

Minéralogie

Les minéraux sont en général des corps solides, et non organisés, ils sont homogènes,

~~Amalgames~~ Nous les classons dans notre ^{corps en trois grandes divisions}
silicates, carbonates, et les minerais métalliques

Si les matières organisées sont formées d'un petit nombre d'éléments, les minéraux au contraire contiennent dans diverses combinaisons, tous les éléments de la chimie.

Certains éléments sont communs (H. O. Soufre. Silicium. Carbone aluminium) d'autres rares (azote).

Les minerais métalliques les plus importants sont le sulfure, arsénique, et sulfo arséniques.

Les oxisulfures (antimoine) sont rares, les oxydes (antimoine) communs des

chimistes. aluminates, silicates,
carbonates, chromates, iodates,
sulfates, arsénites, phosphates,
... etc, que nous laissons de
côté.

nous devons aussi nous occuper
de l'histoire naturelle des minéraux,
de leur place dans la nature.

Ils se trouvent en couches,
en amas, en filons, en
nodules, et quelquefois sont empâtés
dans d'autres matières.

Les Couches, sont des bancs plus
ou moins épais, gisements les
plus abondants des minéraux,
déposés dans le fond des mers
ou des lacs.

Les amas sont des dépôts qui
se sont produits dans des poches
entre 2 couches, ou dans des cavités,
creusées par les eaux.

Les nodules sont des corps de forme
généralement arrondie et qu'on
trouve au milieu des couches,
ainsi dans la craie ^{ou au dept. du calcaire} on trouve des
nodules de silex, on trouve
aussi des nodules de pyrite.
Il y a eu plusieurs theories pour
expliquer ces nodules, voici la
plus probable. La silice, etc.,
était à l'état disséminé dans
la masse craieuse lorsque cette
masse était encore pâteuse, peu
à peu les molécules de silice
se sont réunies autour d'un grain
d'un grain de sable, et s'y
sont solidifiées.
Il ne faut pas s'étonner de la
réunion de ces molécules, on peut
observer la même chose, dans les
réactions chimiques, pour certains précipités.
Les filons traversent les autres

touchés d'une manière irrégulière,
ce sont des matières volcaniques
qui remplissent les fissures qui
se produisent dans le sol.

Les filons dépassent souvent
le sol et forment des dikes, les
filons généralement sont remplis
d'une substance pierreuse dans
laquelle se trouve mélangée les
minerais métalliques.

Cette substance s'appelle gangue.

Dans un filon on distingue
le toit et le mur, le toit
la partie qui recouvre le filon,
le mur l'autre partie, cette
distinction est facile lorsque
les filons ne sont pas verticaux.

La matière qui remplit les
filons a été tantôt émise du
centre de la terre à l'état
liquide, tantôt à l'état gazeux
ce qui explique les filons creux.

que l'on trouve, creusés ou se
forment les plus beaux cristaux.

on appelle Epontes les
parties de la roche sédimentaire
qui touchent le filon, souvent
entre le filon et le dépôt on
trouve des débris, des fragments, argiles
sableux, qu'on appelle talbandes.

Lorsque le filon se produit
dans un sol sableux, argileux,
il glisse et polit les parois des
dépôts qui deviennent comme du miroir.

Le plateau central en France
est presque entièrement composé de
granite, on l'appelle un Gypson.

Les minéraux sont enfin
empâtés dans diverses substances.

on doit aussi considérer
l'âge des minéraux; il s'en forme
même actuellement, ainsi au Vesuve
on voit encore se former, se déposer

Du sel, du sulfate de chaux, du soufre, du fer oligiste ; ailleurs que sur les volcans on trouve encore de ces formations modernes (incrustations de Saint-Alize).

De tous temps il y a eu de ces formations, et on peut reconnaître leur âge à leur aspect.

Les couches métamorphiques, riches dépôts minéralogiques, sont très anciennes, déposés comme celles qui se déposent actuellement, elles ont été modifiées par les vapeurs sans doute qui s'échappent de la Pyrosphère.

Pyrosphère, masse ignée qui se trouve au centre de la terre.

