ÉTUDES MINÉRALOGIQUES,

Par M. le Dr DOURS.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter quelques considérations sur les divers procédés employés pour arriver, d'abord à la détermination, puis à la classification des substances inorganiques groupées sous le titre général de minéraux. J'espère que le Comité de géologie voudra bien accueillir avec son indulgence habituelle cet essai modeste dont la seule ambition est de chercher à propager le goût de la minéralogie, de cette branche si attrayante de l'Histoire naturelle.

La minéralogie est une science de date récente, digne de recevoir ce nom seulement à partir du XVIIIe siècle. Les connaissances imparfaites que possédaient les anciens sur un petit nombre de métaux, ne sauraient être en effet pour eux un titre véritablement scientifique. On a distingué l'or, le cuivre, etc., dans les temps les plus reculés. — Bien antérieurement aux âges historiques, les Scandinaves, les Celtes, les Gaulois utilisèrent le Jade, nom générique appartenant à diverses substances amorphes, compactes, jouissant d'une grande ténacité, propriétés précieuses pour la fabrication d'armes et d'instruments primitifs. Ces premières notions, intuitives en quelque sorte, n'exigèrent

Digitized by Google

aucune étude spéciale des minéraux. Les applications pratiques auxquelles elles donnèrent lieu sont trop incomplètes pour constituer un faisceau scientifique ; il n'y avait pas plus de minéralogistes dans ces temps reculés, qu'il n'y a de botanistes dans nos campagnes parmi les laboureurs, malgré les vagues connaissances qu'ils possèdent sur les végétaux dont la culture leur est familière.

Ces mêmes observations doivent; dans une certaine mesure, s'adresser à *Aristote* qui, dans sa division des minéraux en pierreux et en métalliques, essaya une première tentative de classification minéralogique ; — à *Théophraste*, qui ne fit qu'ajouter un certain nombre de genres aux deux grandes classes d'*Aristote ;* — aux nombreux alchimistes adonnés bien longtemps avant le XVI^e^ siècle à l'étude des substances inorganiques dans le but trop souvent intéressé de les transformer en métaux précieux. C'est à peine s'il faut faire une exception pour *Bauer* plus connu sous le nom d'*Agricola*. Dans son ouvrage publié à Bâle sous le titre *De re metallicâ*, il expose l'ensemble des procédés métallurgiques, les caractères des minerais les plus importants. Malheureusement, les données pratiques, les observations utiles qu'on rencontre dans ce livre sont noyées au milieu de réflexions mystiques, cabalistiques sur les pierres, sur leur rôle dans la vie humaine, sur leurs prétendues propriétés médicinales, sur leurs formes et leur apparition sous l'influence des planètes.

Du reste, l'extrême confusion qui régnait à cette époque dans les notions minéralogiques, s'explique par l'imperfection contemporaine des connaissances chimiques.

La plupart des corps simples étaient ignorés. La forme seule, l'aspect extérieur pouvait faire distinguer les espèces. Aussi combien de substances aujourd'hui acceptées comme

Digitized by Google

identiques, grâce à nos moyens d'analyse, étaient alors décrites séparément ! Telles le *spath d'Islande*, le *marbre*, l'*albâtre*, le *calcaire à bâtir*, la *chaux en rognons*, la *craie*, la *stalactite calcaire ;* le *cristal de roche*, l'*améthiste*, le *silex*, les *sables siliceux*, innombrables variétés de quartz, ce composé rarement trouvé en Europe d'une manière complètement indépendante, mais qui, au sud de l'Equateur, dans les montagnes du Brésil, dans les Cordillières des Andes, constitue ces roches puissantes, ces chaînes entières si riches en opales, en agates, en jaspes.

La véritable date scientifique de la Minéralogie appartient à la dernière moitié du XVIII^e^ siècle. C'est Werner qui l'inaugure. Son traité des caractères extérieurs des minéraux, publié en 1774, indique avec une rare exactitude la manière de distinguer les espèces minérales, et l'on est tout surpris de la sagacité de ce savant qui, sans le secours de la chimie, à peine à son aurore, arrive à la parfaite diagnose des espèces, diagnose confirmée par la description des auteurs qui sont venus après lui.

