

qui, je le répète, a déjà dû être consentie par un très-grand nombre de chimistes, quoiqu'aucun ne se soit encore décidé à la publier.

L E T T R E

A M. PICTET, Professeur de physique à Genève, et membre de la Société royale de Londres, sur la chaleur des Laves, et sur des concrétions quartzeuses ;

Par le C.^{en} DOLOMIEU, membre de l'Institut national.
Paris, le 2 Prairial, de l'an IV.

PARMI les excellens articles de l'ouvrage périodique que vous rédigez (1), mon ami, il en est un sur-tout qui, à raison de mes goûts et de mes études particulières, m'a singulièrement intéressé, c'est celui où vous rendez compte de l'ouvrage de M. Thompson, intitulé : *Notices d'un voyageur anglais sur les incrustations siliceuses des sources thermales d'Italie, et sur quelques produits remarquables trouvés sous la lave qui a enlevé une partie de la ville de Torredel-Greco, dans l'éruption du Vésuve, qui a eu lieu aux mois de juin et de juillet 1794, publiées à Naples en 1795.*

Avec un empressement connu seulement de ceux qui cultivent les sciences naturelles, lorsqu'ils rencontrent des objets relatifs au sujet principal de leurs recherches, ou lorsqu'on leur présente des observations qui y sont analogues, j'ai lu ce que le savant naturaliste anglais dit sur la marche et les effets du torrent de lave qui, pendant l'éruption

(1) Bibliothèque britannique par une société de gens de Lettres, à Genève, Voyez le n.^o II.

du Vésuve de 1794, sortit des flancs de la montagne, et qui, traversant la ville dite *Torre-del-Greco* pour aller se précipiter dans la mer, renversa toutes les maisons qu'il trouva sur son passage, et ensevelit tout ce qu'elles contenaient sous une couche de lave de 24 pieds de hauteur.

Aucune circonstance n'était sans doute plus favorable pour déterminer le degré de chaleur nécessaire pour maintenir la fluidité de ces torrens enflammés, que les fouilles faites, peu après cet événement, dans ce courant de lave, pour rebâtir sur le même sol une nouvelle ville; puisqu'en creusant dans la lave pour établir les fondemens des maisons, on a retrouvé un grand nombre d'effets recouverts par elle lorsqu'elle était encore dans l'état de la plus forte incandescence.

Les objets de différente nature que cet accident a différemment modifiés me paraissent prouver tous une vérité que je proclame depuis long-temps : *La chaleur des laves n'a point l'intensité qu'on s'est plu à lui supposer, elle n'approche pas de celle que l'art développe quand il travaille à des vitrifications.*

Sous la lave de *Torre-del-Greco*, les monnaies d'argent ont été fondues, celles de cuivre et les ustensiles de ce métal ne l'étaient pas. Ces métaux peuvent, dans cette circonstance, nous tenir lieu de pyromètre pour déterminer à-peu-près la chaleur de ce courant de lave, lorsqu'il a traversé la ville. Cette chaleur était donc intermédiaire entre celle nécessaire pour la fusion de l'argent, et celle qui aurait opéré la fusion du cuivre; bien loin, par conséquent, de celle qui aurait ramolli le fer, plus loin encore de celle qui existe dans nos fourneaux de verrerie, et de l'intensité de celle

que nous pouvons, par différens moyens, exciter dans nos fourneaux de chimie.

L'état de différentes substances trouvées dans ces fouilles, indique aussi la présence d'une grande quantité de soufre dans la lave fluide; et c'est au soufre mélangé avec la roche base des laves, que j'attribue la fluidité de ce singulier genre de torrent, parce que, sans cet intermède, je ne puis pas expliquer l'état de mollesse pâteuse des laves, tandis que les substances les plus fusibles peuvent exister dans ces courans enflammés, quel que soit le temps que dure leur fluidité, sans y être aucunement dénaturées; telles sont les hornblendes, les pyroxènes ou schorls volcaniques, dont les cristaux empâtés dans la base des laves, y restent aussi intacts, aussi peu altérés, que s'ils eussent toujours été étrangers au feu: j'en reviens donc toujours à ma proposition: *les laves ne sont point des demi-vitrifications, et leur fluidité n'a aucun rapport avec celle de nos vitrifications artificielles.* Six religieuses de *Torre-del-Greco* ont pu s'échapper de leur couvent, pour se soustraire à son incendie, en traversant sans accident le torrent de lave rouge qui cheminait encore, et sûrement elles n'auraient pas passé impunément sur une coulée de glaces de Saint-Gobin, de même largeur et de même épaisseur.