Dans le sol de remblai on connaît trois grandes zones,
zone azoïque.
zone contenant des animaux vivants.
~~~~~  
encore existants.

on subdivise la 2<sup>e</sup> de ces zones

en trois parties :

ter. primaires, caractérisés par les Trilobites  
crustacés, ressemblant aux *Leptocaris*  
des spirifères, des poissons dont  
l'épine dorsale se prolonge dans  
un des lobes de la queue ;  
dans ce terrain on trouve la  
bouille et la plus grande  
partie des minéraux.

ter. secondaires, caractérisés par les  
Bélémites, organes d'animaux  
ressemblant  
~~ayant~~ à la sicche, par  
les ammonites, par de  
nombreux reptiles (ichthyosaures)

ter. tertiaires, les animaux ressemblent  
à ceux de nos jours : *Crithidium*  
*giganteum*, *Nummulites*, *Mammifères*  
*paléothérium*.

mais quant aux filons il est beaucoup  
plus difficile de déterminer leur  
âge, ils sont postérieurs aux



terrains qu'ils traversent, on peut donc reconnaître après quelle formation sédimentaire ils ont apparu. quand plusieurs filons se traversent, on reconnaît aussi les plus récents, et les plus anciens, parce que ceux-ci <sup>sont</sup> traversés par les plus récents.

### Du Carbonate de chaux.

Si nous considérons les échantillons de Carbonate de chaux transparents, nous voyons qu'ils les prismes paraissent égaux et impairs dans la roche, mais Romé de Lisle nous a donné

deux lois qui permettent de reconnaître la régularité de ces cristaux.

1. loi du parallélisme des faces: toute face d'un cristal a une face qui lui est parallèle et qui est disposée symétriquement par rapport aux axes.
2. loi de la constance des angles: Dans

tous les cristaux d'une même espèce  
et d'une même forme, les angles dièdres  
sont constants quelque soient les variations  
des dimensions longitudinales.

Pour mesurer les angles des cristaux  
on a d'abord employé le goniomètre de  
Charnéau; on peut être certain de la  
précision de cette mesure à une 10.<sup>e</sup> de  
minutes près.

Le goniomètre de Wollaston a aussi  
le même emploi.

Dans le carbonate de chaux il y a  
beaucoup de formes cristallines différentes,  
8 millions de formes possibles, on en a  
remarqué un grand nombre déjà.

On en a remarqué plusieurs formes  
types: Rhomboïdes.

Scalénoèdres.

Prismes hexagonaux.

Trapecédoïdes.

Les angles solides du Rhomboïde sont au

nombre de 8, 2 angles solides obtus,  
6 reunion de 2 angles plans obtus  
et de 2 angles aigus.

Les arêtes au nombre de 12 sont de  
espèces, les arêtes culminantes, et les arêtes  
latérales.

Les Scalénoédres peuvent être considérés  
comme des Rhomboédres dont les faces  
sont remplacés par un biseau; il en  
résulte que le Scalénoédre doit avoir  
la même symétrie, les mêmes axes  
que le Rhomboédre; 2 angles culminants,  
6 angles latéraux, 6 arêtes latérales,  
6 arêtes culminantes, 6 biseaux.

Ce solide est formé de 12 triangles scalènes

Symétrie ternaire, axe  
vertical perpendiculaire au plan des  
3 axes secondaires faisant entre eux



Des angles de  $60^\circ$ .

Häuy a donc pu poser ses lois :

1<sup>re</sup> loi des séries cristallines : Toutes les formes d'une même espèce minérale peuvent se dériver d'un même noyau ou forme primitive ; toutes elles ont la même symétrie et le même système d'axes. L'ensemble de ces formes constitue une série cristalline.

Lois de Häuy

2<sup>e</sup> Loi de dérivation : Dans toutes les formes d'une même série cristalline, il y a un Rhomboïdre, autour duquel sont la longueur des axes varié dans des rapports très simples. Il suppose qu'à l'entree du scalénoïdre s'appliquent des lames Rhomboédriques, lames qui vont en décroissant, et dont la réunion

3<sup>e</sup> Loi de symétrie : Toute modification forme un solide différent (du Rhomboïdre c'est-à-dire portant sur une partie quelconque de un scalénoïdre) Connaissant les angles il a pu <sup>du Rhomb. noy.</sup> la forme primitive soit se reproduire calculer quelle doit être la forme, les angles sur toutes les parties identiques de ce scalénoïdre. (Vénère abandonné) cette même forme. Il y a entre toutes les formes cristallines du Carbonate de chaux des rapports mathématiques si nous considérons ces diverses formes on voit que les axes secondaires restant égaux les axes principaux varient dans un rapport très simple.

|             | longueur relative<br>des axes principaux | angles dièdres des<br>arêtes culminantes |                   |                  |
|-------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|------------------|
| Équiaxe     | 899                                      | 134° 57'                                 | $R^{\frac{1}{2}}$ | $R_{\text{qui}}$ |
| Primitif    | 171                                      | 105° 5'                                  | $R$               |                  |
| Cubique     | 299                                      | 88° 18'                                  | $R^{\frac{3}{2}}$ |                  |
| Inverse     | 342                                      | 78° 51'                                  | $R^2$             |                  |
| Contractant | 684                                      | 69° 50'                                  | $R^4$             |                  |
| Mixte       | 899                                      | 63° 51'                                  | $R^5$             |                  |
| Contracté   | 2219                                     | 60° 36'                                  | $R^{13}$          |                  |
| Dilaté      | 2428                                     | 60° 31'                                  | $R^{14}$          |                  |

Formule qui permet d'aut donné l'angle  
culminant de trouver l'axe principal.

$$h = \frac{a \cotg \lambda \sqrt{3}}{\sin \varphi}$$

$h$  l'axe principal,  $a$  axe secondaire,  $\lambda$  l'angle  
culminant.

$$\cos \varphi = \frac{1}{2 \sin \lambda} \quad \text{Notation cristallographique.}$$

Pour le primitif l'axe secondaire étant pris comme unité on a  $R$ .

pour l'équiaxe l'axe <sup>à droite</sup>  $\frac{1}{2} R$  ~~secondaire est pris~~  
~~comme unité de~~

Pour le cubique  $\frac{3}{2} R$

Pour l'inverse  $2R$  ... etc.

Dans le système du à Mémorian les inverses chaque rhomboïde a son inverse  
sont notés  $-R$ .

$$R \quad -\frac{1}{2}R \quad -2R \quad -\frac{2}{2}R \quad 4R \sim 8R$$



elle repose sur les distances  
paramétriques de chaque arête

Un autre allemand <sup>Weiss</sup> appelant paramètre  
coupe les arêtes  
la face, dans un Rhomboïde une face  
qq coupe et parallèle à un des arêtes horizont  
et coupe les autres

Le paramètre d'un des arêtes horizontale est  
infini,

|                 |           |                                   |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| R               | on a donc | $\infty a : a : a : h$            |
| $-\frac{1}{2}R$ |           | $\infty a : a : a : \frac{1}{2}h$ |
|                 |           | $\infty a : a : a : 2h$           |
|                 |           | $\infty a : a : a : \frac{3}{2}h$ |
|                 |           | $\infty a : a : a : mh$           |

Le scalénoïdre est un Rhomboïdre dont chaque  
face est un triangle, il y a donc 12 faces.

Dans un scalénoïdre on ne modifie en aucune  
manière les arêtes latérales, elles sont les mêmes.



Résumé: les Rhomboïdes ont donc:

4 arces:

1 Vertical, 3 horizontaux les arcs  
cuspent ou sont parallèle aux  
faces.

Il indique par des nombres les distances  
auxquels les arcs cuspent  
par h. 3 secondaires par a

que celles du Rhomboïde. Chaque scalinoïde  
a un Rhomboïde qu'on appelle Rhomboïde noyau.  
Sur ces Rhomboïdes <sup>noyau</sup> s'élevent divers  
scalinoïdes, de là une notation très

simple pour les scalinoïdes. on indique  
le Rhomboïde noyau ... soit le primitif  
R puis on ajoute la hauteur du scalinoïde  
en prenant pour unité celle du noyau  
si l'axe vertical du scalinoïde considéré  
est 3 fois celui du noyau on aura  $R^3$   
on connaît l'autre scalinoïdes  $R, R^2,$   
 $R^4, R^5, R^9$ .

Le Rhomboïde primitif n'est pas le seul  
noyau des scalinoïdes de la calcite, mais il  
en est au moins les 4/10 le plus commun  
après lui est l'équiaxe; on a alors  
comme notation des scalinoïdes  $-\frac{1}{2} R^3,$   
 $-\frac{1}{2} R^9$ .

Si on voulait avoir la hauteur totale  
de ces scalinoïdes par rapport au Rhomboïde  
il faudrait multiplier le coefficient par

également indique les nombres par  
lesquels il faut multiplier R.

Les anglais ont simplifié; prenant pour  
axes les droites qui joignent entre un  
le milieu des faces opposées.

En France on part du Centre.  
Mais troncatures dirigées de l'axe culmi-  
nant sur les faces; est rencontrées les  
3 arêtes culminantes que nous  
appelons B B B  
elles coupent ces arêtes à des  
distances inégales que nous  
appellerons:



et nous aurons pour ces arêtes VB,  
VB, WB.

on peut considérer la troncature  
faite soit sur l'axe principal,  
soit  
soit sur les bords latéraux.

A l'aide de <sup>2</sup> troncatures sur les  
arêtes culminantes, chacune de  
ces troncatures coupe 2 autres  
arêtes et est parallèle à la 3<sup>e</sup>

$$vB \cdot vB \cdot \infty B$$

$$\frac{v}{u} = m$$

Les tronçatures sur les arêtes latérales (C) posant.

sont parallèles à une arête latérale, on trouve aussi des scalénoèdres  $- 2R^2$ ,  $- 2R$  et comptent encore une ar. latérale.

$$WD : \infty D : \sqrt{B}$$

On pourrait encore un autre scalénoèdre, un

Deux tronçatures sur seul, qui décise du <sup>Rh.</sup> contrastant :  $\frac{3}{2}R$ ,  $\frac{1}{4}R$ .

les angles latéraux ; ces tronçatures comptent 2 arêtes latérales et une arête culminante ; elles comptent ordinairement un Rhomboèdre arête culminante, 6 qui correspondent aux arêtes à des distances inégales.

$$VD : VD : WB.$$

Dans l'équieu il y a 12 arêtes.

culminantes du Rhomboèdre, les plus grandes ;

6 qui correspondent au biscau, les plus petits ;

les scalénoèdres sont notés comme des scalénoèdres dans le système Bravais.

Les prismes sont des Rhomboèdres, struct. act. des

si on ne tient pas compte de grande arête culminante, les petits peuvent donner naissance à un Rhomboèdre et pour trouver

surface latérale sont celle d'un Rhomboèdre le rapport entre le Rhomboèdre et le scalénoèdre de hauteur infime.

Le premier de 2<sup>e</sup> ordre sont des Rhomboèdres de hauteur infime ;

~~scalénoèdres~~

il y a une formule  $\frac{3n-1}{2}$ .

Dans le scalénoèdre mixactatigé sont la hauteur est 3 on a  $n=3$  et la formule devient  $\frac{2 \times 3 - 1}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$  à qui veut dire que les <sup>petites</sup> arêtes culminantes correspondent aux arêtes du Rhomboèdre qui a pour formule  $4R$ .

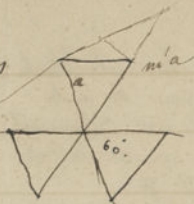
Pour trouver les arêtes correspondants aux grandes arêtes on prend la formule  $\frac{3n+1}{2}$



Notation des scalédroïdes dans le système de Weiss

Soient les 3 axes horizontaux du système Rh.

Nous devons admettre que chaque face du Rhomboïdre coupée 2 de ces faces et sera parallèle à la 3<sup>e</sup>.



Remplaçons chacune de ces faces par un binou  
les

ainsi la formule de toute forme Rhomboédrique

Dans le système de Weiss sera

$$\propto a : n'a : k'a : m'h.$$

ainsi la formule du mitastatique sera

$$m = \frac{m' + 2t}{t} \quad n = \frac{t}{2-t} \quad t$$

seront les formules qui permettent de passer



Même notation à l'autre.

L'isocèdre est formé de 12 triangles isocèles  
égaux, il a une symétrie hexagonale,  
Si on admet que le Rhomb. moyen devient  
plus obtus il arrivera que la ligne brisée  
qui forme le arête du Rhomb. se rapprochant  
d'un plan, les <sup>diverges parties</sup> ~~arêtes formées~~ de cette ligne  
brisée tendront à venir sur le même plan,  
quand la hauteur du Rhomb. s'approche  
de 0 les arêtes horizontales seront presque  
sur le même plan et formeront un hexag.  
régulier.

les grands arêtes diminuent et les petits  
augmentent on peut donc voir l'isocèdre  
comme un scalénoèdre ayant pour

R 0,

on en connaît 3 dans la calcite pour lesquels

$$R = \frac{2}{3}$$

$$R = \frac{8}{3}$$

$$R = 4$$

la hauteur

de cet isocèdre est la fois celle du scalénoèdre  
primaire

chaque face est située à

Centrésité d'un axe horizontal

$$a : 2a : a : m'h.$$

Prismes. Le P. hexagonal se compose de <sup>Il faut considérer les prismes hexag</sup>  
plusieurs espèces de faces, les f. de base <sup>de 1<sup>er</sup> ordre comme précédents</sup>  
et les f. verticales. <sup>par des troncatures sur les angles,</sup>  
Considérons les f. de base <sup>et leur de 2<sup>o</sup> ordre par h,</sup>  
comme un Rhomb qui a pour hauteur <sup>troncatures sur les arêtes.</sup>  
O. On écrivit donc la face de base des <sup>Les axes de direction sont deux</sup>  
prismes OR. Cette face est parallèle aux <sup>(mod. angles) la direction de faces de</sup>  