C'est ainsi qu'en ne tenant compte que des caractères extérieurs : forme, aspect, cohésion, solubilité, combustibilité, pesanteur, Werner partage les minéraux en quatre classes très-simples, très-naturelles : les *terres*, les *sels*, les *matières combustibles*, les *métaux*. Chaque classe se divise en genres, ceux-ci en espèces bien tranchées, facilement reconnaissables presque toujours, sans le secours des analyses minutieuses dont la science a été dotée depuis.

Vers la même époque, en 1742, naissait à Saint-Just dans le département de l'Oise, un homme auquel la postérité a décerné avec raison le titre de vrai fondateur de la Minéralogie. Je veux parler de l'abbé Haüy. Voué dès l'âge de vingt ans à l'enseignement des langues anciennes, il aborda

Digitized by Google

l'étude de l'Histoire naturelle à la suite d'une leçon du cours de Minéralogie de Daubenton, où l'avait poussé la nécessité de chercher un abri pendant une heure d'orage. Plus tard, une circonstance fortuite vint fixer d'une manière irrévocable sa prédilection pour la Minéralogie. Examinant dans le cabinet d'Histoire naturelle du financier France de Croisset un magnifique échantillon de feldspath, l'abbé Haüy le laissa tomber à terre où il se brisa en mille morceaux. Le propriétaire, qui avait eu quelque peine à consoler l'abbé Haüy des suites de sa maladresse, remarquant qu'il ramassait soigneusement les débris des morceaux tombés, le pria de ne pas prendre ce soin et donna l'ordre à un domestique de les balayer : « Puisque vous n'y attachez aucune valeur, lui dit Haüy, qui considérait ces débris avec une extrême attention, permettez-moi de les emporter. La conformité de ces diverses couches avec le prisme qui leur sert de noyau me révèle un secret que je veux approfondir. » Le système de cristallographie lui était déjà démontré.

N'êtes-vous pas tentés, Messieurs, de rapprocher cet heureux accident de la circonstance originale qui fit naître dans la pensée de l'immortel Newton la théorie de la gravitation ? Le hasard est certes un grand maître ; il enseigne, il démontre sans cesse, mais combien peu de personnes sont aptes à profiter de ses leçons ? Combien peu sont en droit de faire retentir le légendaire cri : Eurêka ? Des millions de fruits étaient tombés sous les vergers de Woolsthorpe, des milliers de roches avaient été foulées aux pieds, étalant leurs prismes, leurs facettes régulières, avant qu'un Newton eût déduit de leur chûte les lois de la gravitation, avant qu'un Haüy eût formulé, d'après leurs fragments, les règles de la cristallisation.

Digitized by Google

Ecoutez le langage que Cuvier consacre à cette découverte de notre illustre compatriote :

« ..... Il (l'abbé Haüy) dévoile la secrète architecture de ces productions mystérieuses, où la matière inanimée paraissait offrir les premiers mouvements de la vie ; où il semblait qu'elle prit des formes si constantes, si précises par des principes analogues à celle de son organisation. Il sépare, il mesure par la pensée les matériaux invisibles dont se forment ces étonnants édifices. Il les soumet à des lois invariables, il prévoit par le calcul le résultat de tous leurs assemblages, et parmi des milliers de calculs aucun ne se trouve en défaut. Depuis ce cube de sel que chaque jour nous voyons naître sous nos yeux, jusqu'à ces saphirs, à ces rubis que des cavernes obscures cachaient en vain à notre luxe et à notre avarice, tout obéit aux mêmes règles, et parmi les innombrables métamorphoses que subissent tant de substances, il n'en est aucune qui ne soit consignée d'avance dans les formules de M. Haüy. Comme il n'y aura plus un autre Newton, parce qu'il n'y a pas un autre système du monde, on peut aussi, dans une sphère plus restreinte, dire qu'il n'y aura pas un autre Haüy, parce qu'il n'y a pas une deuxième structure de cristaux. »

Qu'est-ce donc, Messieurs, que la cristallisation? C'est un état particulier d'un corps dont les molécules sont symétriquement espacées sur des systèmes de plans et de lignes droites, offrant dans leur ensemble un réseau continu et uniforme, une disposition géométrique.