Mais ce qui a plus particulièrement excité mon intérêt dans l'ouvrage de M. *Thompson*, ce sont les observations qu'il a faites sur les concrétions quartzzeuses ou siliceuses, découvertes par lui dans les *Lagoni del sasso*, et dans le mont *Amiata* en Toscane; dans les monts *Euganéens*, des états de Venise; dans les collines de *Imbrunetta*, près de Florence; dans l'île d'*Ischia*; et enfin,

dans l'ancien cratère volcanique, dit *Solfatare de Pouzzolè*.

Avant lui, j'avais plusieurs fois visité tous les lieux désignés par le naturaliste anglais, sans avoir eu le bonheur d'y rencontrer la substance qui a été le sujet de ses observations et de ses méditations, excepté dans les collines de l'*Imbrunetta*, où, au milieu des serpentines décomposées, j'ai trouvé, en 1785, de nombreuses concrétions siliceuses que je nommai alors *pierres de poix*, parce que le genre de leur transparence, leur dureté, leur pesanteur spécifique, leur manière de se comporter au feu, leurs autres caractères physiques et chimiques, me parurent les rapprocher de la nature des pierres de poix infusibles de Hongrie, du Piémont et de divers autres lieux. J'en plaçai beaucoup de beaux échantillons dans le cabinet de Florence; j'en envoyai une collection au citoyen la *Peyrouse*, de Toulouse, j'en portai beaucoup de morceaux à Paris pour les distribuer comme objets curieux, et j'en possède encore une suite considérable.

Cependant, j'ai toujours été loin de supposer que l'existence de ces concrétions indiquât l'action d'un dissolvant de la substance quartzreuse; je ne crus pas, comme je ne crois pas encore, qu'il faille recourir à une dissolution pour expliquer la formation de ces incrustations siliceuses, parce que je ne pense pas que la dissolution soit un préalable absolument nécessaire pour la formation d'une concrétion quelconque; car, après y avoir longuement réfléchi, et avoir suivi avec attention les opérations de la nature, analogues au fait dont il s'agit, je n'admets point, depuis long-temps, l'action d'un dissolvant comme nécessaire pour placer dans les

fentes et les cavités des montagnes, les produits de l'infiltration; je ne puis donc trouver aucun rapport entre les recherches de M. *Thompson*, pour trouver les menstrues qui peuvent avoir action sur le quartz, et le phénomène qu'il observait; je considère comme absolument étrangère à la formation des stalactites siliceuses qu'il décrit, la rencontre qu'il a faite de la soude dans les lieux environnans, soit que cet alcali y fût libre, ou qu'il fût combiné avec l'acide muriatique, pour constituer du sel marin.

Lorsque, dans mes Mémoires sur les pierres composées, j'ai moi-même supposé que la nature s'était encore réservé un dissolvant propre au quartz, dissolvant qu'elle n'employait que rarement, qui n'agissait que dans l'obscurité de l'intérieur des montagnes, mais qui échappait à nos recherches, parce qu'il se détruisait ou se dissipait à l'approche de la lumière, j'ai présumé son existence, non de la formation journalière des cristaux de roche, mais de la corrosion qu'éprouvent quelquefois ces cristaux tout formés, parce qu'il n'y a que l'action d'un dissolvant qui puisse arracher à la force de l'aggrégation les molécules de quartz qui étaient réunies en masses dures et compactes, et qui puisse carier ces cristaux jusques dans leur centre, en ne leur laissant qu'une simple carcasse fragile, et presque défigurée, comme j'en ai trouvé assez souvent; car, je le répète, je ne connais que la force des affinités chimiques qui surpasse celle de l'affinité d'aggrégation.

Parmi les opinions admises sans avoir été assez réfléchies, il en est une qui me semble un préjugé très-essentiel à combattre, parce qu'étant admise comme une vérité par la plupart des chimistes et

minéralogistes, ils en tirent journellement des conséquences aussi fausses que l'est leur principe ; c'est l'opinion qui admet la nécessité d'une dissolution pour opérer une cristallisation ; mais pour traiter cette question avec précision , il faut d'abord définir ce qu'on entend par dissolution et cristallisation , et bien déterminer les conditions nécessaires pour produire l'une et l'autre.