3 axes secondaires et coupe le principal <sup>puisque</sup>  
à son extrémité. <sup>des seconds se divisent dans</sup>  
<sup>le sens de A.C. laté, les angles sont</sup>  
<sup>abattus.</sup>

$$\text{Weiss. } \infty a : \infty a : \infty a : h.$$

Les faces verticales peuvent être considérées  
comme appartenant à un Rhomboïde  
excessivement aigu, dont la hauteur est  
infinie.  $\infty R$ . Les faces sont parallèles  
à un des axes secondaires et coupe les  
2 autres à leur extrémité.

$$\text{Weiss. } a : a : \infty a : \infty h$$

Dans la Calcite il y a 2 prismes ;  
Celui de 2<sup>o</sup> ordre a ses faces situées devant  
les angles de 1<sup>o</sup> il s'en venait



on peut le considérer comme un isocèdre  
infini de hauteur, nous formalisons :

$$OR^{\infty} \quad 2a : 2a : a : \infty b$$

~~en indiquant la hauteur~~ Comparant l'axe horizontal  
à son extrémité et les 2 autres à une  
distance double

(Ceci prouve la 2<sup>e</sup> loi de Haüy)

Dans la Calcite on trouve parmi les Rhomboïdes  
l'équiaire (forme la plus commune) les faces sont  
statés selon le sens des petites diagonales ; le  
primatif ou de clivage est très rare ; on le  
trouve fréquemment dans des géodes de calcaire  
impur ; l'insère est assez commun, on  
l'appelle vulgairement du gis cristallisé, c'est le  
Calc. de chaux qui porte par les eaux de pluie  
cristallisait dans le sable en entraînant des  
grains de sable. Le cuboïde un peu plus rare  
se trouve aussi dans les géodes. (as 4 se tr. en gis.)  
Bouard a admis que lorsqu'un corps cristallin  
au milieu d'impuretés ses formes cristallines sont très  
simples, et qu'il est très pur elles sont plus compliquées.



Le rhomboïde (dent de loup) commun ; l'onyxgrabe est très rare.

Généralement des faces de divers systèmes se réunissent pour former des cristaux complexes.

Prismatique, piquent dans les filons, les faces latérales sont linéaires, celle de base latéales.

Naumann.,  
OR. & R

Les formes cristallines peuvent se diviser en trois de symétrie de Hsüj. 2 catégories; les simples telle que uniaxiales rhomboïdes (équiaxes, faces striées parallèlement à la petite diagonale, cuboïde, contrastant, axiale) quelques scalénoèdres mitastatiques; des prismes hexagonaux.

Les parties dominantes des prismes sont les 6 pans; les bases sont latéales.

La calcite dodécédre a pour forme dominante le prisme, ce prisme est terminé à ses 2 extrémités par les faces du rhomboïde équiaxe.

L'arrivé que ce dodécédre est raccourci, les faces <sup>latérales</sup> de l'équiaxe sont tronquées et donnent

ainsi naissant à des dodécèdres.

Le calcaire bisalterne est très commun; c'est un scalinoïde dont les angles latéraux sont remplacés par les faces du prisme.

La variété imoussé est voisine de cette dernière. Ses arêtes culminantes sont remplacées par les faces du Rhomboïde inverse.

La variété progressive a pour forme dominante le Rhomboïde (4R) dont les arêtes culminantes sont remplacées par un biseau dû au métastatique et d'une face de l'inverse.

La variété analogique est un prisme dont les 2 extrémités sont <sup>double</sup> un pointement dû au scalinoïde d'abord, puis au Rhomboïde.

Les groupements dans les cristaux sont réguliers ou irréguliers.

Les réguliers les plus remarquables sont ceux qu'on appelle Hémihédres; ils sont formés de 2 moitiés de cristaux soudés l'un à l'autre, au lieu d'être simplement



soudés, l'une des moitiés semble avoir  
tourné de  $180^\circ$  sur l'autre, pour les  
reconstruire il faut donc les couper en  
2 et faire tourner de  $180^\circ$ . Le plan  
d'hémitropie est toujours parallèle à  
l'un des plans importants du cristal.

Les Hémitropies se reconnaissent aux  
angles rentrants qu'ils sont seuls à  
présenter.

Il y a des ~~Rhomboïdes~~<sup>Opalines</sup> métastatiques  
hémitropes, des prismes hémitropes.

Dans le prisme hémitrope le plan  
d'hémitropie est parallèle au plan  
du Rhomboïde noyau.

on trouve aussi de la calcite analogique  
hémitrope, le plan d'hémitropie est parallèle  
au plan du Rhomboïde primitif.

Dans les groupements radiaux la  
calcite cristallise en cristaux allongés qui  
convergent de la circonférence vers le centre  
ou réciproquement.



On trouve quelquefois des cristaux altérés,  
Calcite lenticulaire (équivalente usé) Calcite spiculaire  
( ) quelquefois les faces longi-verticales  
des prismes sont réduites et les bases agrandies  
(Calcite tabulaire).

Hauy modifié par Levy. Hauy est l'inventeur de la notation Française.

Si on suppose que les Rhomboèdres sont  
remplacés par d'autres à faces plus obtuses  
on peut admettre que les faces modifiantes  
sont tronquées l'angle culminant;  
elles coupent sous les arêtes culminantes  
à 3 distances que nous appellerons U, V, W.  
Comme le Rhomb. est direct la  
trace de cette truncation sera

parallèle à sa diagonale, et U et V  
seront égaux. Le rapport  $\frac{W}{V}$  sera une

racine pour le distinguer de U ou quantité quelconque  $m$  plus petite que  
> 1 parce que la truncation est

incliné sur une face de Rh. Dans ce cas on a un Rh. direct à  $m$   
Rh. prim. coupe la 3<sup>e</sup> arête si on suppose que les arêtes sont  
arête à une distance moindre sont tournés vers les arêtes c'est

et qu'elles donnent naissance à des Rhomboïdes  
inverses; on a  $V = W \dots A a^m$

Dans le Rh. équin  $V$   
est égal à l'infini la face modificante est  
considérée comme parallèle à l'une  
des arêtes culminantes.

Les Troncatures au lieu d'affecter les  
peuvent modifier

les arêtes latérales

arêtes latérales d

Les distances où elles sont coupées varient  
suivant que la face est plus ou moins  
inclina. Les troncs  $D$  doivent être  
également inclinés sur les 2 arêtes d.

L'angle ils coupent les 2 arêtes  $D$  à  $D_2$   
distances égales on aura donc  $V = W$

quand  $m'' = 0$  il faut que  $V = \infty$ , que  
la troncature coupe l'angle cul à l'inf  
la troncature est parallèle à l'arête culm  
ce que nous avons admis pour produire  
l'équaire.

Si l'axe se relève, on aura des Rh  
 obtus; quand il sera égal à  $\frac{1}{2}$  on  
 aura le Rh primitif inverse, plus  
 grand que  $\frac{1}{2}$  et  $> 2$  on a des Rh  
 aigus, lorsque  $m''$  devient égal à 2  
 que  $W$  et  $V$  sont le double de  $U$ , cette  
 trace est parallèle à l'axe principal  
 et on a la face du prisme hexag.  
 lorsque  $m''$  augmente encore le Rh  
 incline vers le bas; nous avons des Rh  
 directs.

quand  $m''$  devient égal à l'infini, et  
 que la trace est parallèle aux faces  
 on a

quel que soit  $\theta$ .

Notation anglaise. on écrit les nombres qui  
 expriment les para des Rh  
 et prend pour axe des Rh les lignes  
 qui joignent le milieu de faces. Les  
 lignes sont obliques, égales entre elles.



Selon que la face coupe ces lignes,  
plus ou moins loin on a des Coef  
par les quels il faut multiplier  
Les pairs de mille sont les inverses

de la note française La Calcite est incolore  
transparente, diamagnétique, s'electrise  
facilement,  
On le voit sur il marque par  
Des signes négatifs l'inverse de V.

La Structure Des corps cristallisés est  
régulière: le clivage en est une première preuve.

Si l'on fait vibrer une plaque <sup>de verre</sup> consistante de  
poudre on verra des noeuds et des ventres,  
mais la position de ces lignes nodales change

si c'est une plaque de calcite, on n'obtient  
pas toujours de son, et les lignes nodales  
ont une position fixe dont on ne peut les  
retourner.

Double Refraction:

Si l'on tourne le cristal de calcite on voit  
tantôt deux images tantôt on n'en voit  
plus qu'une.

Un rayon lumineux peut être considéré comme

une fibre de molécules lumineuses qui vibrent dans  
un plan perpendiculaire au rayon, mais dans ce plan dans  
tous les sens; quand la lumière est polarisée  
elle vibrent dans un plan perpendiculaire mais tous  
dans le même sens. on appelle plan de polarisation  
le plan perpendiculaire aux vibrations

le rayon qui passe par un cristal de calcite  
se divise en 2 rayons polarisés l'un et l'autre  
et perpendiculaires; il y a le rayon ordinaire  
qui suit la loi de Descartes, et le rayon  
extraordinaire pour lequel l'indice de réfraction  
varie avec l'incidence. Il y a dans ces cristaux  
certaines directions dans lesquelles les rayons voyagent  
ensemble, c'est lorsque la direction du rayon  
lumineux se fait dans un plan perpendiculaire  
à l'axe <sup>principal</sup> du cristal (axe d'élasticité). Il y a donc  
dans les cristaux un grand nombre d'axes d'élasticité.  
on n'a plus alors qu'une seule image.

le rayon extraordinaire suit la loi de Descartes  
l'indice est 1,486 lorsqu'il se rayonne par  
un axe d'élasticité. ( $n'$ )

l'indice du rayon ordinaire est 1,658 ( $n$ )

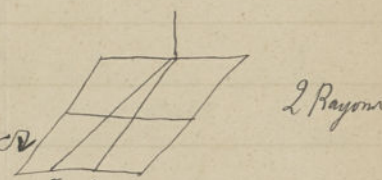
$$n' - n = -\alpha$$



on ne voit qu'une seule image lorsque le rayon passe par l'axe principal qui du reste correspond à l'axe optique; le rayon ne se divise pas alors.

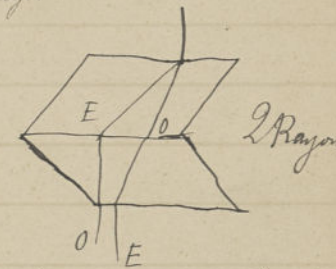
Dans l'influence de la chaleur les indices de réfraction changent et augmentent, et finalement, ils tendent à se réunir.

En superposant 2 crist. de calcite on voit tantôt 4 tantôt 2 images ;



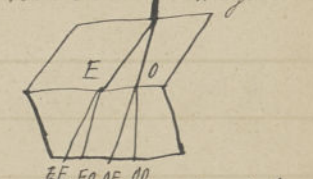
Dans la pierre à Courmalon : entre deux lames de spath on interpose une lame de substance quelconque, et lorsque par un moyen particulier l'image ordinaire est rejetée ; on voit que les lames de substances biréfringentes, donnent de la lumière et de la lumière colorée.

Si les spaths sont de même sens parallèlement : on a 2 images.



Cette coloration varie avec l'épaisseur de la plaque, et avec l'obliquité des rayons par rapport à l'axe principal.

Si les 2 spaths sont boudés de 180° on a 2 images.



Phénomènes ~~Optiques~~ (Chaleur) Une tige métallique chauffée <sup>qu'on</sup> approche du centre d'un disque de verre enduit de cire ~~montre~~ <sup>fait que</sup> la cire se fond, en formant des cercles autour de ce point : mais si le disque est de spath la cire se fondra en formant des ellipses (si le spath n'est pas taillé perpendiculairement à l'axe.)

Si les 2 spaths sont boudés de 90° on a 4 images.

EE, EO, OE, OO



La Dilatation d'un corps ~~est~~ <sup>est</sup> due aux  
mouvements que les mouvements <sup>thermiques</sup> ou  
caloriques impriment aux molécules de  
ce corps.

La Dilatation est la même dans toutes les  
parties du disque de verre, il n'en est pas  
de même pour le disque de spath, ainsi  
si on prend 3 lames d'épaisseur égale; verre,  
spath perpendiculaire à l'axe, spath parallèle  
à l'axe, on voit que la plaque perpendiculaire  
à l'axe est devenue plus épaisse <sup>qu'elle le sera</sup>, que celle  
parallèle à l'axe est au contraire plus mince.

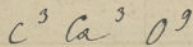
Théor. Electriques. Si une <sup>plaque</sup> ~~plaque~~ de verre est  
entourée d'un arc métallique, et qu'on  
touche le centre avec une source d'électricité,  
on aura ainsi un disque éclairé; si on  
a une plaque de calcite taillée perpendiculairement à  
l'axe ~~et un disque~~ <sup>on a un disque</sup>, et si elle est  
taillée parallèlement on a un diamètre  
éclairé.

Il y a donc une grande différence

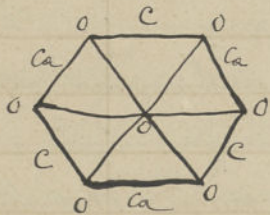
entre les corps cristallisés et ceux qui ne  
le sont pas.

La molécule du corps cristallisé devra  
avoir une des formes du système cristallin,  
mais elle même se partage en atomes.  
ainsi le carbonate de chaux  $\text{C Ca O}^3$   
indique le rapport des atomes entre eux  
mais pas leur nombre absolu, on  
pourrait donc <sup>multiplier par 2 et mettre</sup> ~~mettre~~  $\text{C}^2 \text{Ca}^2 \text{O}^6$ .

Il y a donc une symétrie ternaire  
pour la calcite, et donc aussi pour  
le réseau moléculaire



supposons les distribués comme suit :



Le réseau moléculaire aura une  
symétrie ternaire.

La calcite ne contient pas toujours les



quantités indiquées.

Dans le roccar cristallin analysé on peut admettre qu'une partie du calcium a été remplacé par des <sup>matières</sup> quelconques. on appelle cela des mélanges isomorphes. on trouve des cristaux de Carbonate de ~~chaux~~ fer qui ont la forme identique de la Calcite, on y trouve des cristaux de Carbonate de chaux rouge (à cause de l'argile rouge) et d'autres sables.

Les atomes forment les molécules, les molécules les particules, les particules des cristaux, et des cristaux des groupes minéraux.

Quand on trouve des irrégularités sont elles dues aux molécules ou aux particules ? ainsi le calcaire lamellaire ?

Et le calcaire sublamellaire ? (due à des débris organiques)  
Le calcaire saccharoïde, la particule a cristallin' et elles se sont agglomérés irrégulièrement.

Le calcaire compact (marbre) ne présente plus aucune apparence de cristallisation; il se peut que des particules irrégulières se soient groupées irrégulièrement.

Calcaire grossier à bâtir

