

Lettre sur la Dolomie

adressée à Monsieur Élie de Beaumont

par Monsieur de Morlot.

Vienne ce 21 Février 1848.

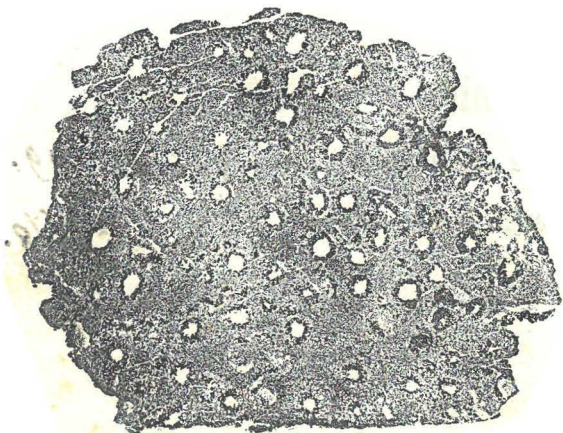
Monsieur.

Vous avez inséré dans le bulletin de la société géologique de France (1837, page 174 — 177) une notice très remarquable sur l'application du calcul à l'hypothèse de la formation par épigénie des anhydrites, des gypses et des dolomies. Vous y faites voir qu'en supposant un mètre cube de calcaire pesant 2750 kilogrammes transformé en dolomie par la substitution d'un atome de carbonate de magnésie pesant 535 à un atome de carbonate de chaux pesant 632 pour chaque double atome de carbonate de chaux pesant 1264, la dolomie ainsi formée se trouvant répartie dans le même mètre cube que la roche calcaire dont elle est résultée tout en ne pesant donc plus que 2537 kilogrammes mais en possédant un poids spécifique de 2,878 ce qui ne lui assignait plus qu'un volume absolu de 0.88175 mètres cubes, — il devait nécessairement en résulter des interstices vides, des pores ou parties cavernueuses qui se trouvent donc équivaloir à-peu-près à 12 pour cent du volume total de la roche, — considération théorétique répondant pleinement, ainsi que vous le faites remarquer, à l'état cavernueux de tant de dolomies.

Ceci me fit naturellement désirer de *mesurer* le rapport *réel* existant entre le volume de ces pores et celui de la masse totale de la roche dolomitique. — A cet effet je pris un morceau de dolomie grisâtre et cristalline gros comme le poing, que j'avais recueilli moi-même dans les abîmes dolomitiques du *Prédiel* (Alpes méridionales), le choisissant soigneusement comme un échantillon représentant à-peu-près la cavernosité moyenne de la roche, et qui me paraissait devoir être bien inférieure à ce qu'exige la théorie ¹⁾. Je déterminai son poids absolu et son poids dans l'eau après l'avoir enveloppé de cire et avoir fait les corrections que ceci nécessitait, j'obtins ainsi son volume total, y compris les parties vides. La division du poids absolu de l'échantillon par le poids spécifique connu de la dolomie compacte, que j'admis ainsi que vous égal à 2,878 me donna son volume absolu sans pores et cavernosités. La différence des deux volumes représentait donc le volume total et absolu de toutes les parties vides, et le rapport de ces parties vides au volume total de la roche se trouva être de 12,9 pour cent, nombre correspondant d'autant mieux avec le vôtre, qu'en reprenant vos calculs avec les nombres atomiques depuis corrigés je trouve un peu plus de 12, savoir tout juste 12,1 pour cent. — Or quand on pense aux chances d'une détermination faite du reste avec toute l'exactitude exigeable mais au moyen d'un seul fragment si infiniment petit de ces colosses dolomitiques ²⁾ et quand on songe aux influences que doivent exercer sur le résultat entr'autres la plus ou moins grande pureté de la roche — on peut bien considérer cette expérience comme une pleine confirmation de votre ingénieuse combinaison, comme constatant mathématiquement la théorie de l'origine métamorphique de *certaines* dolomies, théorie mise du reste hors de doute par le fait sur lequel vous appuyez à si juste titre avec force, savoir qu'une partie des polypiers siluriens de Gêrôlstein se trouve à l'état de dolomie cristalline et cavernueuse sans avoir perdu les formes organiques, fait qui se reproduit dans les fameuses dolomies du Tyrol méridional et à l'appui duquel