La *dissolution* est le résultat de la tendance que deux substances de nature différente ont pour contracter ensemble une union aussi long-temps permanente qu'une affinité supérieure ne vient pas la rompre , laquelle tendance , bien supérieure à celle d'aggrégation , peut vaincre la résistance que celle-ci peut opposer aux efforts de l'autre , et ne peut être vaincue dans le composé qu'elle a produit , par aucun moyen mécanique.

Pour s'opérer , la dissolution exige qu'au moins une des deux substances soit en état de fluidité , afin que les molécules de l'une aient assez de mobilité pour se rapprocher des molécules de l'autre , se mettre en contact intime avec elles , les arracher successivement à leur situation primordiale , et s'associer progressivement les unes avec les autres ; son produit fournit des molécules composées , qui ont des formes , des propriétés , et des affinités différentes de celles possédées par chacune des substances constituantes.

La *Cristallisation* est une aggrégation régulière de molécules intégrantes similaires ; elle demande , pour conditions nécessaires à sa formation , 1.° une extrême mobilité dans les molécules qui doivent se réunir ; 2.° les moyens de les faire arriver dans la sphère d'activité les unes des autres ; 3.° le repos , le temps et l'espace nécessaires pour choisir la

situation qui convient le mieux à leur forme ; toute opération de la nature qui fournit ces circonstances , tous procédés qui procurent ces données , peuvent produire des cristallisations.

La première de ces conditions est , sans doute , la plus difficile à obtenir , parce que les molécules similaires ont une telle tendance à s'aggréger ensemble lorsqu'elles sont à la portée les unes des autres , que rarement il en existe dans cet état de ténuité nécessaire à une extrême mobilité , et cependant il faut qu'elles se trouvent dans une sorte d'isolement , pour qu'elles puissent se mouvoir avec la facilité requise ; mais aussi , tout procédé qui peut réduire les molécules intégrantes à leur moindre volume , remplit le préalable le plus nécessaire à la cristallisation et à toute sorte d'aggrégation.

Les moyens d'isoler les molécules intégrantes des corps , sont de deux sortes , les uns mécaniques , les autres chimiques.

Une trituration forte et prolongée sur une substance dure quelconque , pourrait , à la longue , réduire quelques-unes de ses molécules à leur moindre volume , et leur donner ainsi la ténuité exigée ; mais je ne crois pas que la nature se serve souvent de cette méthode ; elle trouve bien plus de ressources dans les procédés chimiques qu'elle exerce en grand.

Les moyens chimiques qui produisent l'effet demandé , sont de trois sortes , dissolution , précipitation et décomposition.

Par la dissolution , il se forme des molécules intégrantes qui conservent leur volume primordial aussi long-temps qu'elles ne trouvent pas les moyens d'exercer les unes sur les autres leur tendance à l'aggrégation , et cette faculté de s'aggréger est ou

suspendue ou empêchée, soit par une sorte d'affinité que les molécules intégrantes nouvelles conservent avec le fluide dans lequel elles se sont formées, comme il arrive dans les sels déliquescens ; soit qu'elles ne puissent vaincre l'adhérence que les molécules de ce fluide ont entre elles ; telles sont les dissolutions qui restent gélatineuses ; soit enfin que s'accumulant trop précipitamment les unes sur les autres, elles ne puissent ni entrer (pour s'y maintenir) dans leur sphère d'activité mutuelle, ni se tourner pour prendre les situations qui conviendraient à leur forme, comme on l'observe en constituant des molécules de gypse ou de spath pesant, par l'addition de l'acide sulfurique, dans quelques autres dissolutions calcaires ou barytiques, lesquelles restent toujours incohérentes et se précipitent subitement et confusément.

Deux substances qui rompent leur association chimique par des raisons quelconques, se trouvent encore dans cet état de ténuité favorable à la cristallisation, lorsque l'une des deux ou toutes deux, abandonnant le fluide qui les contenait, se précipitent ; car dans le résidu d'une précipitation, lorsqu'elle n'est pas suivie immédiatement d'une aggrégation, les molécules se trouvent dans l'isolement le plus complet, et peuvent rester ainsi entassés jusqu'à ce que d'autres circonstances les tirent de cet état d'inertie dépendant de leur amoncellement trop prompt.