On supposait autrefois qu'un cristal était une forme purement accidentelle, une sorte de jeu de la nature, produit presque toujours par la congélation de l'eau entre les molécules solides. Il doit aujourd'hui rigoureusement et scientifiquement se définir en ces termes : Le cristal est

Digitized by Google

un solide à faces planes dont le nombre est plus ou moins considérable, mais qui peuvent toujours être rapportées à des formes plus simples appelées *formes primitives*. Les lignes de rencontre des faces sont nommées *arêtes*, et les sommets des cristaux sont les points où aboutissent les arêtes. La première chose que l'on observe quand on étudie un cristal, c'est sa cassure ou son *clivage* qui n'a pas lieu également dans tous les sens, mais qui s'opère toujours suivant des plans parallèles. C'est la cassure lamelleuse obtenue, dans la plupart des cas, au moyen d'un couteau que l'on place parallèlement au plan de clivage du cristal et sur lequel on frappe avec un marteau. Lorsque le minéral est enveloppé d'une gangue qui voile sa texture cristalline, le clivage s'obtient par le procédé désigné par Haüy sous le nom d'étonnement. Il consiste à porter le minéral au rouge, et à le projeter vivement dans l'eau froide. Il se brise aussitôt en plusieurs fragments, suivant les plans de clivage.

La mesure des angles des cristaux est indispensable pour arriver à la parfaite détermination des espèces minérales. Cette mesure s'effectue à l'aide d'un instrument appelé goniomètre.

L'expérience a prouvé que tous les cristaux que nous offre la nature peuvent se classer en six groupes ou systèmes incompatibles entr'eux, c'est-à-dire entièrement distincts.

1° Le système cubique ou régulier, caractérisé par trois axes égaux et perpendiculaires les uns aux autres. Ex. le diamant, le grenat, l'alun.

2° Le système tétragonal, caractérisé par trois axes perpendiculaires, mais dont deux seulement sont égaux. Il a pour type le prisme droit à base carrée. Ex. le calomel, le bi-oxyde d'étain ou cassitérite.

Digitized by Google

3° Le système rhomboédrique, caractérisé par quatre axes, dont trois situés dans le même plan, et le quatrième perpendiculaire au plan des trois autres. Il a pour types le dodécaèdre hexagonal et les rhomboèdres. Ex. le quartz, le spath d'Islande, le corindon, le peroxide de fer.

4° Le système rhombique, caractérisé par trois axes perpendiculaires et inégaux. Il a pour type le prisme droit à base rectangle ou à base rhombe. Ex. l'aragonite, le soufre natif, le sulfate de magnésie, le sulfate de zinc.....

5° Le système monoclinoédrique ou clinorhombique, caractérisé par trois axes inégaux, dont deux perpendiculaires entr'eux et le troisième oblique. Il a pour type le prisme oblique à base rectangle, rhombe ou carrée. Ex. le soufre fondu, l'oxalate de potasse, le sulfate de chaux.....

6° Le système triclinoédrique, caractérisé par trois axes obliques les uns sur les autres. Ces trois axes sont inégaux. Il a pour type le prisme oblique à base parallélogramme. Ex. le sulfate de cuivre, le quadroxalate de potasse, l'acide paratartrique.....

Ces formes ou systèmes de cristaux ont été bien souvent remaniés, dédoublés. Il en résulte que la Minéralogie, pas plus que la Zoologie et la Botanique, n'a su se mettre à l'abri de cette rage de nomenclature qui semble être l'apogée des *desiderata* des naturalistes contemporains. C'est ainsi que le magnifique Atlas minéralogique du Dr Kür ne renferme pas moins de vingt-six formes cristallines simples, accompagnées de seize formes irrégulières.....

