. Erenbert Freichern von Moll. 2^{tes}. Bandes 1^{ste}. liferung. Nurnberg, 1806.

de nos premières connaissances sur cette substance. Ce savant, guidé par l'analogie des formes cristallines, a réuni dans la seconde édition de son immortel ouvrage de Cristallographie, sous le nom d'*hyacinte*, plusieurs substances qui forment aujourd'hui autant d'espèces distinctes, et qu'il était bien éloigné de regarder comme identiques, quoiqu'il ne les ait point distinguées par des noms différens qu'il aurait fallu créer. Il est aisé de reconnaître, dans la description qu'il a donnée de sa seconde variété d'*hyacinte*, la variété dioctaèdre de la *meionite*. Outre la localité de la *somma* et la couleur blanche de la masse qui sont indiquées, il y est dit que les deux pyramides quadrangulaires de l'*hyacinte* (*zircon* primitif de Haüy) sont séparées par un prisme à huit faces inégales alternativement hexagones, carrées et rectangulaires; que ces dernières produites par la troncature des arêtes du prisme, tantôt linéaires ou peu apparentes, tantôt plus ou moins larges, répondent toujours aux faces des pyramides, tandis que les plans hexagones du prisme sont alternes avec ces mêmes faces; ce qui convient parfaitement à la *meionite* dioctaèdre (*fig. 4, pl. VIII*).

M. Haüy a fait quatre espèces des substances décrites par Romé de l'Isle.

1^o. Le *zircon* (*hyacinte* et jargon de l'ancienne minéralogie) divisible en octaèdre à faces triangulaires isocèles, lequel se soudivise parallèlement à des plans qui passeraient par les sommets et par les apothèmes des faces.

2^o. L'*harmotôme* (*kreustein* des Allemands; *crucite* et *andréolithe* du Hartz) divisible en

octaèdre rectangulaire, qui se soudivise sur les arêtes contiguës au sommet.

3^o. L'*idocrase* (*vésuvian* de Werner; *hyacinte des volcans*) divisible parallèlement aux pans et aux diagonales d'un prisme droit à bases carrées, peu différent du cube.

4^o. La *meionite* (*hyacinte blanche* de la *somma* de Romé de l'Isle) divisible parallèlement aux pans d'un prisme droit à bases carrées (*fig. 2*).

En circonscrivant ces espèces, le savant auteur de la Théorie sur la structure des cristaux, n'a fait qu'appliquer le principe général qui a servi de base à la classification des espèces dans la méthode qu'il a publiée. Il a suivi dans cette occasion la marche qu'il a tenue, lorsqu'il séparait, pour les distribuer ensuite convenablement, les substances hétérogènes, dont l'ancienne minéralogie avait composé son espèce *schorl*, ou lorsqu'il démontrait quatre espèces distinctes jusqu'alors confondues sous le nom de *zéolithe*; en un mot, pour faire une espèce de la *meionite*, M. Haüy a fait usage des moyens qui l'ont si bien servi pour opérer les utiles réformes que lui doit la minéralogie, et dont le résultat a été tout à la fois une circonscription plus nette des espèces, et une classification plus régulière des objets. Les titres de la *meionite*, pour être admise comme espèce dans le tableau de la science, sont donc aussi incontestables que ceux de plusieurs espèces établies par le même savant, et qui ont été généralement adoptées.

Parmi les personnes qui viennent étudier la collection minéralogique du Conseil des Mines,

dans laquelle, aux moyens d'instruction que leur offrent le nombre et la variété des objets, se trouve réuni l'avantage de pouvoir y comparer les méthodes de deux de nos plus grands maîtres, plusieurs m'ont souvent fait cette question: « Quelle est, dans le système de » M. Werner, l'espèce qui correspond à celle » que M. Haüy a désignée sous le nom de *meionite* »? Jusqu'ici je n'avais pu satisfaire à cette demande, malgré les soins que j'ai pris de me procurer les tableaux imprimés ou manuscrits des cours de minéralogie faits à Freyberg. D'un côté, je ne pouvais supposer que la meionite, dont tous les Musées publics et particuliers sont pourvus aujourd'hui, manquât dans la nombreuse collection de M. Werner, et de l'autre, je ne voyais dans la série des familles établies par cet illustre Professeur, où se trouvent par adoption et sous les mêmes noms, plusieurs espèces établies par le célèbre Professeur du Muséum d'Histoire naturelle de Paris; je ne voyais, dis-je, aucun minéral que je pusse prendre pour la substance dont il s'agit. Telle était mon incertitude, avant que j'eusse connaissance du Mémoire de M. Mohs, dans lequel ce savant nous apprend que M. Werner n'a point encore adopté définitivement la meionite de M. Haüy comme espèce particulière, soupçonnant que ce minéral pourrait n'être qu'une simple variété de feld-spath. Or, l'objet du Mémoire cité, est de démontrer la réalité de ce qui n'est qu'une simple conjecture de la part d'un naturaliste, qui sait douter et prononcer si à propos. En le lisant avec ce double intérêt que commande le nom de

M. Werner, et qu'inspire le mérite particulier de M. Mohs, j'éprouve malgré moi le regret de ne pouvoir adopter la même opinion sur la nature de la substance qui fait l'objet de cette note.