La décomposition enfin me paraît être le procédé que la nature emploie le plus fréquemment pour isoler les molécules dont elle veut ensuite former de nouveaux aggrégés. La décomposition (laquelle ne peut avoir lieu que sur des combinaisons) se produit de différentes manières : par la première,

une des substances constituantes, cédant à des affinités plus fortes que celle qui la retenait dans la composition où elle était essentielle, peut être soustraite à la masse, et par son départ, ses premiers co-associés restent hors de tout ancien équilibre et libres d'obéir à toutes sortes de tendances nouvelles ; par le second moyen, aucune des substances n'est enlevée à la masse, mais une d'elles éprouve tel changement d'état, telle modification nouvelle, qui la rendent inhabile au rôle qu'elle joue dans la composition ; alors elle sort de l'état de combinaison, rend la liberté aux substances co-associées, et la molécule intégrante perdant sa forme, la masse éprouve le relâchement de son aggrégation, qui dépendait de cette forme particulière ; dans ces deux cas, des molécules de différente nature acquièrent l'isolement et la mobilité qui les rendent propres à contracter de nouvelles aggrégations, sans qu'elles aient été anciennement attaquées par des dissolvans ; et quoique ce ne soit point sur elles que se soient exercés les efforts des affinités chimiques, elles se trouvent libres uniquement pour avoir été abandonnées.

Après avoir indiqué sommairement les moyens par lesquels la nature peut donner aux molécules intégrantes et constituantes la disposition la plus grande à la mobilité, il faut passer aux moyens de les mettre dans la sphère d'activité ou d'attraction les unes des autres, et ce sont ces moyens que nous nommons *véhicules* ; car, sans eux, les molécules les plus favorablement disposées à la cristallisation, resteraient dans une inertie perpétuelle, soit qu'elles fussent dispersées isolément au milieu d'autres masses, soit qu'elles fussent entassées confusément entre elles.

Le véhicule que la nature emploie le plus communément est l'eau : cette substance, par la propriété qu'elle a de mouiller presque tous les corps, c'est-à-dire de contracter avec eux une faible adhérence, possède la faculté de leur communiquer d'autant plus facilement tous les mouvemens qui lui sont imprimés à elle-même, lorsqu'elle les trouve assez mobiles pour céder à cette action; une molécule isolée d'une grande ténuité, doit donc se laisser entraîner par le moindre mouvement de l'eau qui la rencontre sur son passage.

Ainsi, toute molécule quelconque, réduite à son moindre volume, peut être déplacée par la seule action de l'eau, lorsque ce fluide pénètre dans les masses par l'attraction des tubes capillaires, ou lorsqu'il s'insinue dans des rochers trop peu denses pour s'opposer à son passage et pour l'empêcher de descendre en obéissant aux lois de la gravitation; c'est donc de cette manière que l'eau, qui, par l'infiltration, circule dans l'intérieur des montagnes, peut déplacer et charier avec elle de proche en proche les molécules isolées qu'elle trouve dans son chemin; qu'elle peut même, chaque fois qu'elle passe auprès d'elles, leur faire éprouver un petit ébranlement qui finit par rompre la faible adhérence qu'elles auraient eue avec les molécules environnantes; ainsi, par une suite d'action, elle peut les transporter à une grande distance.

Mais si quelques espaces vides existent dans les masses de rochers, dans les noyaux de montagnes à travers lesquels l'eau circule, la dernière condition de la cristallisation se trouve remplie; l'eau qui occupe ces cavités y est à-peu-près en repos; les molécules dont elle était chargée en y arrivant, n'étant, en quelque sorte, que suspendues dans le

fluide, n'ayant avec lui que le degré d'adhérence nécessaire pour retarder un peu leur précipitation, sont dans la situation la plus favorable à l'aggrégation régulière.