~~~~~ terreux ~~~~~ craie  
~~~~~ filamenteux, spongieux, pulvérescent  
ou farine fossile.

Les Halactites nous présentent des particules cristallisées aggrégées irrégulièrement, l'extérieur est formé de particules cristallines, l'intérieur compactes.



La densité dépend de la nature des atomes  
composants; l'atome de fer est plus  
lourd que l'atome de chaux, un  
corps cristallisé est plus lourd qu'un  
corps qui ne l'est pas; les cristaux  
petits sont plus denses que les grands,  
les cristaux fibreux sont plus denses  
que les autres.

† Les substances isomorphes ont la même  
structure.

La dureté des minéraux s'évalue d'après  
la difficulté qu'ils ont à être rayés: ainsi  
le gypse se raye facilement, le quartz  
au contraire est difficile à rayer.

on a choisi 10 minéraux comme  
souches, et on intercale les autres entre  
eux: on a indiqué par des numéros  
ces 10 minéraux et on dit que la  
dureté d'un minéral est  $2\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{2}{3}$   
etc. Elle est ainsi déterminée.

La binaçité, force par laquelle les

molécules adhèrent entre elles; rare  
d'un cristal à un autre, et d'un sens  
à un autre dans le même cristal.

L'éclat provient de la réflexion  
dans les couches superficielles du  
cristal: 1<sup>o</sup> l'éclat vitreux.

2<sup>o</sup> l'éclat métallique.

3<sup>o</sup> l'éclat adamantin.

Il y a des éclats soyeux, nacrés, &  
d'autres moins généraux.

Des minerais métalliques.

De l'Orpèbre

Corps jaune vitreux, transparent,  
éclat vitreux, éclat gras, cristaux  
fragiles, leur dureté 2, leur pesanteur  
2,1 par le frottement ils s'électrisent  
négativement, il est fusible.

on le trouve à l'état cristallin (octaèdre)  
cet octaèdre est formé de 8 triangles  
scalènes égaux,

il y a 12 arêtes, les 4 latérales, les 4



2 axes diagonales  
2 brachi  
admissibles, Or au macrodiagonal  
le cristal a une symétrie binaire.  
~~Le cristal de ce système offre cette~~  
particularité de présenter la symétrie  
binaire dans quelque position qu'on  
place l'axe.

Les faces sont de 2 natures les unes  
correspondent à une macrodiagonal et  
forment par leur réunion seules d'anciennes  
seules un dôme; les autres faces de  
l'octaèdre formeraient un dôme  
parallèle à l'axe brachydiagonal, on  
l'appelle brachydôme.

Il y a encore dans ce système le  
trisme orthorhombique, il a ses faces  
de 3 natures, les bases, les faces qui  
sont parallèles à la grande diagonale,  
et celles parallèles à la petite diagonale.  
Il y a encore des dômes.

Ces formes sont en rapport avec les  
lois des proportions inconnues ci-dessus.



Il y a encore dans ce système un cristal inégalier.

Le soufre comprend plusieurs rhomboèdres  
le i. a des axes qui sont dans le  
rapport suivant; le brachi-diagonal étant  
l'unité, le macro — sera 1, 2 3; et  
le principal 2, 3 4.

Brachis | Macro: | Principal

Dans les autres rhomboèdres les axes  
changent de rapport:

Les axes varient donc dans des rapports  
très simples, ils sont multiples et par  
des nombres très simples.

Naumann:

voilà auons  $\frac{1}{2}P, \frac{1}{3}P, \frac{1}{4}P, \frac{1}{7}P$ .

Wüster:

$abc, ab\frac{1}{2}c, ab\frac{1}{3}c, ab\frac{1}{5}c,$   
 $ab\frac{1}{7}c.$

~~Il y a~~ des rhomboèdres où les autres axes  
restent les mêmes, le brachidiagonal devient  
le triple de ce qu'il était.

Il y en a d'autres où le principal seul  
change et devient égal à 1, 40.

~~Il y a~~ à l'aide des signes + et -

on indique que les signes sont opposés

au brachydiagonale ou au macrodiagonale  
 Dans les micro-rhombocédres les macrodiagonales  
 Devient plus grand : ~~le long de la suite~~ 200  
~~appelons le l'axe brachydiagonal, supprimons le~~  
~~l'axe l'axe avant en arrière, et le macrodiagonal~~  
~~l'axe le gauche à droite~~  
 le plus le brachypisme et celui duquel  
 l'axe ira atteindre l'axe macrodiagonal.

Variétés cristallines du soufre. L'octaèdre  
 est la forme fondamentale, on trouve  
 souvent l'octaèdre basé, le bioctaèdre  
 formé de deux octaèdres superposés,  
 et enfin le bioctaèdre basé.

Souvent on le voit sous la forme d'aiguilles  
 qui sont probablement des octaèdres très  
 allongés.

Phénomènes optiques : il est biréfringent,  
 mais les 2 rayons sont extraordinaires  
 Il y a un indice de réfraction constant  
 lorsque le rayon passe par un des axes,  
 mais il est différent pour chacun des 3 axes.



Eq.

$$= \frac{r}{a^2 - b^2} \sqrt{\frac{b^2 - c^2}{a^2 - b^2}}$$

Pour reconnaître si un cristal est à  
on le taille perpendiculairement à la  
ligne moyenne des axes optiques, on  
voit 2 séries d'anneaux colorés et deux  
lignes hyperboliques.

On trouve le soufre dans les solfatares,  
volcans, et aussi dans les terrains stratifiés.

1. Dans les volcans, on en trouve à la  
guadeloupe, à Volcano dans les îles  
lipari. A Volcano il y a 3 volcans,  
on y trouve des couches de soufre cohérent,  
aiguilles agglomérées, ~~ce~~ soufre a une  
coloration rouge qui est due à du  
sélénium, on y trouve aussi du thallium.

Dans la solfatare près de Naples on  
trouve du soufre en très petite quantité.

on trouve du soufre avec du gypse  
et du sel gemme dans les terrains de  
sédiment, dans les terrains tertiaires de  
la Sicile.

on en trouve près de Gibraltar, et aussi



en Italie. Le soufre est dû à  
des sources thermales, et non à  
des volcans.

à Aix la Chapelle, à Aix en Savoie on  
voit des dépôts de soufre près des sources.

on voit souvent du soufre dû à des  
incinérations gazeuses.

Orsenic. on le rencontre dans le harz,  
dans les roches.

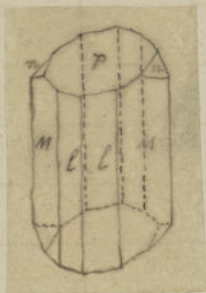
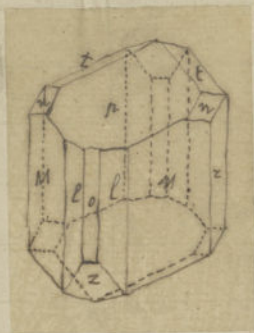
Il se présente avec une structure graine ou  
compacte, on le nomme marméoné lorsque  
les grains s'entassent les uns sur les autres.

L'arsenic noircit à la surface tandis que l'intérieur  
reste blanc, à l'air.

Le Bismuth natif n'est pas commun, on  
le trouve dans le harz dans le Herzegovine.

On trouve la bête qui est composé  
de Bismuth de tellure et de soufre; on  
admet que les 2 premiers sont mélangés  
isomorphiquement, et le soufre remplace le  
tellure dans la combinaison.

Realgar



L'arsium cristallin s'en rapproche,  
le zinc cristallise aussi dans le système  
rhomboidique.

La stibine, minéral d'Antimoine, est un  
minéral gris de plomb, d'une éclat métallique  
prononcé, tendre, laissant une trace sur  
le papier, très fusible (Sulfure d'Antimoine  
 $56^{\circ} 53'$ ) elle cristallise dans le système  
Rhombique.

Les faces d'un prisme  $P$ ,  $S$  &  $S'$  sont  
les faces macroprismatiques.

Les prismes de la stibine sont souvent  
modifiés. Le clivage de ces formes est  
excessivement facile. Les faces sont fortement  
stries. La stibine se présente souvent sous  
la forme d'aiguilles. Elle présente souvent  
à sa surface des poussière colorée, cela  
est dû à ce que la stibine ~~altérée~~ au  
contact de l'air devient sulfurée ou —  
on le trouve communément en France.  
L'opinion est même couleur jaune,



Orpimé 1, 8, c'est un sulfure d'arsenic  
ayant pour formule  $As_2 S_3$ . L'orpimé  
se dissout facilement comme la stibine, mais  
sa cristallisation quoiqu'elle soit rhombique  
a un angle différent; on  
peut le considérer comme un hachiprimé.

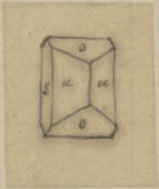
Il est souvent en variété lamellaire, quelquefois  
en grains volutigus. C'est presque le seul  
minéral jaune. Il se trouve en  
Transylvanie, au Pérou, en Perse surtout.

Le réalgar est un corps rouge d'un  
rouge garance plus dur que l'orpimé,  
il est souvent mêlé à l'orpimé. C'est  
un sulfure d'arsenic ayant pour  
formule  $As_2 S_4$ . Il cristallise dans  
le système clinorhombique.

Le système d'axes du système orthorhombique

Il y a 3 axes, 2 obliques l'un sur l'autre,  
le 3<sup>e</sup> perpendiculaire au plan des 2 autres;  
les 3 axes sont inégaux. On place horizontalement  
l'axe perpendiculaire, mettra le de droite à gauche  
(orthodigonale)

Oxyèment.



on appelle a l'axe orthodiagonal,  
b l'axe clinodiagonal, et c l'axe vertical

Il y a 2 espèces de faces, les unes positives, les autres négatives, (en se mettant dans l'axe on aurait pu appeler positif a qui est en avant et négatif ce qui est en arrière) Il y a les axes orthodiagonaux et clinodiagonaux. Il y a six espèces de faces.

Il y a les faces latérales ou clinodomes parallèles à l'axe clinodiagonal.

Le prisme clinorhombique à base oblique est parallèle aux axes qui

à prisme rectangulaire à base oblique se compose de 6 faces; les 2 bases, les 2 prismes parallèles à l'axe clinodiagonal,

et qu'on nomme clinoprismes, et les 2 parallèles à l'axe orthodiagonaux et qu'on nomme orthoprismes.

Octaèdre rhombique oblique positif a : + b : c + f  
négatif a : - b : c - P

4 arêtes basiques ... le faces du prisme a : b : c

4 arêtes culminantes orthodiagonales

2 Rhinodiagonaux positives  
2 Rhinodiagonaux négatives

2 angles culminants ... 2 bases a : b : c | o P  
2 orthodiagonaux 2 clinoprismes a : b : c | P P  
2 clinodiagonaux 2 orthoprismes a : b : c | P P



systeme clinorhombique

2 axes optiques

1 axe d'elasticite dont la position est determinee, la position des 2 autres est variable.

Le Réalgar (voir 2 pages plus haut) on le trouve quelquefois dans la vallée de au pied du St. gothard sur de la Dolomie saccharoide, ainsi que d'autres sulfures.

Le Kermis est un sulfure d'antimoine en masses.  
La Valentinite est un oxyde d'antimoine blanc, elle est commune en algerie.

Dans ces filons on a quelquefois trouve l'antimoine en cubes, sa densite est moindre que celle de la Valentine; elle nous presente un exemple curieux de metamorphisme. la

Le systeme anorthique.

Il a pour forme fondamentale l'octaèdre ~~trigonal~~ appelé clinorhombique.  
8 triangles scalènes, il a 3 axes inégaux, obliques les uns sur les autres.

on a donc l'octaèdre positif droit.  $a : +b : c$   $P'$   
 — octaèdre positif gauche.  $a : +b : c$   $P$   
 — négatif droit.  $a : -b : c$   $P_1$   
 — négatif gauche.  $a : -b : c$   $P_2$

Naumann

2 arêtes basiques droites ..... prisme droit .....  $-a' : b : \infty c \approx P'$   
 2 arêtes basiques gauches ..... prisme gauche .....  $-a : b : \infty c \approx P$   
 2 arêtes culminantes macrod. droites ..... brachydome droit  $a : \infty b : c$   $P_1$   
 ..... gauches ..... brachydome gauche  $a : \infty b : c$   $P_2$   
 brachyd. positif, avec macrodomes positif  $a : +b : c$   
 négatif ..... négatif  $-a : -b : c$

2 angles culminants  
 2 — macrodomes  
 2 — brachydomes

$\infty P$   
 4 clinorhombes  $a : \infty b : c$  —  $P \infty$   
 2 orthorhombes  $a : +b : c$  —  $P \infty$   
 2 — n.  $\infty a : -b : c$  —  $P \infty$



le

cinabre est de la valentinite  
sublimé Foucault.

L'acide arsénieux: l'arsénite qui  
est isomorphe avec la valentinite est  
très rare, l'arséniolite est isomorphe  