M. Mohs convient que les caractères empruntés des formes, présentent de très-grandes différences entre la meionite et le feld-spath; il avoue que ces différences sont peu susceptibles de rapprochemens; mais, comme il ne croit pas absolument impossible de ramener les formes de la première à une forme très-simple qu'il a observée dans la série des formes présentées par le second, il s'est flatté de pouvoir justifier complètement le soupçon de M. Werner. L'appareil géométrique sous lequel se présentent les preuves alléguées dans le Mémoire, m'a mis dans le cas de les combattre avec les mêmes armes. J'en appellerai donc aux raisonnemens géométriques qu'il convient d'autant mieux de faire intervenir dans la cause présente, que ce n'est qu'à l'aide d'une précision rigoureuse qu'une main sûre a tracé la ligne de démarcation entre la meionite et les autres espèces du règne minéral.

C'est un principe généralement reconnu, de l'aveu même de M. Mohs (1), que dans une espèce minérale il ne peut se rencontrer qu'une

(1) Es ist ein Grundsatz dass in einer Gattung nur eine kerngestalt und nur ein integrirendes Molecül, vorkommen können, und der orictognost. . . trägt kein Bedenken, diesen Grundsatz in seiner vollen Allgemeinheit gelten zu lassen. (Pag. 15 des *Ephémérides* de M. le Baron de Moll, tom. 2. *Première livraison*, 1806, et du *Mémoire sur la Meionite*).

seule forme primitive et une seule forme de molécule intégrante. Ainsi pour prouver que la meionite ne peut être une variété de feld-spath, il suffit de démontrer que les formes primitives et les molécules intégrantes de ces deux minéraux sont très-différentes.

I. *Feld-spath*. La forme primitive du feld-spath, suivant M. Haüy (1), est un parallépipède obliquangle dans lequel l'incidence de M sur P est de 90^{d} ; celle de M sur T , de 120^{d} ; et celle de T sur P , de $111^{\text{d}} 28' 17''$. Voyez dans la *fig. 1*, ce solide représenté dans la position que M. Mohs lui-même lui a donnée, comme étant favorable à la comparaison qu'il fait des deux substances. M. Haüy observe, il est vrai, dans son *Traité*, que les coupes parallèles à M et à P sont très-nettes et très-faciles à obtenir, tandis que le plus ordinairement, celle qui est parallèle à T , se laisse seulement entrevoir par le chatoïement à une vive lumière; mais depuis l'impression de son *Traité*, ce savant a retiré du feld-spath, par la division mécanique, des noyaux qui présentent le joint parallèle à T d'une manière très-nette et très-prononcée; il en a montré publiquement dans ses derniers cours, et en a distribué à ses auditeurs.

La forme primitive du feld-spath, une fois bien reconnue, il s'agit de savoir, si en partant de ce noyau, on peut obtenir, par des lois de décroissemens les formes de la meionite? Mais d'abord la seule inspection des cristaux prouve l'impossibilité d'y réussir. En effet, la

(1) *Traité de Minéralogie*, tom. 2, pag. 591

meionite a les quatre faces de ses sommets également inclinées entre elles et sur les faces latérales. Or, cette symétrie n'est compatible qu'avec une forme primitive qui serait un prisme à bases carrées, comme dans la méso-type ou un octaèdre rectangulaire, comme dans le zircon, espèces qui présentent toutes deux des formes analogues à celles de la meionite, quoiqu'avec des incidences différentes. Il en est tout autrement des formes du feld-spath; celles-ci portent en quelque sorte l'empreinte de l'irrégularité de leur forme primitive par le défaut de symétrie des faces qui naissent sur des parties semblablement situées. Les détails suivans m'ont paru nécessaires pour donner plus de développement et de force à cette preuve.