Les parties similaires, en s'attirant mutuellement, éprouvent une espèce de triage qui les sépare des autres substances contenues dans le même véhicule; alors elles s'approchent lentement les unes des autres, elles se balancent pour se présenter mutuellement leurs faces, et elles s'arrangent de la manière la plus convenable à leur forme. Les premières molécules aggrégées forment bientôt de petits groupes dont la sphère d'attraction augmente à mesure qu'ils croissent en volume, et qui sont autant de points centraux sur lesquels viendront s'établir les molécules qui successivement sont charriées dans le même espace. C'est ainsi que les cristaux de différentes sortes se forment en même temps dans la même cavité; qu'ils reçoivent d'autant plus d'accroissement, qu'ils deviennent d'autant plus purs, d'autant plus réguliers, que l'opération est plus prolongée, qu'elle se fait plus lentement, et que ce travail d'aggrégation s'opère dans un espace suffisant pour permettre à chaque substance de choisir des situations particulières.

D'après cet aperçu des procédés de la nature, quand, sans l'intervention de l'art, elle travaille à la production des corps réguliers que nous nommons *cristaux*, il est évident que la dissolution ne sert à la cristallisation, qu'autant qu'elle prépare des molécules dont l'isolement permet l'aggrégation régulière, en leur donnant une grande mobilité. Mais lorsque la molécule intégrante est constituée, le dissolvant ne peut plus concourir à la cristallisation que comme véhicule, c'est-à-dire, comme

milieu qui n'exerce plus aucune attraction chimique sur les molécules formées dans son sein; car, s'il conservait de l'action sur elles, loin de concourir à la cristallisation, il lui porterait obstacle, puisqu'il balancerait ou surpasserait les forces qui appellent les molécules à l'aggrégation: et s'il a eu la force de les séparer, comment leur permettrait-il de se rejoindre! La dissolution n'est donc jamais que cause occasionnelle de la cristallisation, et ne fait, dans aucun cas, que ce qui peut s'obtenir par tous les moyens qui isolent les molécules.

La dissolution devient encore une cause plus éloignée de la cristallisation, si c'est par précipitation que les molécules se sont formées. Elle peut même ne point y concourir, comme nous l'avons dit, si c'est par décomposition que les molécules se sont isolées.

C'est d'après ces principes que, dans les leçons de minéralogie que j'ai données cet hiver à l'école des mines, j'ai dit 1.^o que la dissolution n'était point un préalable essentiel à la cristallisation; 2.^o qu'elle ne servait à la cristallisation, qu'en préparant des molécules isolées; 3.^o que loin de servir à la cristallisation d'une substance qui avait une manière d'être particulière, ou une constitution fixe et déterminée, elle l'empêcherait, puisqu'elle changerait la manière d'être de cette substance.

Quelques mots sont cependant nécessaires pour faire comprendre le vrai sens de cette proposition.

Un corps quelconque qui est attaqué par un dissolvant, ne reste pas ce qu'il était auparavant; il forme un nouveau corps composé de la substance qui le constituait, s'il était un être simple, plus une portion du dissolvant; telle une substance métallique dissoute par le soufre, ne présente plus ni

le

le métal, ni le soufre en particulier, mais un être composé de l'un et de l'autre, nommé *sulfure*, ou bien, s'il était déjà composé, le corps qu'une nouvelle dissolution attaque; une portion de ses anciennes parties constituantes cède la place aux molécules du dissolvant, qui s'introduit dans la composition; ainsi l'acide sulfurique dissout la pierre calcaire, en remplaçant l'acide carbonique, et forme un nouveau corps nommé *gypse*. Tout dissolvant donc qui attaquerait ou l'or, ou la pierre calcaire, ne pourrait pas plus servir à la cristallisation de l'un que de l'autre, parce que ces substances ne resteraient pas ce qu'elles étaient avant cette opération, à moins qu'après la dissolution, il ne se fît une précipitation, par un procédé quelconque, qui les restituerait à leur premier état, à la seule différence d'une division extrême qu'aurait le précipité, ce qui lui donnerait, il est vrai, une des conditions nécessaires à la cristallisation; mais dans ce cas, comme nous l'avons dit, la dissolution ne serait que cause occasionnelle, ou cause éloignée de l'aggrégation régulière que pourrait prendre l'or ou le calcaire après cette opération. Par conséquent, si je voulais faire cristalliser artificiellement du quartz, je pourrais peut-être chercher à le dissoudre, mais ce serait uniquement pour arriver à une précipitation, car autrement ce ne serait plus du quartz que j'aurais, mais un corps composé de silice et du dissolvant, d'acide fluorique, par exemple, si c'est lui que j'ai employé dans mon opération; cependant, comme mon unique but, dis-je, serait de porter les molécules du quartz à un tel état de division, qu'elles pussent obéir facilement aux affinités d'aggrégation, tout moyen qui tendrait au même but, remplirait également mon objet: ainsi, si je connais un corps

