

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 30 (1845)

Artikel: Aperçus sur quelques modes de formation de l'arragonite

Autor: Fournet, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-89778>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

APERÇUS

SUR QUELQUES MODES DE FORMATION DE L'ARRAGONITE,

PAR

M. J. FOURNET,

Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, membre honoraire
de la Société helvétique des Sciences naturelles (1).

Peu de substances ont excité l'attention au même degré que l'arragonite; et comment pourrait-il en être autrement pour un corps qui offrait tous les caractères chimiques d'un carbonate de chaux, et qui en différait cependant complètement sous le point de vue physique?

L'arragonite fut séparée d'abord du calcaire ordinaire par Werner, qui motivait sa détermination sur les différences qu'il découvrit dans la cassure, dans la dureté et dans la pesanteur spécifique. Haüy vint bientôt après confirmer les prévisions du célèbre minéralogiste saxon, en démontrant l'incompatibilité des formes cristallines respectives. Ce fait était d'ailleurs pour lui l'indice le plus positif d'une différence dans la composition intime des minerais; aussi engagea-t-il les cristallographes et les chimistes à se livrer à un examen plus approfondi de la nature de celui en question, et dès lors survint cette nombreuse suite de calculs et d'analyses qui a définitivement conduit à l'établissement du principe de l'isomérisie et du dimorphisme, c'est-à-dire à l'une des conceptions les plus larges et les plus fécondes en résultats de la chimie moderne.

(1) C'est par erreur que M. Fournet a été indiqué, page 44, comme candidat. C'est en 1822 qu'il a été élu membre honoraire.

Mais parmi les recherches qui ont eu pour objet de constater la nature brute de l'arragonite, il faut distinguer celles dont le caractère est essentiellement philosophique, en ce qu'elles tendaient à trouver les causes d'une anomalie à toutes les lois admises jusqu'alors. Sous quelles influences a pu s'effectuer cette interversion moléculaire dont ce minéral offre un type si saillant? Et c'est ici que les analyses si exactes de Stromeyer doivent être mises au premier rang.—On sait que des traces de carbonate de strontiane, qu'il découvrit dans des arragonites provenant de localités diverses, le conduisirent à supposer que l'action de ce sel alcalino-terreux pouvait avoir joué un rôle capital en maîtrisant la cristallisation du carbonate de chaux, au point de lui faire prendre la sienne propre. Cette donnée, accueillie d'abord avec empressement, fut cependant bientôt éliminée comme insuffisante; car on ne tarda pas à s'assurer en premier lieu que la nouvelle forme cristalline n'était point celle du carbonate de strontiane, et en second lieu qu'il y avait des arragonites qui ne renfermaient aucune trace du sel strontianique.

Il fallut donc chercher ailleurs les motifs du changement de la disposition relative des axes cristallins, et parmi les aperçus qui sont parvenus à ma connaissance, je citerai ceux qui ont été émis par M. Lecoq, professeur d'histoire naturelle à Clermont-Ferrand. Dès l'année 1829, il professait déjà l'influence d'une certaine élévation de température pendant l'acte de la cristallisation, et l'on sait assez de quelle manière les expériences de Mr. H. Rose ont confirmé cette conclusion, en sorte que, sous ce rapport, il ne nous reste qu'à engager notre modeste collègue et ami à vouloir bien publier le

résultat des nombreuses observations géologiques qui l'ont conduit à formuler sa proposition.

Mais, quand on se livre à l'étude de la nature, on ne tarde pas à s'assurer que ses moyens ne sont pas bornés; qu'elle peut, suivant les cas, produire les mêmes corps à l'aide de basses comme de hautes températures, et c'est ce qu'elle fait en particulier pour la chaux carbonatée, dont la cristallisation effectuée à froid, mais sous certaines influences spéciales, peut affecter la forme prismatique de l'arragonite, quoique dans les circonstances habituelles elle prenne alors la forme rhomboïdale du calcaire.

Pour démontrer cet énoncé, il suffira d'étudier le mode de formation du *flos ferri*, cette singulière *végétation minérale* dont les embranchements coralloïdes tapissent si fréquemment les vieilles galeries des mines. Evidemment cette production est toute récente, car elle se trouve implantée sur des parois qui, ayant été façonnées au pic et à la pointrole, n'auraient point conservé des exubérances aussi délicates. Evidemment aussi elle ne s'est point développée sous l'influence d'une haute température, car elle ne se trouve pas toujours dans les grandes profondeurs souterraines, là où l'on pourrait supposer une action quelconque de la part du foyer central; mais très-souvent elle pousse dans les parties supérieures des excavations, qui elles-mêmes sont placées au haut des sommités montagneuses des Alpes et des régions septentrionales, où certainement la température moyenne ne dépasse pas 6 à 8° centigrades. Ainsi donc la chaleur, dans le sens ordinaire du mot, n'est point indispensable à son développement.