La *fig. 3* représente une des formes de feld-spath, dans laquelle les faces M , P , T de la *fig. 1* sont conservées, et la face O résulte du décroissement $\frac{F}{2}$, d'après la position qu'a ici le noyau. M. Mohs a fait choix de cette forme parmi toutes celles du feld-spath, comme étant la plus simple et la plus propre à le conduire au but qu'il s'est proposé, de ramener les formes de la meionite à celles du feld-spath. D'une autre part la *fig. 4* représente la meionite dioctaèdre. Il s'agit maintenant de comparer entre elles ces deux formes; et je prévient le lecteur que c'est ici le point essentiel de la discussion,

M. Mohs ayant mesuré l'incidence de T sur P , dans le cristal de feld-spath, *fig. 3*, a trouvé qu'elle était sensiblement la même que celle de T sur M dans la meionite dioctaèdre, (*fig. 4*). Le calcul n'indique en effet, outre ces deux

inclinaisons, d'autre différence que celle de 21 minutes; la première étant de $111^{\circ}. 28'$, et la seconde de $111^{\circ}. 49'$. Mais en poussant le parallèle plus loin, au lieu de rapprochemens sensibles, on ne trouve que des différences très-marquées. Par exemple, l'incidence de l (*fig. 4*) est la même sur chacun des deux pans M , M , au lieu que celle de T sur M (*fig. 3*) diffère de $8^{\circ}. 32'$ de celle de T sur P , puisqu'elle est de 120° . D'une autre part, l'incidence de o sur M , est de $116^{\circ}. 21'$, et celle de o sur la face opposée à P , est de $124^{\circ}. 15'$; toutes deux devraient cependant être de $111^{\circ}. 49'$, pour que la forme de la meionite s'accordât avec celle du feld-spath. Il en est de même de toutes les autres faces qui peuvent naître sur les bords ou sur les angles de la face T . Il n'y a de semblablement situées que les faces analogues à M et à S (*fig. 4*), dont les incidences sont de 90° . et 135° . Mais, ce n'est qu'une ressemblance de rencontre qu'explique la position symétrique des faces latérales dans les deux noyaux; autrement, on pourrait dire que le feld-spath est une mine d'étain oxydé, puisque les mêmes incidences se retrouvent sur le prisme de ce dernier. Quant à la différence essentielle dans les sommets des cristaux du feld-spath, comparés à ceux de la meionite, elle tient, ainsi que nous l'avons déjà remarqué, à un défaut de symétrie dans la position des bases du noyau, relativement aux faces latérales, qui ne permet pas aux faces produites, en vertu des lois de décroissemens, de garder entre elles cette régularité qui se fait remarquer dans les faces terminales de la meionite

dioctaèdre. Loin donc de reconnaître avec M. Mohs, qu'il ne se rencontre dans la meionite aucune face cristalline, dont on ne puisse retrouver l'inclinaison dans la série des formes du feld-spath, nous osons inviter ce savant à essayer de faire dériver de la forme primitive du feld-spath celle de la meionite dioctaèdre représentée dans la *fig. 4*, de manière que les incidences, sur toutes les faces voisines, s'accordent exactement de part et d'autre; je dis *exactement*, car, en pareil cas, c'est la précision qui fait tout; il sera bientôt convaincu par lui-même de l'impossibilité d'y réussir. Or, cette seule considération suffit pour écarter à jamais l'idée de réunir la meionite au feld-spath, et décide la question d'une manière irrévocable.

L'auteur du Mémoire, après avoir prononcé que toutes les faces de la meionite peuvent exister dans le feld-spath avec les mêmes inclinaisons, ayant trouvé que les incidences indiquées par M. Häuy, diffèrent sensiblement de part et d'autre, attribue cette différence aux erreurs du goniomètre, à un défaut d'accord dans les données; du reste, il laisse aux oryctomètres habiles le soin de lever la difficulté que présente ce manque d'harmonie. Mais le cristallographe n'a rien ici à concilier, parce que tout est co-ordonné dans chacune des deux formes cristallines. Les incidences des faces ont, avec les formes primitives propres à chaque espèce, un rapport que le calcul, d'accord avec l'observation, en vertu de certaines lois de décroissemens, indique d'une manière précise. Si l'incidence de T sur P approche de celle de l sur M ; si celles de o sur M et sur P ,

différent de cette dernière, comme elles diffèrent entre elles, c'est que la forme des molécules intégrantes et les lois de décroissement l'exigent ainsi. Ces lois ont été déterminées d'une manière d'autant plus sûre, qu'il a été plus facile de se procurer des cristaux de feld-spath et de meionite bien prononcés. Ceux qui connaissent à fond la théorie de M. Haüy, et connaissent en même-tems la précision qu'il met dans ses applications, ne voient ici aucune difficulté; ils savent que les angles sont rigoureusement déterminés par le calcul fondé sur certaines lois de décroissements, dont l'existence à son tour se trouve confirmée par l'accord de l'observation avec le calcul. Ils n'en demandent pas davantage.