Journal des Mines, Messidor, an IV. E

composé, dont le quartz soit une des parties constituantes, je le prendrai; soit, par exemple le feldspath; je puis obtenir le quartz qui a formé les trois cinquièmes de sa masse, avec toute la ténuité que je désire, sans l'attaquer directement; il me suffira de m'emparer de l'argile qui entre dans la composition, de rompre d'une manière quelconque son association avec les autres substances, et alors le quartz, libre par cela seul qu'il est abandonné, reste dans l'état d'isolement et de division où je le désire.

Les chimistes qui, d'après le procédé d'Achard, ont voulu faire artificiellement des cristaux de roche, ne se sont peut-être pas bien rendu compte de la théorie de leur opération, et du résultat qu'ils auraient dû obtenir, d'après la manière dont ils croyaient agir, et ils auraient pu trouver de beaux cristaux de quartz, sans qu'ils eussent dû en inférer qu'ils avaient attaqué cette substance par aucun dissolvant. Je me bornerais, moi, à en conclure que des molécules de quartz, éparses dans la masse que l'eau a dû traverser en s'infiltrant, ont été transportées dehors par la simple action d'un véhicule, et se sont ensuite rassemblées d'une manière régulière, quand elles en ont trouvé l'occasion; et comme ce n'aurait été que pour le précipiter ensuite qu'il aurait pu y avoir dissolution du quartz, je ne vois aucune nécessité de l'admettre; et je trouve plus de probabilité à croire que, si quelque dissolution a pu avoir lieu dans cette circonstance, c'est sur toute autre substance que le quartz qu'elle a porté, et qu'elle n'a contribué à la cristallisation de celui-ci, qu'en rendant la liberté à ses molécules.

Car je ne puis pas croire que, pour les cristaux de différente nature qui se forment par infiltration

dans les fentes et cavités des montagnes, il soit jamais besoin de supposer l'existence d'un dissolvant particulier, approprié à chacune des substances qui s'y trouvent; je ne conçois pas la nécessité de les faire entrer dans une combinaison qui ne durerait que le temps du trajet, et qui les rendrait libres précisément au moment qu'elles arriveraient dans l'espace où elles pourraient s'aggréger.

Comme, par la doctrine que j'ai professée, je n'ai pas besoin de l'intervention d'un dissolvant propre au quartz, pour donner la théorie de la formation des cristaux de roche, je n'ai pas de peine à expliquer comment il se trouve des cristaux de cette sorte dans les cavités des marbres de Carare; j'évite ainsi la grande difficulté qui embarrasse la plupart des naturalistes, celle qui consiste à concevoir quel peut être le dissolvant qui s'empare des molécules quartzeuses, de préférence au calcaire dont la masse est composée presque en totalité. Il suffit, pour mon explication, qu'il y ait quelques molécules quartzeuses disséminées dans la masse calcaire, et qu'elles ne soient pas trop fortement entrelassées dans les lames entrecroisées du marbre statuaire; je dis même plus: il est plus probable que ce doit être le plus souvent des cristaux de quartz, ou de quelques pierres composées, qui se formeront, par infiltration, dans les cavités des masses calcaires consolidées par l'aggrégation confuse, tels que sont tous les marbres primitifs, que des cristaux de spath calcaire, parce que la simple cohésion entre deux substances qui n'exercent pas l'une sur l'autre la tendance à la composition chimique, n'est pas aussi forte que l'aggrégation des molécules similaires; ainsi, les eaux qui circulent par infiltration, ont moins de

peine à déplacer celles-là que celles-ci. Ces mêmes principes me servent encore à expliquer la formation de ces géodes de quartz ou de silex dans les montagnes calcaires des environs de Saint-Claude, et la présence des cristaux de roche à deux pointes dans des géodes argilo-calcaires, voisines de Grenoble.