Ceci posé, si l'on procède à un examen plus détaillé des circonstances dans lesquelles croît le *flos ferri*, on ne

tarde pas à s'assurer qu'il n'est point un produit stalactitique, car ses embranchements affectent des positions normales aux parois verticales aussi bien qu'horizontales, ou même ils se recourbent de manière à s'élever verticalement à la manière des plantes qui poussent sur les murs, en sorte qu'il n'y a là rien de commun avec cette allure pendante des incrustations calcaires formées par le ruissellement de l'eau. D'ailleurs ces incrustations sont ordinairement composées de couches concentriques formant comme une série de cônes emboîtés les uns dans les autres, et dont la pointe est tournée en bas, c'est-à-dire dans le sens de l'action de la pesanteur. En outre leur cassure transversale, plus ou moins plane, présente des rayons divergents du centre à la circonférence.

L'arragonite, au contraire, n'est formée ni de ces couches, ni de ces rayons disposés dans des plans perpendiculaires à l'axe ; souvent sa masse est le résultat de l'accolement d'une multitude de petites aiguilles cristallines, placées les unes contre les autres de manière à simuler les fibres longitudinales d'un végétal ; ou bien, si la cassure est conique, on voit que le sommet du cône est tourné vers la racine, quelle qu'en soit la position, et que c'est de là que partent les aiguilles divergentes qui constituent les embranchements.

En poursuivant cette étude comparative, on reconnaît que la stalactite exige un volume d'eau suffisant pour déterminer un ruissellement lent ou rapide, tandis que le *flos ferri* ne se forme pas au milieu d'un bain comme les cristallisations salines ordinaires, et ne demande pour se développer que le degré d'humidité naturel aux excavations souterraines, qui peuvent être regardées comme sèches.

Une transsudation capillaire s'effectue en un point quelconque où la paroi de la galerie est composée de matières plus ou moins poreuses ; elle amène peu à peu à la surface le carbonate calcaire, qui forme d'abord comme des espèces de verrues blanches, disséminées çà et là. Celles-ci, étant déjà composées de fibrilles, agissent à leur tour par capillarité, et le *flos ferri* grandit successivement à la manière des sels grimpants, c'est-à-dire de l'intérieur à l'extérieur, et non, à la manière ordinaire des sels, par suite d'une application successive, autour d'un noyau, de tous les rudiments qu'il peut trouver dans le liquide ambiant.

Ces différences dans les modes respectifs du développement ne suffisent pourtant pas pour rendre raison d'une modification radicale dans un arrangement moléculaire. Il ne paraît guère probable que l'on en vienne à admettre qu'un léger changement dans l'affluence du liquide producteur puisse avoir un effet prononcé sur la forme primitive d'un cristal, et du moment que cette circonstance aussi bien que les conditions spéciales de la température nous font défaut, c'est à des actions chimiques dépendantes de la composition du dissolvant que l'on sera naturellement porté à avoir recours, pour expliquer des phénomènes du genre de ceux qui nous occupent en ce moment.

J'ai donc été conduit à examiner les diverses relations de rencontre du *flos ferri*, afin de voir si, dans le nombre des substances qui l'accompagnent, il ne s'en trouverait pas dont la présence soit tellement constante qu'on pût admettre que la formation de l'une a nécessairement présidé à celle de l'autre.

Or ces substances existent, et parmi elles il faut mettre au premier rang le sulfate de chaux résultant de

l'oxidation des pyrites et de la réaction de l'acide sulfurique qui en provient sur les roches à base calcaire avoisinantes. Que l'on examine, en effet, les principaux gîtes connus de l'arragonite coralloïde, savoir Saint-Georges-d'Hurtières, Allevard, Sainte-Marie-aux-Mines, Privas, Eisenerz, Campiglio, etc., et dans tous l'on verra des masses de sulfures capables de produire des sulfates; dans tous ceux aussi où j'ai été à même d'aller, j'ai trouvé le gypse dans le voisinage plus ou moins immédiat du *flos ferri*, et c'est cette coïncidence qui me porte à voir dans la juxta-position de ces deux corps une influence occulte, si l'on veut, mais néanmoins positive et de nature à déterminer le changement du carbonate rhomboïdal en carbonate prismatique.

