

# HISTOIRE de la MINÉRALOGIE à travers les AGES.

## 2ème Partie : De la fin de l'Antiquité à nos Jours.

400 à 500 ans plus tard, les Slaves et les vénètes exploitent les mines de Bohême et avant l'an 1000 seront exploitées celles de Hongrie et de Saxe. Il s'agissait de mines de Soufre, Fer et argent.

Il faut attendre encore 500 ans pour connaître une évolution de la Minéralogie avec le Philosophe perse AVICENNE ( 980 - 1037), 371 - 428 de l'hégire.



Avicenne, nom latinisé de Ibn Sina. Miniature perse.

AVICENNE, grand médecin de son temps range les minéraux en "Pierres", "Métaux", "Soufres" et "Sels" et il démontre l'utilité de l'analyse pour différencier les divers corps.

Pour lui, les métaux résultent de l'union du Mercure avec une terre sulfureuse. C'est la théorie du Mercure/Soufre.



Avicenne est le premier à faire connaître Aristote.



Soufre (non-métal). Mine de Floristella, Valguarnera, Sicile, Italie.



Alchimiste, par André Savoret.

AVICENNE nie aux Alchimistes la possibilité d'une transmutation chimique des métaux. "Il n'est pas en leur pouvoir de transformer véritablement les espèces les unes en les autres...". Mais faire des imitations en agissant que sur les qualités accidentelles des espèces.

De l'an 1000 à 1400, L'alchimie se développe. Les grands travaux des Encyclopédistes arabes et chrétiens sont réalisés d'après les travaux d'ARISTOTE, de THEOPHRASTE et de PLINE l'ANCIEN, sur la théorie des quatre éléments : l'Air, l'Eau, la Terre et le Feu. Cette théorie ne sera rejetée définitivement qu'au XVIIIème siècle.



Extrait de "Sur l'utilisation de la couleur pour la classification des minéraux par AL-Teifashi (1184 - 1253)" par Djemai Amédée, Touret Lydie, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.

AL-TEIFASHI (1184 - 1253) philosophe, naturaliste, dans son traité "Les fleurs des pensées sur les joyaux des pierres" fait une classification de 30 composés minéraux d'après les qualités esthétiques et les couleurs, dont le Rubis, la Cornaline, l'Hématite, l'Azurite, la Malachite. Il regroupe l'Émeraude et le Beryl, mais la réunion du Jade et de la Malachite avec le Beryl est une erreur puisque il ne prenait comme critères de détermination que la couleur et la forme.



Rubis brut et taillés, corindons colorés par l'oxyde de chrome. Shri Lanka.



Malachite zonée. Rep. Dem. Congo.





Durant la deuxième moitié du Moyen Age, la recherche pratique des métallurgistes sur le traitement des minerais donne des éléments nouveaux à la minéralogie.

**ALBERT le GRAND** (1200 - 1280), frère Dominicain, Philosophe, Théologien, Naturaliste et Chimiste, classe dans son ouvrage le "De mineralibus", les minéraux en quatre groupes : "Les pierres et les gemmes", "les minerais", "les combustibles" tels les charbons de terre, et les "sels". Cet ouvrage, inspiré par AVICENNE, analyse les sept métaux connus : Mercure, Plomb, Etain, Argent, Cuivre, Or et Fer.



Albert le Grand, par Tommaso de Modène (1332).



Pyrite, sulfure de fer, "l'Or des Fous".



Pyrite et Magnétite (Oxyde de Fer) sont des minerais de Fer. Pérou.



Albert le Grand, "De Mineralibus", présentation du manuscrit en latin. B.n.F.

Du XV<sup>me</sup>. au XV<sup>me</sup>. siècle (1400 - 1600).



L'Homme de Vitruve, 1492, Galerie de l'Académie de Venise.

**LEONARD de VINCI** (1452 - 1519), considéré comme "l'Homme d'esprit universel" et **BERNARD PALISSY** (1510 - 1589), potier, emailleur, et savant, sont les défenseurs de la méthode expérimentale pour expliquer la présence des fossiles par des causes géologiques naturelles.

C'est vers 1500 que naissent les premières idées sur la cristallisation et la forme des minéraux.



Léonard de Vinci, autoportrait, 1512-1515, Bibl. de Turin.



Dessus de Table en marqueterie minérale, 1515, Florence, Italie.



Bernard Palissy, autoportrait en faïence, Coll. Baron Anthony de Rothschild, Londres.



Bassin "rustique", 1560, Musée du Louvre.



Plat "rustique" aux reptiles et écrevisses, 1560.





Paracelse (1493-1541) copie anonyme, XVII<sup>e</sup> siècle de l'original de Quentin Meytsys. Musée du Louvre, Paris.

**PARACELSE (1493-1541)** est considéré comme l'un des premiers minéralogistes véritablement scientifique. Il connaît les mines de cuivre de Villach (1502), les mines de fer de la Suède (1519), les mines d'argent de Schwaz (1533), tant sur les aspects pratiques, médicaux que sur les aspects technologiques et alchimiques. Il a écrit des ouvrages majeurs : "Des mineurs" et "De la maladie des montagnes [mines]" où il décrit les risques professionnels et pulmonaires liés à l'extraction des minerais et du travail des métaux. Il est également le père de la toxicologie et montre que ce n'est pas le poison qui tue, mais la dose. Il découvre le zinc.