J'ai encore lieu d'observer que les molécules des gemmes et de presque toutes les autres pierres composées, sont toutes formées depuis long-temps; qu'elles remontent, à cet égard, à l'époque à laquelle nous devons les roches, bases de nos montagnes primitives, et que la nature ne fait plus, depuis lors, que les extraire des milieux où elles sont restées engagées; que leur extraction devient d'autant plus facile à la voie de l'infiltration, que les masses de roches qui les recèlent, éprouvent, d'une cause quelconque, un commencement de relâchement dans leur aggrégation; c'est ainsi que se rassemblent dans les fentes des rochers, des cristaux de toutes les substances diversés qui ont porté le nom de *schorls* avec l'épithète prise de la couleur blanche, verte, violette, noire, &c.; ainsi que toutes les gemmes, le feld-spath et autres substances presque toujours accompagnées de cristaux de roche, sans qu'il soit besoin d'un dissolvant approprié à chaque substance.

Il me sera facile d'appliquer maintenant cette théorie de l'aggrégation aux faits particuliers observés par M. *Thompson*, et qui ont pu lui faire illusion.

Dans quelles circonstances le naturaliste anglais a-t-il trouvé des concrétions quartzes dans des produits volcaniques décomposés par des vapeurs acido-sulfureuses. Quelle est la

composition ordinaire des laves et autres produits volcaniques! la terre quartzes, la terre argileuse et la terre calcaire. Quelles sont, parmi ces terres, celles qui sont très-facilement attaquées par l'acide sulfurique! les terres argileuses et calcaires. Que reste-t-il quand ces deux terres entrées en combinaison avec l'acide sulfurique, l'une pour former de l'alun, et l'autre du gypse, ont été emportées par les eaux! la terre quartzes dans un état de ténuité extrême, c'est-à-dire, dans l'état le plus favorable à une nouvelle aggrégation. Que faut-il enfin pour que la nature, avec des matières ainsi préparées, produise des concrétions quartzes! un véhicule qui rapproche ces molécules, de manière à les faire entrer dans la sphère d'attraction les unes des autres, afin que l'affinité d'aggrégation y établisse la cohésion. C'est ainsi que près des étuves de Lipari, j'ai vu se former les concrétions quartzes dont j'ai parlé dans mes ouvrages; et c'est pourquoi, dans ma distribution méthodique des produits volcaniques, après avoir établi une classe distincte pour les produits des matières volcaniques décomposées par les vapeurs acido-sulfureuses, et par le gaz hydrogène sulfuré, j'ai fait un genre particulier pour les produits qui succèdent à cette décomposition, parmi lesquels les concrétions de quartz font une espèce, et sont désignées comme s'étant formées par la simple aggrégation des molécules quartzes restées libres parmi les autres produits; et dans le même genre je place encore des concrétions de calcédoine, de pierres de poix, et l'espèce de stalactite quartzes demi-transparente, nommée improprement *verre blanc de volcans*.

C'est par un procédé différent de celui-ci,

mais dont le résultat est parfaitement le même, quant à la faculté de produire des concrétions quartzes ou siliceuses, que dans les collines de l'Imbremetta, près de Florence, se forme la matière blanche demi-transparente, devenant opaque à l'épreuve du feu, en y restant infusible, que M. Thompson nomme *stalactite quartzes*, et que j'avais désignée comme pierre de poix. Elle ne se trouve que dans les serpentines décomposées spontanément, et la cause de leur décomposition appartient au fer qui existe simplement oxidulé dans les serpentines ordinaires, et qui, de l'état de mine de fer grise attirable à l'aimant, passe à un point d'oxidation qui constitue les ocres. Il éprouve alors un gonflement dans son volume, qui rompt la cohésion des masses dans lesquelles il se trouve. Aussi que trouve-t-on dans les fentes et cavités des serpentines ainsi décomposées? toutes les substances qui étaient restées incluses et engagées dans la masse aussi long-temps qu'elle avait conservé sa solidité, et qui, devenues libres, ont pu se rassembler par l'affinité d'aggrégation, au moyen d'un simple véhicule. On y rencontre de la mine de fer brune, dite *limoneuse*, de l'asbeste, de l'amiant, de la stéatite, du talc, de l'hornblende verte, du spath calcaire, des bols de différentes couleurs, des petits cristaux de roche à deux pointes, du quartz en masse striée; enfin les concrétions siliceuses dont il est question. Ici, il n'y a eu de dissolvant pour aucune des substances dont je viens de parler: l'argile n'est pas devenue base de l'alun, la magnésie n'a point formé de sel d'epsom, ni le calcaire de la sélénite: la faculté de s'aggréger d'une manière plus ou moins régulière, a été donnée à toutes ces matières, par l'unique cause

qui les a réduites à l'état de ténuité nécessaire pour la mobilité; l'infiltration de l'eau a fait tout le reste.