Mais, dira-t-on, il existe des arragonites qui ne diffèrent du *flos ferri* que par la configuration, et la même idée doit leur être applicable. C'est effectivement ce qui arrive pour les gros prismes de l'arragonite de Bastènes et de Dax. Ceux-ci, s'étant développés au milieu d'une marne, se trouvent parfaitement terminés dans tous les sens, et leur forme régulière n'a, par cela même, rien de commun avec l'irrégularité de celle du *flos ferri*; mais malgré cette différence, ils affectent des associations identiques, car la marne qui les renferme contient aussi du gypse, et il n'est pas rare de voir sur le même échantillon la réunion de la chaux sulfatée trapéziennne avec l'arragonite hexagonale, les cristaux de l'un étant implantés sur ceux de l'autre.

On le voit donc, dans ce dernier exemple, les circonstances accessoires sont complètement modifiées; ce n'est plus à la superficie des excavations souterraines que le carbonate calcaire est amené par transsudation, c'est au

milieu d'une pâte que ses molécules viennent se grouper, et cette pâte argileuse semblerait devoir exercer une action mécanique tout autre que celle de l'atmosphère des galeries. Enfin les époques mêmes sont bien différentes, puisque le *flos ferri* est un produit qui s'élabore journellement, tandis que la formation de l'arragonite de Dax est probablement aussi ancienne que celle du terrain encaissant, et pourtant la molécule cristalline est identique dans l'un et l'autre cas. Il est donc impossible de se refuser à admettre que le développement de la force majeure dont le carbonate de chaux a subi les effets résulte du rapprochement du seul élément constant au milieu de ces mutations, et celui-ci est le sulfate de chaux.

Ce sel n'est, du reste, pas le seul corps qui soit capable de développer les actions en question. En tenant compte des autres associations de l'arragonite, on voit que dans d'autres points c'est le sulfate de strontiane qui en est le satellite. C'est ce qui arrive dans la Sicile et dans la Hongrie, comme on peut le voir entre autres sur un magnifique échantillon que renferme le Musée de Genève. Peut-être encore la strontiane que Stromeyer a trouvée dans les arragonites était-elle à l'état de sulfate et non de carbonate. Quoi qu'il en soit, en combinant cette nouvelle donnée avec la précédente, on arriverait à conclure que c'est dans les sulfates alcalino-terreux, en général, que réside la puissance d'interversion moléculaire, et non dans tel ou tel sulfate en particulier. Si d'ailleurs on objectait les contacts du sulfate de baryte et du carbonate de chaux rhomboïdrique, si fréquents dans les filons, nous répondrions qu'ici les bases de la question sont totalement modifiées. En effet, le résultat de l'ensemble de nos études est que les filons métallifères à

gangue de baryte sulfatée et de spath calcaire sont des produits de la voie sèche, et non ceux de la voie humide, les seuls sur lesquels nous insistons en ce moment. Bien plus, si les aperçus que nous hasardons se vérifiaient par l'extension à un plus grand nombre de cas, il nous serait permis de chercher dans cette exclusion de l'arragonite du nombre des produits directs de la formation des filons métallifères barytiques, une preuve de plus à ajouter à toutes celles qui ont déjà été citées à l'appui de la théorie du remplissage des fentes par des injections de matières émanées du sein de la terre dans un état de fusion ignée.

Jusqu'à présent nous n'avons fait ressortir que le rôle des sulfates dans la production de l'arragonite ; mais l'hydrate de peroxide de fer, provenant de la décomposition des basaltes ou de divers minerais ferrifères, paraît capable d'une influence analogue ; c'est du moins dans les grottes ferrugineuses qui résultent de la désorganisation intime des basaltes du Puy-en-Velay, ainsi que dans les hydrates de Framont, dont la texture si lâche et si caverneuse indique un remaniement aqueux incontestable, que se trouvent ces arragonites bacillaires si remarquables par leur pureté, et auxquelles devrait revenir, à plus juste titre qu'aux autres, le nom de *flos ferri*, puisqu'elles surgissent du sein de cet oxide métallique.

En résumé, l'interversion des axes cristallins, qui donne au carbonate de chaux la forme prismatique, peut être le résultat de causes diverses. Tantôt c'est la simple chaleur du liquide au milieu duquel s'effectue la précipitation, qui paraît fonctionner ; tantôt l'action a lieu à froid, mais alors intervient la présence d'un sulfate alcalino-

terreux ou d'un hydrate de peroxide de fer, et ceci posé, il ne reste plus qu'à trouver la nature spéciale de la force qui est mise en action dans ces circonstances. Une fois connue, cette force se laissera facilement appliquer au dimorphisme si remarquable du fer sulfuré, de la junckerrite, ainsi qu'à diverses autres circonstances dont la géologie nous offre encore des exemples. C'est pourquoi j'ai cru devoir fixer l'attention de la Société sur ces phénomènes encore obscurs, persuadé qu'il suffit de ces simples aperçus pour mettre les esprits clairvoyants à même de développer rapidement cette branche capitale des réactions moléculaires.