avec la cinabre.

L'antimoine est un sulfure d'antimoine  
qui contient de l'eau, c'est probablement  
de la stibine altérée à l'air.

Il y a aussi du bismuthore et  
du tellurose.

~~et~~

L'oxyde de titane ( $TiO_2$ ) est trimorphe  
il y en a 3 espèces: le rutile,  
l'atanaïte, et le Brookite.

on peut les reproduire artificiellement  
en faisant passer de l'eau et du  
fluorure de titane dans un tube  
de porcelaine, il y a combinaison  
du titane avec l'oxygène.

Si on chauffe à la température de



fusion du Cadmium on a de  
l'antimoine  
à la chaleur de  $f$  du zinc on a  
du brookite et à la chaleur rouge  
on a la rutile.

L'antimoine est noir bleuâtre,  
système quadratique.  
Souvent il est sous la forme d'octaèdre  
on trouve l'antimoine au Visum, et  
surtout au Saint gothard.

Le Brookite est rouge; elle  
cristallise dans le système orthorhombique.  
on la trouve souvent sous la forme de  
lamelles elle est due à ce que les faces  
macroprismatiques dominent  
on trouve aussi la Brookite au Saint  
gothard.

Le Rutile, c'est de cet oxyde  
qu'on retire le titane; elle cristallise  
dans le système quadratique.  
on le voit en prismes octogones irréguliers

souvent aussi en formes groupées, le  
rutite giriculé est commun. on le  
voit aussi sous forme bacillaire, sous  
forme aciculaire, riticulé lorsque les  
aiguilles s'entrecroisent.

on le trouve souvent dans les filons  
particulièrement dans ceux de quartz,  
on les trouve en Norvège, en Savoie,  
il arrive que <sup>dans le Plateau central</sup> ces aiguilles pénètrent  
les quartz et y sont vues encastrées (ou  
les a vu aussi fuchs d'annon)

La Cassitérite ressemble au  
rutile, rouge brun, isomorphe avec  
le rutile; elle se présente généralement  
en prismes, terminés tantôt par l'octaèdre  
de 1<sup>er</sup> tantôt par celui de 2<sup>e</sup> ordre.  
La Cassitérite a une analogie de plus  
avec le rutile c'est que souvent <sup>seulement</sup>  
sont giriculés comme des allées.  
On trouve la Cassitérite en masses  
cristallines ou concubinaires, on appelle



ces dernières étain de bois ou  
sa ressemblance avec ce corps.

on trouve la Cassitérite dans les  
Indes (malacca) dans les Cornouailles  
dans l'herzberg.

Les anciens allaient chercher en  
Angleterre et aussi dans la Bretagne  
l'étain dont ils se servaient.

Il existe un sulfure d'étain  
l'étannine, mineral gris rougeâtre  
d'un état métallique,  $(Cu Fe)^2 Sn S^4$   
la stannine se trouve en Cornouailles  
au contact des filons de cuivre et  
d'étain elle y est du reste très rare

Le Bioxyde de manganèse s'appelle  $MnO^2$   
Pyrolusite,  <sup>$Mn_2O_2$</sup>  il est noir, d > que 4,  
durité 2, trace noire, la pyrolusite  
cristallisé est gris de feu, cristallisé  
dans le système orthorhombique.  
Le prisme est souvent modifié.

Il y a des variétés fibreuses, radiales, compactes.  
 $Mn^2O^3$  le second oxyde est la Braunitz, <sup>minéral</sup>  
minéral noir, même densité que la  
Pyrolusite, Dureté 7; Il y a presque  
toujours de la Silice dans la Braunitz,  
ce qui explique sa Dureté.

on trouve la Braunitz en petits cristaux,  
grume,

$Mn^2MnO^4$  la Hausmannite est le troisième oxyde, c'est  
un minéral noir, Dureté intermédiaire 5,  
elle cristallise dans le système quadratique.

Ordinairement les octaèdres sont machés,  
et forment quelquefois la rosace.

$Mn^2O^3 + eau$  la manganite cristallisée est gris de fer,  
sa poussière brune, Densité la même,  
Dureté 3,5 on peut la comparer à un  
oxyde de fer à la goëthite <sup>est un</sup> ~~oxyde~~  
de fer hydraté, elle cristallise dans le  
système orthorhombique. les axes sont  
1,188 ; 1 ; 0,645

On remarque une face bimédrique



On trouve souvent les cristaux de  
manganite groupés  
la Psilomelane est le cinquième oxyde  $R Mn^2 O^5 + eau$   
de manganèse, il est noir, a pour  
Pureté, on ne le trouve jamais  
cristallisé, on le rencontre sous forme de  
stalactites, de concrétions diverses.

R étant un équivalent  
de métal quelconque  
tantôt Baryum, Potassium,  
et le plus souvent mangan.

Le Soud est une psilomelane noire,  
legère, tendre, compacte, et cependant  
pas poreuse.

On trouve des oxydes de manganèse à  
la Romanche près macon, ils forment  
une couche à la base du C. Jurassique;  
dans l'arkose. Le plus commun est  
la manganite (Acerdèse).

on en trouve aussi à Montmond dans  
la Dordogne, il appartient à l'Eocene.

Pour l'industrie on le tire du  
Duché de Nassau (Pyrolusite) il remplit  
là des poches à la surface du Dévonien  
moyen.

On en trouve également dans le Harz et  
le Devonshire.

### De la Galène.

Elle cristallise dans le système cubique  
le système présente 3 formes

l'octaèdre régulier

le cube

le dodicaèdre

1. Dans l'oct. rég. 3 axes égaux perpend  
entre eux, ils unissent les angles  
de l'octaèdre.

ce solide a 8 faces égales, 6 angles égaux  
entre eux et 12 arêtes.

Il a une symétrie quaternaire, on peut  
<sup>prendre</sup> ~~reconnaitre~~ comme axes les lignes qui  
aboutissent au milieu des cotés on aurait  
4 axes de second ordre

la symétrie est ternaire autour de ces  
axes.

on pourrait prendre des axes de 1<sup>er</sup> ordre  
6 qui unissent le milieu des arêtes.



Le cube a 6 faces, carrés, qui correspondent  
aux angles de l'octaèdre, réciproquement  
les 8 angles du cube correspondent aux  
8 faces de l'octaèdre, et ses angles aux  
siens. Dans le cube on a une symétrie  
quaternaire on peut le considérer comme  
un prisme quadratique dont l'axe  
vertical est égal aux axes latéraux -  
on peut le placer un angle  
en haut et un des axes de 2<sup>e</sup> ordre  
vertical, il aura alors une symétrie  
ternaire.

Le Dodicaèdre Rhomboidal a 12 faces  
correspondant aux 12 arêtes de l'octaèdre,

6 angles tétraèdres correspondant aux 6  
angles de l'octaèdre et 8 angles trièdres,  
correspondant aux angles du cube ou  
aux faces de l'octaèdre.

à chacune de ces 3 formes en correspondent  
3 plus compliquées ce sont les mêmes  
coefficients d'une pyramide

le

le Cube pyramide  
 l'octaèdre pyramide  
 le Dodécaèdre pyramide  
 Il y a une septième forme dans ce système le Trapezoèdre.

Chaque fois que dans le dodécaèdre pyramide les arêtes correspondant aux arêtes de ... ? disparaissent, de façon qu'il ne reste plus que les arêtes des pyramides formées sur les faces du dodécaèdre.

on peut le considérer comme un octaèdre dont chaque face serait remplacé par une pyramide à 6 faces; ou un cube dont chaque face serait remplacé par une pyramide à 8 faces.

Notation

|                     | Naumann | Weiss   | Sturm | Miller | Levy                                           |
|---------------------|---------|---------|-------|--------|------------------------------------------------|
| Octaèdre            | o       | a:a:a   | 111   | 111    | a'                                             |
| Cube                | o o o   | a:sa:sa | 1 o o | 100    | p                                              |
| Dodécaèdre          | o o     | a:sa:sa | 11 o  | 110    | b'                                             |
| Octaèdre pyramide   | n o     | a:a:na  | 11 n  | 11K    | $a \frac{1}{n}$                                |
| Cube pyramide       | o o m   | a:ma:sa | 1 m o | h k o  | b m                                            |
| Dodécaèdre pyramide | m o n   | a:ma:na | 1 m n | h k l  | $b \frac{1}{n} b' \frac{1}{n} b'' \frac{1}{n}$ |
| Trapezoèdre         | m o m   | a:ma:ma | 1 m m | h k k  | a''                                            |



1

Cours de Minéralogie 1871-1872

L'orthose est un minéral présentant plusieurs variétés.

Variété: l'adulaire est un minéral vitreux, transparent, incolore, blanchâtre; dans quelques cas, il a des reflets nacrés (pièce de lune) on les taille en cabochons et sertent dans la joaillerie - on trouve les plus beaux à Ceylan.

souvent une couche de chlorite (verte) recouvre les cristaux orthose.

EisSPATH. Feldspath vitreux, incolore, transparent comme la glace, on le trouve en petits cristaux dans les déjections du Vesuve.

Saldigne. Feldspath gris perle à cassure brillante, se rencontre fréquemment dans les Gneiss.

Feldspath des granites, rose couleur de chair

il se trouve en lambeaux, et renferme  
quelquesfois des parcelles. Le gabbite  
(sesquioxyde de fer) on l'appelle pierre  
de soliel pour cette raison - on le  
trouve dans une île près d'Arcthouy.

Dans les amozones, feldspath lacinné,  
se trouve en Sibirie, l'oxyde de cuivre  
le colore en vert.

Il y a des variétés gemmes, rares; des  
variétés compactes, pectosiles.

L'orthose au point de vue chimique <sup>caractères</sup>  
est un feldspath: silice, alumine, potasse. chimiques.

qu'on peut formuler  $K^1 Al^1 Si^3 O^8$  cette  
formule ne permet pas de le comparer  
avec les autres Feldspaths.

Voici une autre formule  $K^8 Al^4 Si^{24} O^{56}$

la potasse peut être remplacé par une  
certaine quantité de soude (feldspath  
saldigne)

les variétés cristallines sont assez nombreuses, l. cristallographiques



le plus souvent en prismes la plus simple et représentée par un cristal  
épais, souvent rectangulaires,  
et aussi en tables modifiées. qu'on rencontre souvent dans l'industrie, c'est  
le chlorure de calcium parfaitement  
parallèle non la plus courte un prisme terminé par un biseau; les 2  
Diagonales; et distinctement  
parallèle à P.

faces du prisme constituent en avant un  
losange ou rhombe; ces 2 faces sont souvent  
d'un aspect brillant légèrement strié.

Harley le supposant différents appelle l'une  
T l'autre L, maintenant les allumant les  
voient semblables et les désignent  $\alpha$  P.

L'une des 2 faces du biseau est fortement  
striée l'autre est lisse, elles sont inégalement  
inclinaison; le cristal se clive parallèlement à  
la face lisse, on le considère comme la  
face <sup>base</sup> du cristal primitif. le cristal primitif  
est donc clinorhombique.

on rencontre fréquemment en outre dans le  
Péloponèse les faces clinopiracoides, prennent  
souvent un très grand développement; le  
cristal se clive facilement parallèlement à ces  
faces.

on rencontre souvent des prismes qui paraissent à base quadrangulaire, ils sont trompeurs, ces faces sont dues au développement très grand de certains faces.

on remarque encore dans ces cristaux une face (n) clinodoma.

les cristaux de Feldspath sont souvent groupés, et suivant la loi d'hémitropie; le groupement se fait pendant la formation des cristaux: mais pour simplifier on imagine qu'on n'a qu'un cristal, ~~et~~ on le coupe par un plan (plan hémitropique) et on fait tourner une des faces sur ce plan.

Il y a dans le feldspath trois espèces d'hémitropie

1. on coupe le cristal par un plan parallèle à une des faces, et on fait tourner une des faces de  $180^\circ$ .

2. (n)

3. le plan d'hémitropie (m) on coupe le cristal