Un seul exemple suffira pour donner une idée de la justesse des mesures consignées dans le cours de l'ouvrage de M. Haüy. Je le trouve à la page 39 du premier volume de son *Traité de Minéralogie*. Dans le nombre des formes présentées par le fer sulfuré, on remarque le dodécaèdre à faces pentagonales. Ce cristal est divisible parallèlement aux pans d'un cube; voilà la forme du noyau; et c'est en même-tems celle de la molécule intégrante qui va faire fonction de molécule soustractive. Sur chaque face du cube primitif deux décroissements simultanés sont censés avoir lieu dans les lames additionnelles; un par deux rangées en largeur, en partant de deux arêtes opposées, et un par deux rangées en hauteur, en prenant les deux autres arêtes de la même face pour points de départ. Les décroissements qui ont lieu sur les faces contiguës du noyau, suivent

les mêmes lois, et par des directions croisées, en sorte qu'au décroissement le plus rapide sur une face, répond le décroissement le plus lent sur la face voisine. La nature des décroissements, jointe à la direction des lames, donne naissance à un nouveau polyèdre, dont les faces se trouvant de niveau deux par deux, sont réduites à 12 au lieu de 24. Le fer sulfuré a pris la forme d'un dodécaèdre à faces pentagones. Mais on conçoit possible une infinité de ces dodécaèdres, suivant que l'on fera varier les incidences respectives des pentagones contigus. Quel sera celui du fer sulfuré? sera-ce le dodécaèdre pentagonal régulier de la géométrie? Deux savans, Werner et Romé de l'Isle, l'avaient pensé; mais le calcul démontre rigoureusement qu'un semblable polyèdre ne peut résulter d'aucune loi de décroissement. L'incidence de deux pentagones contigus sur une certaine arête commune, détermine seule tous les autres angles; le calcul prouve que dans le cas du décroissement dont nous avons parlé, cette incidence doit être de $126^{\text{d}}. 52' 8''$. Or, en mesurant avec le goniomètre celle qui a lieu dans le dodécaèdre du fer sulfuré, on la trouve à peu près de 127^{d} . Je conclus que l'existence de la loi de décroissement est confirmée par l'accord du calcul avec l'observation. Telle est la marche rigoureuse que suit constamment M. Haüy, dans les applications qu'il fait de sa *Théorie sur la Structure des cristaux*, pour déterminer les espèces en minéralogie.

II. *Meionite*. M. Mohs a cherché à élever des doutes sur la forme primitive de la meionite, qu'il voudrait assimiler à celle du feld-spath;

mais de nouvelles observations faites sur des échantillons, récemment apportés du Vésuve, très-bien prononcés et d'un beau volume, ont confirmé les valeurs des angles, tant de la forme primitive, que des formes secondaires, telles que les avait indiquées M. Haüy dans son *Traité de Minéralogie*. Ce savant ayant brisé des cristaux de la même substance, a aperçu des joints parallèles à la base, dont la position ne fut d'abord que présumée. Ces joints, à la vérité, sont moins nets que les joints latéraux, et cela est conforme à la théorie qui, donnant pour les bases une surface plus étendue que celle des pans, explique pourquoi les coupes parallèles aux premières sont moins faciles à saisir que celles qui ont lieu dans le sens des derniers, où le nombre des points de contact est moindre.

Nous n'avons encore comparé le feld-spath et la meionite que du côté des formes; il est d'autres caractères, tels que la pesanteur, la dureté, l'éclat, la fusibilité, etc. La méthode de M. Haüy, qui n'est pas purement orictométrique, loin de les exclure, les fait concourir avec les caractères géométriques à la détermination des espèces. Or, dira-t-on (1), si les formes cristallines paraissent contrarier la réunion de la meionite au feld-spath, l'ensemble des autres caractères qui se trouvent semblables dans les deux substances, ne permet point de les séparer; autrement la méthode cesse d'être naturelle, dès qu'elle sépare ce que la nature

(1) Page 16 du Mémoire cité.