Si je viens d'insister longuement sur la même pensée, si je l'ai expliquée et commentée avec trop de détails, je me suis cru autorisé à le faire par l'importance du sujet. Le phénomène de l'aggrégation est un des plus intéressans de ceux qui concernent la minéralogie. Il est lié avec presque tous les grands faits géologiques; de lui dépend en partie le remplissage des filons, il produit toutes nos concrétions; et l'infiltration qui concourt à ses effets, est le moyen employé encore continuellement pour produire des corps réguliers de toutes les sortes; d'ailleurs l'opinion que j'énonce est nouvelle, elle est encore contredite par des savans dont je respecte les lumières; et cependant, si je parvenais à la faire adopter par les minéralogistes, je croirais avoir mis entre leurs mains un des fils qui peuvent les conduire le plus sûrement dans le dédale de la nature.

Avant de terminer, je dois répondre à une question qui pourrait m'être faite. Faut-il rejeter l'opinion d'une dissolution primitive de toutes les substances qui forment l'écorce du globe, si on admet que la cristallisation régulière ou confuse peut se faire sans dissolution préalable? je dirai que non: je persiste toujours à croire que toutes les matières qui constituent les roches, ainsi que toutes celles qui n'ont pas été ensevelies sous elles lors de leur coagulation, ont été tenues en dissolution par un dissolvant, lequel, sans doute, a été anéanti au moment de la grande précipitation, et je fonde mon opinion, à cet égard, sur un motif différent de celui qui a fait adopter cette idée par les autres géologues, et le voici: Quoique

Les molécules isolées puissent s'arranger entre elles, indépendamment d'un dissolvant, les matières, qui dans les montagnes primitives ont formé les roches inférieures par leur position primordiale à toutes les autres, n'auraient pas pu prendre cet état de cristallisation confuse qui les caractérise, si un dissolvant, au moment de leur formation, ne les avait pas délivrées du poids de toutes les matières qui se sont placées postérieurement sur elles; elles seraient restées à jamais immobiles sous le poids qu'elles auraient porté, si, par une voie quelconque, toutes les matières supérieures n'avaient pas été suspendues de manière à empêcher les effets de leur gravitation. Il a fallu nécessairement une précipitation lente et successive pour que les molécules aient pu se disposer de la manière dont on les voit dans les granits, dans les marbres salins, et dans toutes les roches du même genre, avant qu'elles fussent accablées sous la charge des couches supérieures.

E X T R A I T S

D'OUVRAGES ÉTRANGERS.

DESCRIPTION du Meissner, montagne de la Hesse, qui renferme un immense amas de houille et de bois fossile, recouvert par un massif très-considérable de basalte;

Tirée de divers Auteurs allemands.

LA basse-Hesse, arrosée par la Fulda et la Werra (deux rivières qui prennent le nom de *Weser*, après leur réunion à Munden), est un pays intéressant pour les minéralogistes et les géologues: on y trouve réuni presque tout ce que le règne minéral peut offrir de plus remarquable dans des terrains de seconde formation: de la houille, et du bois fossile charbonnisé; des schistes alumineux et des bois imprégnés du même sel; des argiles très-réfractaires; des sources salées; des minerais de cuivre abondans, contenus dans un schiste marneux et bitumineux, disposé en couches; du cobalt dans les failles ou filons des mêmes mines; enfin, des basaltes, du *trass*, et la plupart des substances qui sont regardées généralement comme appartenant aux volcans éteints.

Nous nous proposons de passer en revue ces différens objets. Nous parlerons d'abord d'une montagne célèbre par son élévation, sa fertilité, ses belles forêts, ses plantes sous-alpines, mais intéressante sur-tout par une mine de combustible

Carte d'Allemagne, de Chauchart, n.° 5.