on l'explique en disant qu'une des faces



tourne sur elle-même de 180° puis  
entre profondément dans l'autre moitié  
(cristaux maclés). Le cristal mouvant  
peut avant d'entrer dans la partie du  
cristal fixe tourner de droite à gauche  
ou de gauche à droite.

on a le feldspath droit, et le feldspath  
gauche, ces cristaux sont symétriques.  
on en voit des exemples dans le feldspath  
des granites et des trachytes.

Rôle dans la nature Rôle de l'orthose dans la nature.

Dans

Le granite a une structure cristalline  
granulaire, et souvent une couleur  
blanc grisâtre, gris, ou chair, l'éclat  
varie avec la couleur des minéraux  
constituants.

on l'appelle Syénite quand il contient  
de l'orthose ou bien de mica, dans ce cas  
ce cas l'aspect de la roche est le  
même, mais les lamelles se séparent  
moins facilement.

Le granite est aussi micacé, ou  
feldspathique, ou quartzes, suivant  
que l'un de ces minéraux domine les autres.

Le granite porphyroïque, lorsque  
le feldspath est un grand cristal.

granite graphique, il semble être  
composé de caractères hiéroglyphiques  
à l'arrangement irrégulier de quartz  
dans le feldspath, on m'a vu.

L'orthose est un des minéraux les plus  
abondants, il forme la base du granite,  
cette roche forme le <sup>fond des terrains</sup> ~~massif~~ du globe.

On finit toujours par le

Il afflue sur 1/3 de la France.

Le granite est composé <sup>de feldspath</sup> d'orthose, de  
quartz et de mica.

On trouve aussi l'orthose dans le gneiss  
qui est un granite schisteux.

on rencontre dans le granite de grands  
cristaux d'orthose, le granite s'appelle  
alors porphyroïde; le granite se  
décompose facilement, c'est le feldspath  
qui se décompose le premier; il se  
transforme en kaolin, sans doute grâce  
à l'acide carbonique de l'air.

La Pegmatite est un granite à  
très gros grains où le feldspath est très  
développé, c'est par la décomposition  
de la Pegmatite qu'on obtient les  
kaolins les plus purs.

On trouve le feldspath dans le porphyre, le porphyre consiste essentiellement  
de feldspath compacte, avec des cristaux  
diminué de feldspath, le plus souvent  
il est rouge, ou rouge brunâtre et verdâtre,  
on en voit de gris et de noir, les  
cristaux tantôt petits, tantôt de ~~grande~~  
grande taille, ils sont toujours plus pâles  
que la pâte.  
de porphyre se voit bien.

Le porphyre sont des roches formées  
de cristaux et d'une pâte;  
est porphyre, ou porphyre ppt. dit, il y  
a des gros cristaux d'orthose dans ce  
porphyre; ils sont très abondants  
on découvre, il forme des pitons  
et semble avoir des rapports avec les  
sacs de volcans modernes

Quand le mica fait défaut dans un  
granite, il est alors un mélange  
granulaire de feldspath et de quartz  
on l'appelle Granulite ou Lepstynite.

Quand le feldspath est remplacé  
par l'albite, on a un granite albitique;  
remplacé par le feldspath on a la  
protogine.

Le granite contient souvent des filons  
de granit.

La Diorite consiste d'hornblende et  
de feldspath, voir foudre.

Le granite est une matière excellente de  
construction.



On trouve donc l'orthose dans :

Le granit { granit porphyroïde  
de gneiss { pegmatite

Le Porphyre { orthophyre  
Lusite  
Pyromiride

Les laves modernes { Brachyte  
mgs partie { Brachyte porphyroïde  
mais elles contiennent plus de { Phonolite  
silice que l'orthose. { obsidienne  
Ponce

Quand les cristaux se trouvent dans la  
main, qu'ils sont tout petits ils  
constituent l'Lusite.

On remarque parmi les porphyres la  
pyromiride, porphyre Corse,  
où le feldspath est en nodules,  
il est rayonné.

L'orthose constitue la partie essentielle  
des laves modernes, ce sont en grande  
partie des Brachytes : (les laves du Vésuve

Le Brachyte est une roche feldspathique,  
caractérisée par sa cassure rugueuse, elle  
est moins compacte que la phonolite, il  
contient quelquefois des cristaux d'orthose,  
de mica, de feldspath vitreux.

et de l'Étna font exception) (Lusitophyre)  
(Basalte) et Santorin,  
Ochia, champs phlégréens, Lipari, on a des  
Brachytes, ainsi que dans les andes.

On les appelle Brachytes parce qu'ils sont  
nus au toucher, <sup>petits</sup> cristaux d'orthose,  
(Santorin). Les Brachytes lors qu'ils renferment

de gros cristaux sont <sup>hyaloporphyr</sup> vitrés, on  
remarque alors de Drachyfels.

Dans certains porphyres les cristaux sont plus petits.  
Dans la phonolite les cristaux sont à peine  
visibles, à cette roche sous le microscope donne  
un son particulier.

on trouve la phonolite au centre des  
cônes volcaniques, partie consolidée qui  
n'a pas coulé, et autour on trouve  
le trachyte.

L'obsidienne est un verre volcanique  
c'est du trachyte fondu, on en trouve  
dans presque tous les cônes trachytiques;  
on le trouve surtout beau à Lipari:

Anciennement on s'en servait pour faire  
des couteaux, Au Mexique on en fait  
encore aujourd'hui des instruments de  
chirurgie. L'obsidienne est souvent  
accompagnée de pierre ponce, cette pierre  
est un trachyte porphyroïde. On la trouve  
dans les îles Lipari, c'est surtout à  
Campo Bianco qu'on les exploite.

L'analyse chimique du trachyte, de  
l'obsidienne, de la ponce de Lipari, on  
trouve qu'elles contiennent plus de silice  
que l'obsidienne.



Le Sulfure de Soudre a deux <sup>roches</sup> différentes phases à ses différentes phases, l'éruption de 79 qui a recouvert Pompéi était de pierre ponce.

Albite & l'albite est un feldspath. c'est un minéral

Il est blanc, à l'occasion il a de légers éclats blanc bleuâtre, grisâtre, rouge, ou transparent, incolore ou blanc laitieux; c'est un diorthose. Il est parfois vitreux, et à la surface bleu opalescent. Subtransparent feldspath à base de soude, il a la même

[Silice 68.5 alumine 19.3 soude g.] composition que l'orthose, mais la soude y

l'albite se distingue de l'orthose par le remplacement de la potasse. Dans certaines albites la couleur blanche uniforme; les cristaux sont plus obliques et irréguliers, souvent il y a de la potasse dans l'entre de la chaux tabulaire, avec deux des bords fort aigus; l'albite cristallise en prismes rhomboïdaux obliques modifiés. Flamme jaune ou cobaltine.

Les cristaux de l'albite, ressemblent assez à ceux de l'orthose, l'angle intérieur du prisme est de  $122^{\circ} 19'$  au lieu d'être de  $118^{\circ} 50'$  mais l'ordre que dans l'orthose la base <sup>(P)</sup> incline devant l'observateur,

la symétrie des deux cristaux n'est plus la même, dans l'orthose la droite du cristal était la même que la gauche, cela n'a pas lieu dans l'albite.

on appelle ce système clinorhombique (de l'orthose)

le bas du cristal de l'albite est un rhomboïde

Dans l'orthon il y avait 2 axes dont le plan était parallèle à la base, et le 3<sup>e</sup> oblique au plan des autres. (Monoclinique)

Dans l'albite les plans des 3 axes sont tous obliques entre eux. (Triclinique)

La base de l'albite tend à être un rhombe.

Le prisme de l'albite tend à ressembler à celui de l'orthon.

Les cristaux d'albite se présentent souvent sous forme de table, grâce au développement de la face M; ils sont souvent maclés, le plan d'isotropie est <sup>presque toujours</sup> parallèle à la face M.

L'albite se clive comme l'orthon suivant 2 plans, l'un parallèle à M l'autre à P mais comme ils sont maclés, il y a une germination sur la face de clivage.

Quand le cristal est assez gros, il est formé d'un grand nombre de lamelles cristallines maclées, aussi la surface de ces gros cristaux est striée



grâce aux gauthiers dont on a vu parler.  
On a longtemps confondu l'albite avec  
l'orthose, c'est sa composition <sup>chimique</sup> qui l'a fait  
reconnaître.

Oligoclase Oligoclase. Minéral blanc, luitant, aspect  
massif, et d'une teinte blanchâtre caractéristique dans les roches.

Il est formé par un mélange de chaux et  
de soude, aluminium, silice, sa densité est plus  
grande que celle de l'albite.  
silice 63 aluminium 23 potasse 2 soude 9. en.

des cristaux d'oligoclase étaient très rares,  
M. Rom Platt, professeur à Bonn, a étudié  
de l'oligoclase de Vesuvius, et a rectifié des erreurs.

L'angle du prisme est de  $120^{\circ} 53'$ , son  
inclinaison de la base sur le côté N est de  $29^{\circ} 86' 32''$ .

L'oligoclase se montre en masses comme l'albite,  
on voit des gauthiers dans les cristaux isolés,  
et des stries dans les gros cristaux.

L'oligoclase joue un grand rôle dans la nature,  
il accompagne l'orthose dans certains granités

elle forme seule la base de nombreuses roches granitoïdes (Diorite) on trouve l'oligoclase dans le granite à Hootholm, à Arundel dans le Calcaire, etc.

Il y a des roches porphyriques à base d'oligoclase : la porphyrite, l'oligophrase, le melaphyre. Dans la porphyrite l'oligoclase est accompagné d'hornblende, dans l'oligophrase de Piroxène.

Il y a des trachytes à base d'oligoclase, par exemple celui du Drachenfels, sa base est formée de petits cristaux d'orthose, et d'oligoclase - on admet que les trachytes des Andes (andesite) sont des trachytes à base d'oligoclase pur. L'Andésine ne serait qu'une variété métamorphique de l'oligoclase.

Le Labrador se présente sous la forme Labrador.

d'un minéral blanc, gris, opaque, luisant, légèrement verdâtre, souvent il a de magnifiques couleurs irisées. Ces couleurs sont dues à 2 groupes de lamelles, et la

Il se présente souvent dans la nature sous la forme de masses cristallines, distinctes.

Il diffère de l'orthose et de l'albite parce qu'il contient beaucoup plus de chaux, qu'il se dissout entièrement dans l'ac. muriatique, et est remarquable par ses reflets nacrés.



couleur sur les faces de ces lamelles.

On l'a trouvé pour la 1<sup>re</sup> fois à l'île de  
Saint Paul sur la côte du Labrador.

Composition chimique : il contient moins  
de silice que l'oligoclase, il contient de  
la chaux et de la soude.

On ne trouve presque jamais les cristaux  
dégagés, ils sont peu connus.

Il joue un rôle important dans la nature  
les Diabases sont les granites à base  
de Labrador.

Les porphyres à base de Labrador se  
nomment Labradorite.

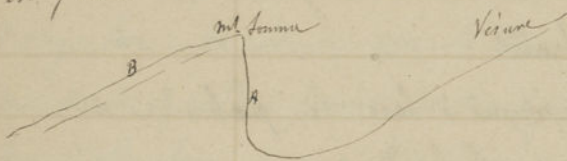
On le trouve encore dans les basaltes,  
dans la lave de l'Etna.

Anorthite L'anorthite, se présente en cristaux transparents  
purs, facilement mesurables; ses formes cristallines  
il diffère en cela du Labrador  
sont : l'angle de prisme  $120^{\circ} 30'$ , l'inclinaison  
de la base sur le côté  $28^{\circ} 48'$ .

Les cristaux sont souvent maclés. Cette matière

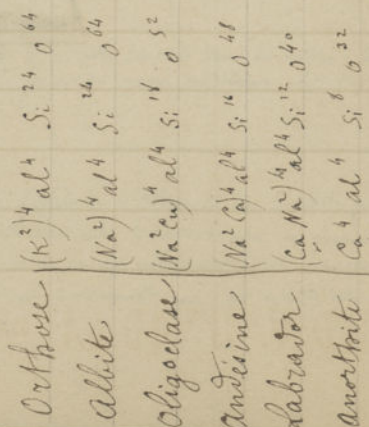
est rare dans la nature - Dans des laves modernes, des météorites, mais surtout dans la lave du Vésuve.

Le Vésuve est un volcan où il y a 2 cratères, le Vésuve, et la Souffra qui entoure le premier. Les premières laves du Vésuve furent les leucitophyes, dans la 2<sup>e</sup> période il a jeté des ponces (struction d'incubation, les bords de la Souffra sont en ponces