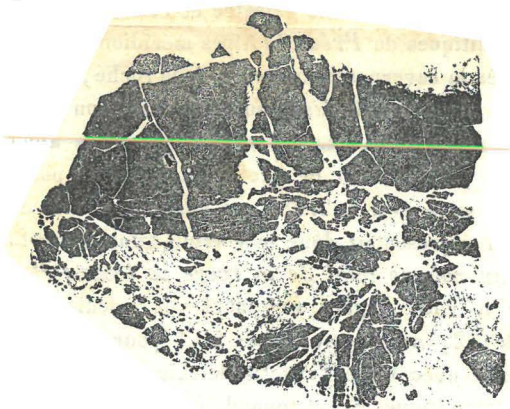
¹⁾ Cette expérience se trouve détaillée plus au long dans le bulletin du 18 Février 1848 de la société des amis des sciences naturelles à Vienne. On y trouvera à-peu-près une traduction de la présente lettre. Il est encore à remarquer que la dolomie du Prédiel conserve des traces distinctes de stratification, mais en grand seulement.

²⁾ Je me propose naturellement de répéter encore souvent cette expérience, mais seulement sur des échantillons que j'aurai recueillis moi-même sur place *afin d'y voir clair*.



je joins ici la figure d'une section transversale d'un polypier de la *Seisser-Alpe*, produite par un clichet moulé sur la roche elle-même, après que celle-ci eut été polie et traitée par les acides. Les taches blanches représentent la section de canaux creux et parallèles, ils sont entourés d'un petit cercle plus foncé correspondant à une sécrétion de dolomie plus blanche et cristalline que le reste de la roche et qui a mieux résisté à l'action de l'acide. — Il est donc bien certain, dans le cas de ces polypiers du moins, ainsi que vous le faites remarquer, que la roche primitivement calcaire a été transformée en dolomie par la substitution d'un atome de magnésie ³⁾ à un atome de chaux dans chaque double atome

de carbonate de chaux ; — mais il en résulte aussi avec la même certitude — et ceci est très important — *quel atome de chaux ainsi déplacé a été éloigné et a disparu*. — Or, sous quelle forme la magnésie est-elle arrivée, sous quelle forme la chaux s'est-elle éloignée, quel a été l'agent qui est intervenu dans ce mouvement moléculaire et quelle a été la nature de la réaction chimique ? — Voilà la grande question si singulièrement pressentie par ARNOUIN ⁴⁾, si admirablement posée par LÉOPOLD DE BUCH, si profondément saisie par vous-même, Monsieur, — et que HAIDINGER vient de résoudre d'une manière aussi simple que brillante après avoir il y a un quart de siècle planté un jalon sur le sentier de la découverte. Car en décrivant en 1827 des scalénoèdres de carbonate de chaux convertis en dolomie caverneuse et fendillée il insista sur ce que cette transformation invoquée par LÉOPOLD DE BUCH pour expliquer les dolomies du Tyrol — avait bien réellement et certainement eu lieu, dans le cas des cristaux en question du moins ⁵⁾. Depuis lors l'étude du phénomène géologique si bien connu de l'association en grand des gypses avec les dolomies et l'observation minéralogique plus minutieuse du même ordre de choses en petit dans des échantillons recueillis non loin de Vienne et



dont je joins ici une figure produite par le même moyen que la précédente et où les parties blanches représentent le gypse sécrété entre les parties noires de dolomie, — ces études, dis-je, portèrent HAIDINGER à soupçonner que la magnésie était arrivée sous forme de sulfate, de ce sel si commun, si répandu dans la nature, si abondant dans certaines eaux minérales et se retrouvant même dans l'eau de mer, — que ce sulfate de magnésie avait en se décomposant réagi sur la roche calcaire de façon à la transformer en dolomie tout en sécrétant du sulfate de chaux — et enfin que l'agent médiateur de ces mouvements moléculaires n'était autre que l'eau, dans laquelle le sulfate de magnésie est très soluble et le gypse ne l'est qu'à un moindre degré. —

Il faudrait donc qu'une dissolution de sulfate de magnésie décomposât du carbonate de chaux de façon à former du carbonate double de chaux et de magnésie et du gypse. — Mais la chimie nous offre l'exemple de la double décomposition inverse, car une solution de gypse filtrée suffisamment longtemps au travers de

³⁾ Je ne dis pas de carbonate de magnésie, puisque l'acide carbonique peut bien être celui du carbonate de chaux décomposé.

⁴⁾ Voyez: bulletin société géol. 1833. p. 212.