a réuni. Je ne m'arrêterai point ici à discuter le plus ou moins de ressemblance attribuée aux caractères physiques ou chimiques du feld-spath et de la meionite; ressemblance qui ne me paraît pas aussi parfaite qu'on l'annonce; car, d'une part, la meionite est fortement rayée par un grand nombre de morceaux de feld-spath, et de l'autre ce dernier ne se fond pas au feu du chalumeau comme la première, avec un bouillonnement accompagné de bruissement, ainsi que l'a observé M. Lelièvre, Membre du Conseil des Mines, que l'on sait être très-exercé dans ce genre d'épreuve. Dans le cas présent, le caractère emprunté de la forme suffit. En effet, suivant M. Mohs, il ne peut exister dans une espèce qu'une forme primitive; or les formes primitives du feld-spath et de la meionite, sont distinguées l'une et l'autre de toutes les formes connues; une théorie rigoureuse en a déterminé les dimensions, dont le rapport est prouvé par l'accord de l'observation et du calcul. Elles caractérisent donc seules leurs espèces; si cela n'était pas, elles pourraient convenir à d'autres espèces qui auraient des formes différentes, et alors une même espèce aurait deux formes primitives; ce qui est contre l'hypothèse et implique contradiction. On voit ici clairement ce qui distingue la méthode de M. Haüy. Elle est fondée sur le plus petit nombre de caractères possible; celui qui se tire de la géométrie et qui est rigoureux est toujours employé, et l'est souvent seul: lorsque la forme primitive obtenue par la division mécanique est une limite, c'est-à-dire, un solide régulier ou au moins symétrique, il faut y ajouter un nouveau caract-

tère, parce qu'elle peut convenir à plusieurs espèces. Du reste, il n'est pas nécessaire de déterminer la molécule d'un minéral pour reconnaître à quelle espèce il appartient. Ce travail ne concerne que l'auteur de la méthode, qui ne saurait employer des moyens trop précis pour la détermination des espèces; mais celui qui ne se propose que de reconnaître à quelle espèce appartient un minéral, trouvera dans la méthode des caractères plus maniables qui le conduiront au but.

D'après les détails dans lesquels je viens d'entrer, il sera évident pour tous ceux qui connaissent la théorie de M. Haüy, que les formes de la meionite sont exclues du feldspath, que les deux molécules intégrantes diffèrent essentiellement l'une de l'autre, et qu'en définitif ces deux substances doivent rester séparées dans la méthode.

FELDSPATH.

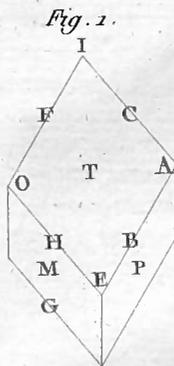
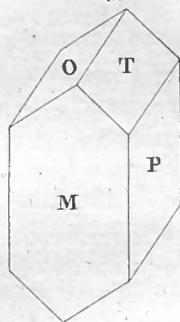


Fig. 3.



MEIONITE.

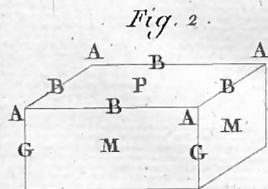
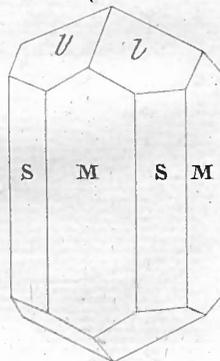


Fig. 4.



Gravé par N. L. Rousseau.

FELDSPATH.

Fig. 1.

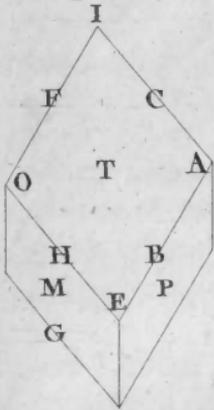
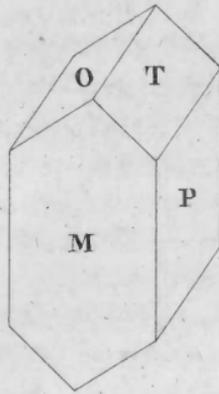


Fig. 3.



MEIONITE.

Fig. 2.

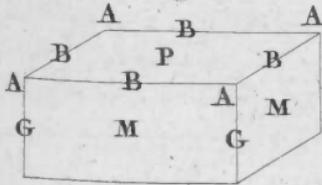
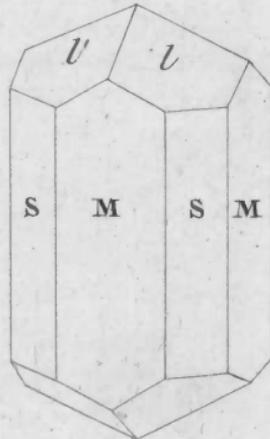


Fig. 4.



Gravé par N. L. Rousseau.