**GEORG BAUER dit AGRICOLA (1494 - 1555)**, écrit le "De re metallica" (De la chose métallique) ouvrage qui donne les fondements de la géologie, de l'art des mines et de la minéralogie. Il est le premier à utiliser, pour décrire les minéraux, les propriétés telles que la couleur, l'éclat, le goût, la dureté et la densité. Cet ouvrage largement illustré perdurera pendant deux siècles.



Sphalérite (Blende), minéral de zinc, Marsanges, Langeac, Haute-Saône.



**AGRICOLA** a réalisé la somme de toutes les connaissances de l'époque avec le "De re metallica" et le "De re fossilium"(de la chose fossile). Il insiste particulièrement pour vaincre la réticence de "ceux qui hésiteraient à sacrifier leur champ pour en faire une mine au motif que la mine finira par s'épuiser alors que la terre serait renouvelée indéfiniment".



L'extraction.



"De re metallica", la prospection gravure sur bois de l'ouvrage.



L'orpaillage.

En 1557, **CHRISTOPHE ENCELIUS (1517-1583)**, décrit dans son "De re Metallica" la classification des minéraux.

**KONRAD GESSNER (1519-1565)**, naturaliste est le premier à écrire en 1563, sur la cristallographie en étudiant les quartz alpins.





Au XVII<sup>e</sup>.siècle **NICOLAS STENON** (1638 - 1686), anatomiste et géologue danois, dans son ouvrage "De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus", jette les bases de la cristallographie en montrant que les angles (dièdres) des faces des cristaux de quartz sont constants malgré leurs différences d'aspect et de taille (1669).



Cristal de Quartz.  
Fentes Alpines.  
St.Moritz. France.

Il suggère que les fossiles constituent les restes des organismes vivants ayant disparus. Il donne une explication à la formation des montagnes par les mouvements de la croûte terrestre et démontre l'importance de l'érosion; et met en lumière le phénomène de la sédimentation, d'où la stratigraphie.



Gerbe de quartz.  
Oxyde de Silicium.



Nicolas STENON,  
évêque de Münster  
en 1667, et savant.



La même année 1669, **ERASMUS BARTHOLIN** (1625 - 1698) scientifique et médecin danois, découvre la double réfraction de la lumière dans un cristal < de Calcite spath d'islande; mais ne peut l'expliquer. Ce n'est qu'à la suite de la théorie ondulatoire de la lumière de Thomas Young en 1801, que l'explication est devenue possible.



ERASM, BARTHOLINUS  
Medicine Prof. Hafn.

A la fin du XVII<sup>e</sup>.siècle, **HUYGENS Christian** (1629-1695), physicien néerlandais, étudie l'optique des cristaux anisotropes : corps et lumière, milieux dont les propriétés diffèrent selon la direction considérée. Il formule la théorie ondulatoire de la lumière.

Le XVIII<sup>e</sup>.siècle est marqué par de nombreuses avancées c'est la création de l'Ecole des Mines de Paris le 19 mars 1783.

En 1723, Georg **BRANDT** (1694-1768) chimiste, minéralogiste suédois, découvre l'Arsenic qui tire son nom du grec "arsenikon" (qui dompte le mâle), et, en 1737, le Cobalt qui colore le verre en bleu.



Arsenic natif, St. Andreas-  
berg, Harz, Musée Minér.  
Université de Bonn.

En 1751, Jean-Etienne **GUETTARD**, met en évidence l'origine volcanique de la chaîne des Puys des monts d'

Auvergne. Dans la région d'Etampes il met en évidence une couche-étalon : le Stampien.



Buffon, Georges Louis  
Leclerc naturaliste  
français. 1707-1788.

**BUFFON** (1707-1788), publie en 1749 sa "Théorie de la Terre".



Guettard Jean-  
Etienne, 1715-1786.



Huygens Christian,  
portrait.



Siegenite, minéral  
de Cobalt, Bixi, Mis-  
souri, U.S.A.

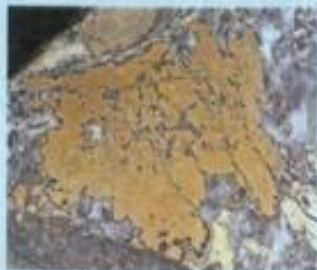


**CRONSTEDT Axel-Frederik (1722-1765)**, chimiste suédois, rapproche la chimie et la minéralogie avec l'emploi du chalumeau pour étudier les diverses réactions à la chaleur, à l'aide d'acides et de fondants.

En 1751 il découvre le Nickel qu'il nomme le "cuivre du diable". Et en 1756 il met en évidence le premier Zéolite, "la pierre qui boue": La Stilbite, son "verre écumeux".



Stilbite, silicate complexe de sodium, Nasik, Inde.



Nickelite, minéral de Nickel, South Lorrain Township, Ontario Canadien.