Quelle confusion dans ces prétendus guides descriptifs ! Où trouver le fil d'Ariane capable de nous conduire à travers ce labyrinthe inextricable ?

On pourrait croire, Messieurs, qu'avec la notion précise des formes si bien étudiées par Werner, qu'avec la loi de

Digitized by Google

cristallographie miraculeusement mise en relief par Haüy, la science minéralogique eût dit son dernier mot..... Elle avait une autre phase à parcourir, la phase chimique dont le but est de déterminer exactement les divers éléments qui, par leurs combinaisons, constituent le minéral. Cette phase est brillamment représentée à la fin du XVIII^e^ siècle par la pléiade des savants Suédois : Valerius, Cronsted, Bergman, de Gahn, dont les travaux ont précédé les découvertes si nombreuses de ce siècle, dues principalement à Berzélius; cet illustre chimiste a donné l'analyse de la plupart des minéraux simples ou composés, analyse qu'il a rendue relativement facile en propageant, en perfectionnant un instrument qui est considéré avec raison comme un des plus précieux que la science possède pour ce genre d'opération. Je veux parler du chalumeau.

C'est, comme vous le savez tous, un instrument de chimie qui sert à projeter par insufflation un courant d'air continu sur un bec de flamme. Il fut inventé par Antoine Swab; mais c'est à Berzélius qu'on en doit les modifications dernières. Il est constitué par un tube recourbé, soit en argent, soit en laiton, muni à son extrémité la plus large d'une garniture de cuivre ou d'ivoire. Ce tube se compose de trois parties distinctes : 1° une partie droite destinée à donner passage à l'air; 2° un petit réservoir sphérique qui reçoit l'eau déposée par l'air sorti de la bouche; 3° une partie moins longue que la première, recourbée à angle droit, s'adaptant par un bout au petit réservoir et se terminant à l'autre extrémité par un orifice très-étroit. Ces trois pièces s'assemblent à frottement. Dans les essais du chalumeau, on se sert pour produire la flamme, de chandelles, de bougies ou encore mieux de lampes à alcool ou à huile. Celle-ci donne la plus forte chaleur. Les corps soumis à l'essai doivent être placés

Digitized by Google

sur un support infusible et mauvais conducteur du calorique. Le meilleur est un morceau de charbon bien cuit, sans gerçures, et dans lequel on a pratiqué une petite cavité. A l'aide de l'instrument on dirige un courant d'air sur la mèche d'une lampe et on produit une langue de feu allongée, aiguë, connue sous le nom de dard. Il faut, pour bien opérer, que le courant d'air soit continu, le dard net, invariable, et que le vent ne frappe jamais la mèche. On essaie les substances seules ou mêlées à des réactifs. Seules, on examine si elles décrépitent, si elles perdent leur transparence, si elles changent de couleur, si elles dégagent certaines substances, si elles répandent de l'odeur... toutes les particularités, en un mot, qui peuvent servir à caractériser un corps, et sur lesquelles je ne m'appesantirai pas plus longuement.

Tels sont, Messieurs, les procédés mis en usage pour arriver à la connaissance précise des espèces minérales. Etude des formes extérieures, de la cristallisation, des éléments, voilà le trépied sur lequel repose la minéralogie descriptive. Vous comprenez bien, Messieurs, que c'est là une science qui ne peut être acquise qu'au milieu des collections, au sein des galeries. Il faut, comme pour toutes les autres branches de l'Histoire naturelle, manier souvent, pratiquer, en un mot, les échantillons, pour arriver à distinguer les nombreuses agrégations minérales. Un de nos collègues, M. Pinsart, possède un cabinet minéralogique qu'il a bien voulu mettre à ma disposition. Si vous le permettez, nous étudierons ensemble, surtout d'après la méthode de Werner et de Haüy, les différentes espèces qu'il renferme.

Digitized by Google