Si on monte en A on voit des leucitophyes, en B à la partie supérieure il n'y a que des pierres ponces, on trouve parmi elles des blocs cristallins. c'est dans ces blocs qu'on trouve tous les beaux cristaux qui ornent les collections. Les injections de la Souffra sont très communes.

|            | angle du pignon | T: L. inclinaison à la base du cratère N. | élévation au cratère | Quantité |
|------------|-----------------|-------------------------------------------|----------------------|----------|
| Orthose    | 118° 30'        | 90°                                       | P, M, T              | 2, 5g    |
| Albite     | 122° 11'        | g. 86° 24'                                | P, M, T              | 2, 6g    |
| Oligoclase | 120° 33'        | 2. 86° 32'                                | P, M                 | 2, 6g    |
| Andésine   |                 |                                           |                      |          |
| Labrador   | 120° 40'        | 2 86° 29'                                 | P, M, T              | 2, 71    |
| Anorthite  | 120° 30'        | 2 86° 28'                                 | P, M,                | 2, 76    |





Dans les minéraux précédents constituent un  
groupe naturel, le groupe du Feldspath.  
Les différentes espèces du feldspath se ressemblent  
les uns appartenant au système clinorhombique,  
les autres au système orthorhombique.

Prenez l'orthose, et l'albite, 2 minéraux  
ayant la même disposition atomique, la  
potasse ne remplaçant que la soude; le  
système cristallin est différent. M. Des cloisons  
dit que c'est un cas de pseudomorphisme.  
admettons que les 2 substances soient en même  
temps, cristallisant dans les 2 systèmes, il  
sera dimorphe, mais il ne l'est pas puis qu'il  
y a une différence de composition, donc il  
n'est pas dimorphe, cette différence de composition  
peut expliquer la différence de cristallisation  
on l'appellera pseudodimorphe.

M. Stacchi a dit (Polysymétrie) il appelle  
substances polysymétriques, des substances qui  
ont des formes cristallines très voisines, si voisines,  
qu'elles ne diffèrent presque que par la symétrie.  
cela a lieu pour l'orthose et l'albite.

Il y a un trihydrate de strontiane qui donne  
des cristaux appartenant aux systèmes rhomboédrique  
et orthorhombiques.

Il y a des substances qui comme l'orthose et l'albite  
ont la même formule atomique et des  
différences, qui sont polymorphiques.

On a appelé plagioclases (ou clinoclases)

sur la cote)

il y a les feldspaths acides (albite et oligoclase)  
ils renferment beaucoup de silice, plus de 60%,  
la chaux est en plus petite quantité, insolubles  
dans les acides.

Il y a les feldspaths  
qui renferment moins de 60% de silice, la  
chaux est en plus grande quantité, solubles  
dans les acides:

M. Delesse admet qu'entre l'albite et  
l'orthose on trouve tous les passages.

Il y a encore beaucoup d'autres théories:

M. Eschermack n'admet que 2 espèces l'albite



et l'anorthite, les autres étant des mélanges.  
Mélange premier selon lui, puis que dans  
certains cristaux (de Sanidyne) on trouve des  
particules d'allbite et d'anorthite, visibles au  
microscope.

selon lui dans la analyse <sup>67</sup>(2/3) faite on confirme  
la proportion suivante Ca : Na = Al : Si  
mais M<sup>r</sup> Tom Rath par des analyses chimiques  
bat en brèche cette théorie.

On a trouvé des orthons où le potassium est  
remplacé par de la Prase.

de Hambourg : l'acide Borique remplace l'alumine.

La leucite (ou amphigène) est blanche,  
ritreuse, difficilement soluble et presque  
(ou même forme) opaline.  
Toujours cristalline; soluble dans l'ac. chlorhydrique.

Elle est formée d'aluminium<sup>23</sup>, silice<sup>55</sup>, potasse<sup>21</sup>; il  
se rapproche donc de l'orthose, mais contient  
moins de potasse. Elle diffère beaucoup  
de feldspath par sa cristallisation;  
système cubique, trapezoédre. on  
appelle aussi cette forme leucitoédre.

Il y a plusieurs trapezoédres; selon que  
les 4 pans qui remplacent la face plane  
du cube sont plus ou moins aigus. :

202.

sa symétrie est triquaternelle.

La leucitophyre est la partie essentielle des  
laves du Tertiary (laves anciennes); les laves  
modernes n'en contiennent plus dit-on  
mais cependant on en trouve encore  
en grande quantité.

On trouve des cristaux d'amphigène dans les



centres de l'écorce.

on trouve des cristaux d'amphigène à ~~monte~~  
rocca monfina, on en a rencontré de la grosseur  
des noix, mais presque toujours caolinisés.

Elle se trouve dans les monts alpins au  
sud de Rome, il y a <sup>là</sup> 2 Volcans qui sont  
disposés comme le tirure et la Somma ;  
Les bases sont de 2 espèces : la première est  
Lenticulaire ; la 2<sup>e</sup>. base sperone est  
composée de Lucite et de grenat jaune ; il  
y a des coulées de monte albis qui se trouvent dans  
la Campagne de Rome.

On les trouve encore près d'Andernach,  
au sud de Bonn. Il y a là un grand  
Volcan qui s'est effondré, et qui actuellement  
est un lac (~~les~~ <sup>laacher see</sup> ~~avec~~) sur les bords du  
lac affluent les roches éruptives.

Les Dolérites du Kaiserstuhl (F<sup>1</sup> noire,  
rive droite du Rhin) contiennent aussi de  
cristaux de Lucite.

La Néphéline est un minéral blanc, gris, jaunâtre, rosâtre, blanchâtre: éclat vitreux ou gras.  
Il y en a 2 variétés, une transparente, Hanks, 33 alumine, 13 soude, 7 potasse.  
cristallisé; l'autre non cristallisé, d'un  
éclat gras, (Éclolite)

La ~~Néphéline~~  
Néphéline fait une gélée dans l'ac. azoté  
elle cristallise en prismes hexagonaux.

Le prisme est quelquefois borné par les faces  
de la pyramide hexagonale.

La Néphéline se rencontre <sup>en</sup> petits cristallins  
scintillants.

On la trouve au Vésuve, mais accidentellement,  
dans des grottes, au milieu des éjections  
volcaniques de la Somma.

On la trouve dans la Néphélinite,  
laine de près d'Andernach dont on fait  
des meules. de même la base de Rodenbergy.

La néphélinite granitique se trouve en  
Saxe à Lombar.

Il y a une Néphélinoptrophyre; on la  
rencontre dans l'œdenwald; ainsi que  
dans la leucitophyre de Capo Di Bove (Rome)



L'Éléolite se trouve dans l'oural dans la miassite roche granitoïde; cette roche est formée d'éléolite, d'orthose, et de mica. C'est près de la ville de Miass (oural) que se trouvent les plus riches mines d'or de ce pays.

les cristaux de triphane ressemblent à ceux de Pyroxène, la surface de division est "pearly", gris verdâtre,

Le Triphane - roche à base de lithium, silice, alumine, lithine, l'alcali; on le rencontre à Uteua en Suède, dans le Massachusetts.

Petalite, roche analogue, système dimorphique; on le trouve dans l'île d'Elle, on l'a appelé Coston.

Genre Spodalite

La spodalite est un minéral brun-~~jaune~~ ~~grisâtre~~ ~~ou~~ ~~bleu~~, qui renferme (en poids) 37 silice, 31 alumine, 19 soude, 4 sodium, 7 dans la spodalite, 1 g de sodium, chlorure.

de Haüyne est formé de 3 ~~parties~~ ~~de~~ ~~silice~~ ~~et~~ ~~de~~ ~~chlorure~~ de silice, 27 alumine, soude 9, ~~chlorure~~ <sup>chlorure</sup> 12, ~~spodalite~~ ~~al~~ ~~4~~ ~~Si~~ ~~O~~ <sup>36</sup> + Na<sup>2</sup> Cl<sup>2</sup> acide sulfurique 12; la ~~spodalite~~ ~~est~~ ~~formée~~ ~~de~~ 35 silice, 32 alumine, 17 soude, 9 ac. sulfurique.

vert, sodalite, (sa forme est la même,  
bleu, Haïgne. } le sodalite rhomboïdal  
gris, noirâtre. } est la forme dominante.

La Sodalite se rencontre dans les roches  
volcaniques, dans la leucitophyre de Vesuvius,  
dans les laves trachytiques des champs phlégréens,  
dans les éjections de la Somma (calcaire  
repté - à calcaire et celui qui constitue la  
montagne, il a été arraché, comme le  
ristana, et repté) on le trouve en Norvège;  
la Sodalite accompagne souvent la Néphéline.

La Haïgne est surtout une roche  
volcanique; au sud de Naples, le m<sup>t</sup> Vulture,  
à ses laves à base d'Haïgne (haïgnophyre)  
on trouve une trachyte contenant de la  
Néphéline et à l'occasion, éjections de la Somma,  
de Capri di Bore, dans les Phonolites de  
Mte Ves.

Elle est commune dans les roches volcaniques,  
comme minéral accessoire.



La Wassianite constitue une espèce de lave,  
qu'on trouve en blocs près du Taacher see.

On trouve donc toutes les espèces de la sodalite  
dans les volcans.

La scoloprite, et la sténite ne sont que  
des altérations des minéraux précédents, on  
les rencontre dans le Kaiserstuhl.

Silice 45 alumine 31 soude 9 chaux  
3, ac. sulf. 5,9 etc.

La lazulite (lapis lazuli) autrement  
naturel, bleu, purement incolore, c'est  
un mélange minéral avec une substance  
composée de soude, soufre, fer qui lui donne  
sa coloration.

Elle cristallise mais rarement, M. Von Rath  
en a trouvé au Khar, et est en dodicaèdre.  
changement imparfait.

Le gisement de ~~ce~~ ce minéral est  
dans le district de la Bukhara, tartarie, la  
présente en grande quantité, là on  
le trouve en galets; on le trouve aussi

le lapis lazuli est employé comme  
marbre précieuse; anciennement il fournissait  
une couleur bleue très recherchée, que  
l'on produit actuellement artificiellement.

au Chili. Souvent il est dans un  
calcaire, accompagné de pyrites.

# Silice <sup>(Quartz)</sup> ( $SiO_2$ )

Quartz hyalin, lilas, opale.

Le Quartz Hyalin est une variété vitreuse, cristallisant facilement,  $d = 2,6$ , elle

le quartz est de la silice pure.  
les variétés opaques contiennent souvent  
de l'oxyde de fer, argile, chlorite;

Donne peu de car lorsqu'on la chauffe  
au rouge,

Le cristal de quartz est un prisme à 6 pans  
terminé par une pyramide hexagonale  
régulière.

La symétrie est hexagonale; les 6 pans de  
la pyramide ne sont pas semblables, 3  
sont grands et brillants, 3 petits et  
poncturés, ces faces alternent.

La symétrie n'est peut être donc que  
ternaire, on aurait alors un rhomboïdre  
qui surmonterait le prisme.

Le quartz appartient donc au système  
rhomboédrique; En effet il y a 3 faces  
qui sont coupées par un plan, qui  
prolongé terminerait le prisme par

Sous ces faces du prisme ont leurs faces  
proprement dites, de trois parallèles à  
la base. Il ne se clive pas. quelquefois il se clive lorsqu'on le plonge dans  
l'eau froide après l'avoir chauffé.



un Rhombétoïde; 3 arêtes <sup>perpend.</sup> sont coupés par  
un plan (rhombopar).

On a distingué 2 espèces d'ristaux de quartz  
les cristaux Droits, et les gauches;  
Dans la mine à Courmalain, le quartz  
qui est biréfringent, n'a pas de croix  
noire, mais il y a une tinte uniforme  
coloré dans le rayon.

On rencontre le quartz sous des formes très diverses,  
certaines fois prenant un beaucoup plus  
grand développement que certains autres.

Le Quartz encapuchonné; Dans cette  
variété les cristaux sont enfoncés les uns  
dans les autres.