⁵⁾ Voyez: *Transactions of the royal society of Edinburgh. March. 19. 1827*, — ensuite un mémoire sur la dolomie et sa production artificielle dans les mémoires scientifiques publiés par HAIDINGER. Vienne 1847. I. vol. page 305, — et enfin l'introduction des explications de la carte géol. des Alpes orientales. Vienne 1847 — où se trouve un court exposé des recherches de HAIDINGER et de sa théorie générale du métamorphisme ainsi que la description de l'expérience chimique mentionnée plus loin.

dolomie pulvérisée transforme celle-ci en carbonate de chaux tout en sécrétant du sulfate de magnésie. — Or c'est ici que se montre toute la profondeur de l'esprit inventeur qui sait puiser de nouvelles ressources dans les obstacles eux-mêmes et dont rien ne peut arrêter la puissante marche. — HÄIDINGER observa l'efflorescence du sulfate de magnésie dans des carrières de gypse, il étudia avec son exactitude habituelle la corgneule (*Rauchwacke*), il reconnut qu'elle était le produit de la transformation de la dolomie en carbonate de chaux par une dissolution de gypse avec sécrétion de sulfate de magnésie ⁶⁾ et il déclara que cette réaction du laboratoire avait bien en effet lieu en grand dans la nature — mais sous des circonstances toutes particulières, — car se trouvant associée avec l'oxyde de fer hydraté, qui ne se rencontre que dans les couches extérieures du globe et qui en colore presque toutes les parties superficielles, mais qu'on recherche en vain dans les profondeurs de la terre — il est clair que cette réaction chimique, cause de la *dédolomisation*, s'il est permis de s'exprimer ainsi, n'a lieu qu'à froid et sous une basse pression, de même que dans le laboratoire, ce qui est parfaitement d'accord avec le gisement des corgneules qu'on n'observe que dans les parties superficielles de l'écorce du globe. — Dans les dolomies au-contraire on ne trouve point d'hydroxide de fer, on n'y rencontre le fer qu'à l'état d'oxyde anhydre ou de sulfure, de pyrite. Et cependant comme celle-ci se décompose toujours et très vite par oxydation à la surface de la terre, que donc les couches maintenant dolomisées et associées à la pyrite n'ont pu contenir leur fer lors de leur première formation par voie de sédiment que sous la forme d'oxyde hydraté — il en résulte que la dolomisation a eu lieu sous les circonstances particulières très différentes des précédentes et favorables à la réduction et à la deshydratation, *conditions d'existence* de la pyrite et que les études étendues du savant minéralogiste sur le gisement des espèces minérales et leur association lui firent attribuer à l'élévation de température et à l'accroissement de la pression avec la profondeur. Il se trouva donc porté vers l'induction : que quoiqu'à froid et sous la pression atmosphérique ordinaire le gypse décompose la dolomie pour former du calcaire et du sulfate de magnésie — sous une pression plus considérable correspondant à une température plus élevée la réaction chimique serait tout juste l'inverse, de sorte qu'alors le sulfate de magnésie décomposerait le calcaire pour former de la dolomie et du gypse ⁷⁾, quand au degré de température nécessaire pour cette réaction ne voyant dans beaucoup de cas aucun indice d'influences plutoniques, d'une chaleur particulière autre que celle due à son accroissement avec la profondeur, il estima suivant la loi de cet accroissement et la puissance probable des couches superposées qui pouvaient elles-mêmes se trouver encore au fond de la mer — que cette température nécessaire ne pouvait guères être de plus de 200°, correspondant à une tension de la vapeur d'eau de 15 atmosphères. — Il ne s'agissait dès lors plus que de faire l'expérience dans le laboratoire et de voir si sous les circonstances supposées la réaction exigée aurait lieu.

En effet, en chauffant à la température de 200° et sous une pression de 15 atmosphères un mélange en proportion atomique de sulfate de magnésie et de carbonate de chaux contenu dans un tube en verre fermé aux deux bouts et renfermé lui-même dans une modification du fameux canon de fusil de HALL — il y eut double décomposition complète et formation de carbonate double de chaux et de magnésie et de sulfate de chaux — et par cette éclatante confirmation de sa profonde prévision HÄIDINGER a scellé le dernier anneau de la chaîne d'induction au moyen de laquelle il a enfin résolu le grand problème dont la science est redevable au génie de LÉOPOLD DE BUCH.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de la plus haute considération de la part

de votre très humble et très dévoué élève

⁶⁾ Voir pour quelques détails et observations géologiques sur ce sujet le bulletin de la société des amis des sciences à Vienne, 23 Juillet, 1847, p. 97.

⁷⁾ Par rapport à l'*anhydrite* qui se trouve si souvent associée à la dolomie en grand et en petit sous les mêmes circonstances que le gypse il ne faut pas oublier que d'après les expériences de FORBES le sulfate de chaux précipité d'une dissolution bouillante est *anhydre*.