Annabergite, arséniate hydratée de nickel. Thio, Nlle. Calédonie.



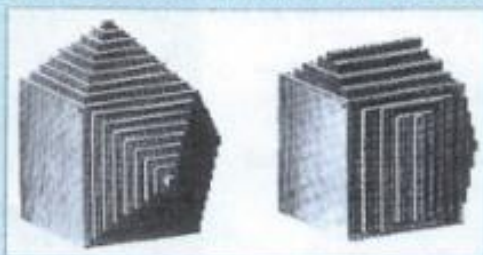
Abbé René Just Haüy, le père de la cristallographie (1743-1822).

Abbé René Just HAÜY (1743-1822), dès 1774 il ébauche les premières théories sur l'organisation et sur la constitution intime de la matière. Il décrira les règles géométriques, leur agencement, il dégage l'idée d'atome, d'unité et de périodicité à partir de l'observation du phénomène de clivage d'un cristal de Calcite cassé.

En 1784, HAÜY montra que la forme des cristaux résultait de l'empilement de

petits volumes de matière qu'il nommait "molécules intégrantes" et dont son élève Gabriel DELAFOSSE, déduira la notion de maille cristalline en 1840, la loi des indices rationnels ou des troncatures.

Il découvre la règle de symétrie des cristaux et propose le premier, les "sept systèmes cristallins", toujours utilisés de nos jours.



Processus de croissance cristalline, unité de base du modèle atomique cristallin.

En 1792, il nomme le Diopside, du grec "diopteuein" qui signifie "voir dedans". En effet, le clivage interne du minéral est visible par transparence.

Diopside, silicate de cuivre. Il cristallise dans le système rhomboédrique, Mindouli Pool, Congo.



<p><b>Système Cubique, 1.</b></p> <p>SALIN, SÉLÉSITE, PIRE, ALANON, STROBILITE</p>	<p><b>Système Orthorhombique, 5.</b></p> <p>ORTHOSE, ZÉOLITE, OLIVINE, SÉLÉSITE, PIRE</p>
<p><b>Système Quadratique, 2.</b></p> <p>APATITE, ZÉOLITE, OLIVINE, SÉLÉSITE, PIRE</p>	<p><b>Système Monoclinique, 6.</b></p> <p>ORTHOSE, ZÉOLITE, OLIVINE, SÉLÉSITE, PIRE</p>
<p><b>Système Hexagonal, 3.</b></p> <p>ORTHOSE, ZÉOLITE, OLIVINE, SÉLÉSITE, PIRE</p>	<p><b>Système Triclinique, 7.</b></p> <p>ORTHOSE, ZÉOLITE, OLIVINE, SÉLÉSITE, PIRE</p>
<p><b>Système Rhomboédrique, 4.</b></p> <p>ORTHOSE, ZÉOLITE, OLIVINE, SÉLÉSITE, PIRE</p>	<p><b>LES SEPT SYSTEMES CRISTALLINS.</b></p>



Jean-Baptiste **ROME** de l'**ISLE** (1736-1790), utilisera des notions de description "troncatures" et "formes primitives" qui le conduisent à formuler sa loi de "constance des angles". Il publiera en 1772, un "Essai de Cristallographie" et en 1783 sa "Cristallographie".



Romé de l'Isle, créateur de la cristallographie.



Planche 6 de "Cristallographie", le dodécaèdre à plans triangulaires et ses modifications. Musée de l'Ecole des Mines de Paris.



"Description méthodique d'une collection de minéraux". Musée de l'Ecole des Mines de Paris.



Wolframite, minéral de Tungstène, Panasqueira, Portugal.

En 1781, **DELLNYARD** découvre le Tungstène dont le minéral est la Wolframite.

Et, **GREGOR William** (1761-1817) découvre le Titane, dont le minéral est l'Ilménite.



Gregor William.



Ilménite, minéral de titane, Froland Aust-Ager, Norvège.

Découverte en 1782, par **Franz Joseph MÜLLER** (1742-1826) du Tellure dans un minéral d'or de Transylvanie.

**HIELM Peter Jacob** (1746-1813), minéralogiste suédois, découvre, lui, le Molybdène.



Molybdénite, Sulfure de Molybdène, La Motte, Québec, Canada.

petit lingot de tellure, 2cm. de long.



Müller Franz Joseph, minéralogiste autrichien.



Torbernite, urano-phosphate de cuivre, Sait-Priest-la Prugne, Loire. Minéral dédié au chimiste suédois Torbern **BERGHANN**.

**Arnold CARRANGEOT**, élève de Romé de l'Isle, en 1783, eût l'idée de mesurer les angles des cristaux à l'aide d'un rapporteur comportant une alidade mobile : le Goniomètre. Qui permet de vérifier la loi fondamentale de Romé de l'Isle.



Goniomètre de Carrangeot

1786, **WERNER Abraham, Gottlob** (1749-1817) nomme la Torbernite, et en 1789, il nomme la Prehnite qui tire son nom du nom du Baron Von **PREHN**. Il est le premier à dédier un minéral à une personne.



Prehnite, silico-aluminate complexe.