Les cristaux de Quartz sont presque  
toujours maclés.

Variétés de Couleur. Quartz hyalin, transparent.

Quartz rose, sa couleur disparaît quand  
on le chauffe; elle revient dans un endroit humide.

Quartz violet, améthyste; la pyramide est

Toujours plus coloré que le prisme, et  
les arêtes de la pyramide surtout; la coloration  
est due à l'oxyde de manganèse.  
Quartz infimé, noir,

Quartz jaune. (sans topaze)

Souvent il renferme de l'oxyde de fer, de  
la limonite, de la chlorite, de l'amphibole;  
Dans l'aventurine, le Quartz est rempli  
de paillettes de mica.

Certains cristaux de quartz sont remplis  
de liquide, liquide si volatil que chauffé  
il sort à travers les pores du cristal.

(Carbone d'hydrogène à une très haute pression).

Quelle est l'origine du Quartz? (Origine)  
Généralement il n'est pas un produit de  
fusion; en effet, on le trouve dans de  
nombreux terrains de sédiments; actuellement  
on en trouve, il se produit dans des  
cavités <sup>par</sup> infiltrations d'eau minérale, qui  
produisent de belles rosaces.

M. Baubré a fabriqué des cristaux



de Quartz, en faisant passer sur une  
verre de la vapeur surchauffée.

Dans les filons on trouve du Quartz gris,  
à cause de sa couleur; le gris est  
formé de grains de quartz, ainsi que  
le blanc. Il y a des sables formés par  
des petits cristaux de quartz, d'autres sont  
formés par des petits grains roulés.

Le Quartz joue un très grand  
rôle dans le néctar, gris, sable, filon,  
quartzite. Le quartzite est du quartz compact,  
mais il est probable qu'il a été formé  
par du gris, des schistes, <sup>impurifiés et transformés, indurés</sup> ~~schistes~~  
ensuite par des sources siliceuses  
on trouve le quartz dans la pegmatite,  
le porphyre.

X Silex. Le silex est de la silice compacte,  
on en ne voit pas trace de cristallisation;  
il y en a 3 variétés principales.

L'agate, silex peu translucide,

à pâte homogène, elle prennent un  
beau poli: les Calcédonies sont grises,  
bleues, légèrement colorées, les Sardoines  
rousses, rouges, ce sont les plus belles,  
les Cornalines d'un beau rouge, les  
Chrysoptères, vert terne, les Séliotropes  
vert foncé, sanguine vert foncé et  
taches rouges.

C'est surtout dans l'agate qu'on trouve  
des bulles de liquide, souvent il y a  
des dendrites; souvent dans les agates il  
y a des zones concentriques diversement  
colorées (onyx).

Le Silice, est de l'agate grossière,  
peu translucide, cassure conchoïdale;  
Silice pyromaque (modèle, vrai) silice  
corné, apparemment de la corne et comme  
plate; silice meubière; silice nectique  
il flotte sur l'eau; silice sylvoide.

Le Jaspe, il n'est jamais translucide



Il y a des variétés à pâte homogène,  
qui ressemble beaucoup et est employé  
comme l'agate; souvent on y voit  
des couches concentriques.

Opalite, Des variétés de Opalite très  
compactes venues (Hybrum) à encaja  
l'or (pierre de touche); les <sup>cailloux</sup> ~~Silen~~ d'Egypte  
Silen à intérieurs zonaires.

x L'opale renferme de l'eau, on ne  
la connaît pas cristallisée, transparente  
on l'appelle byalite; l'opale des  
joailliers est opaque mais elle a des  
reflets irisés. Il y en a des morceaux  
qui sont résineux. Silice mélinite  
qu'on trouve à Mirailmontant.

Hydrophane a un aspect homogène;  
elle est très poreuse, mise dans  
l'eau elle devient transparente, c'est  
l'oculus mundi des anciens.

La geyserite ressemble beaucoup à la

menliou, mais elle contient de l'eau  
et a la densité de l'opale. Elle se  
forme en Islande. L'eau des Geysers est  
très riche en silice, qui se dépose autour  
de leur bords.

Dans une roche de San cristobal  
mexicain, M. Von Rath a trouvé des  
cristaux de silice pure, (tridymite)  
ayant une autre forme cristalline que  
celle des cristaux ordinaires, sa densité  
est 2,3. Ne serait-ce pas la forme  
cristalline de l'opale, on n'y a pas  
trouvé assez d'eau.

On trouve le quartz dans la nature  
dans différents gisements.

Filons: on trouve le quartz dans les  
filons, dans les gisels, dans des  
tables cristallines.

Dans les roches: le granite renferme  
du quartz, la Sycnate, le Waples,



le quartz entre aussi dans la composition  
des micaschistes, des grès, des  
quartzites, sable, grès +  
silen. on trouve le silen en grôtes, tel que  
l'agate, (on trouvait l'agate en  
grand quantité à oberstein, elle remplissait  
des vides dans une roche volcanique)  
L'agate s'est formée par dépôts successifs,  
comme le prouvent les zones, on s'est  
demandé si les liquides qui déposent  
l'agate proviennent de l'intérieur, ou s'ils  
étaient par les premières zones.  
À oberstein il est probable que des  
sources siliceuses filtraient à travers les  
roches volcaniques y formaient de l'agate.  
on trouve le silen dans la craie en  
nodules, dans les terrains primaires  
(ptarmites) dans les terrains tertiaires.  
Il est probable qu'ils sont tous dus  
à des sources. - les cailloux d'égypte  
sont de silen des formations nummulitiques.

Lors que la tilia était très abondante  
elle constituait des bancs.

L'opale se trouve en lits dans des Opale  
Coulées basaltiques, <sup>(en Hongrie)</sup> quelquefois elle a  
été formée par des sources semblables  
aux geysers d'Islande.

La minilite se trouve dans les marmes  
de minilmontant comme les siles dans  
la corie.

### Pyroxène, Amphibole.

Le pyroxène et l'amphibole sont des  
minéraux blancs, verts, ou noirs  
et on voit tous les passages: ces  
minéraux tendent à perdre la  
structure fibreuse.

Silicates de chaux, de magnésie, de  
fer.

La chaux existe chez tous

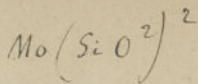
la magnésie existe chez ceux qui sont blancs,

Le fer ————— noir.

Le fer et magnésie ————— vert.

à tout des silicates de magnésie,  
renfermant en petites quantités de  
l'oxyde de fer, chaux, etc.





L'empirérite a la même composition  
que le pyroxène plus un  $\frac{1}{8}$  de silice.

Leur forme cristalline diffère aussi, ils  
cristallisent dans le même système. [voir page  
suivante]

(Indications minéralogiques)

axe vertical, axe clinodijagonal, ou  
orthodijagonal, & dans les 3 derniers systèmes:

lors qu'une face coupe les 3 axes elle est  
une face de l'octaèdre ou de la pyramide.

Lors qu'une face ne coupe que les 2  
axes de base, elle est parallèle à l'axe

vertical c'est une face prismatique.

Lors qu'une face coupe le face vertical  
et une de base c'est une forme,

dans ces cristaux il y a 2 formes

suivant que les faces sont parallèles

à l'axe orthodijagonal ou à l'axe clinodijagonal

et on ~~aura~~ ainsi l'orthodrome ou

la clinodrome.

Lors que les faces sont parallèles

à la fois à l'axe vertical et à un des  
axes de base de Dôme réunissant à

des prismatiques.  
Clinopyroxènes si elle est parallèle à l'axe clinopyroxénal, et  
orthopyroxènes si elle est parallèle à l'axe  
orthopyroxénal.  
on indique ces faits par les lettres:

Toute face appartenant à la pyramide  
et à l'octaèdre est indiquée par P.

si elle est parallèle à l'axe cristallin  
et coupe les 2 autres (Prisme)  $\infty$  P.

lorsqu'elle coupe l'axe vertical et un  
parallèle à un des axes de base (Dôme) -  
P  $\infty$

parallèle à l'axe vertical et à  
un des axes de base (Prismatoïde).  
 $\infty$  P  $\infty$

le bas des prismes est parallèle  
aux 2 axes de base, et coupe l'axe  
vertical (on l'indique O P)

Formes de l'amphibole et de l'oxygène  
amphibole: l'angle est  $132^{\circ} 30'$  ou lequel  
plong la base; (oxygène)  $87^{\circ} 7'$ .

L'angle aigu est en arrière dans  
l'amphibole et en avant dans l'oxygène



Hornblende / amphibole) Monoclinique, en prismes obliques rhomboïdes plus ou moins modifiés : c'est le seul moyen de reconnaître ces 2 corps.  
 Clivage parfait avec les faces du prisme. Les formes les plus communes sont 2 :  
 souvent en longs prismes plats et brisant facilement. Dans l'amphibole, ce sont les formes du prisme, modifiées par les pyramoïdes.  
 Il constitue en grand partie la ténite de Bragg, et certains schistes.

Il y a un dôme (clinodôme).  
 Il y en a un le sommet est terminé par 3 faces, 1 la base, 2 le clinodôme faces de l'octaèdre.

On rencontre souvent des hémitropies ; le plan d'hémitropie est parallèle au plan orthorhombique.

Monoclinique. En prismes rhomboïdes obliques modifiés : (Pyroxène - "Pyroxène Pôcaud") on trouve le clivage parallèle avec les côtés du prisme, les mêmes formes que dans l'amphibole à un peu avec les diagonales. Souvent en prismes gros et épais, de 8 ou 9 faces, terminés par 2 faces se rencontrant en toit.

Pyroxène. (Pyroxène Pôcaud) on trouve les mêmes formes que dans l'amphibole mais ce qui domine ce sont les faces pyramoïdes. Les sommets sont surtout formés par le dôme.

Le Pyroxène est un des minéraux les plus communs : on le trouve dans le granite, calcaire, serpentine, basalte, lavas ; dans le basalte et les lavas les cratères sont souvent petits et vert noirâtre. Dans les autres roches on les rencontre à toutes les couleurs et de toutes les grandeurs. L'hémitropie est difficile à aller de l'amphibole, il y a des angles vert rants tandis qu'en n'en voit pas dans l'amphibole.

On trouve l'auralite qui a la forme  
de byronite et se dit comme  
l'amphibole.

metchurich ayant fondé le  
l'amphibole retrouvé du byronite dans  
son creuset.

on a rangé la byronite et l'amphibole

dans 2 genres; Les principales espèces sont:

Trémolite, Diopside (CaMg) blanc  
actinote, talite, (CaMgFe) vert.  
Hornblende, augite, (CaFe) noir.

Différentes espèces d'amphibole.

1. Trémolite ou Grammatite.
2. L'actinote cristallise comme le  
précédent, vert, mais les faux Fe  
dioxymacride dominent.
3. Hornblende, tétrahédre de chaux et  
de fer, uniformément ou peu de  
magnésie. Il y a 2 variétés une  
vert sombre, l'autre noir. ou



trouve la 1.<sup>re</sup> dans les roches Dioritiques,  
la noire se trouve dans les roches  
Vesuvienues.

on lui rapporte l'amicante, le jade  
de Chine, qu'on trouve dans le fond de  
certaines de ces pays.

la Diopside correspond à la grossulélite,  
ses variétés s'appellent albite et muscite.  
La Salsolite correspond à l'actinote,  
ses variétés sont la Hedenbergite, Passaite,  
malacolite, soccolite.

Séringite correspond à l'ombroblende  
se trouve dans les roches anciennes de  
Syrinie (Séringite) on la rencontre  
en France, à l'Estuaire, dans l'Amérique  
sur le Rhin.

Le Diatase, cette substance est très  
répandue, mais peu connue, il  
se dissout facilement suivant les forces  
du Brachypinnacide.

La Smaragdite est un group<sup>e</sup> d'Agate  
à s<sup>on</sup> semblance. Il donne naissance  
à des roches importantes.

2<sup>e</sup> groupe - formé l'Agirine.

L'Agirine est un agate  
contenant du sesquiox<sup>ide</sup> de fer.

L'achmite, est la composition  
analogue, la pyramide du prisme  
est tronquée.

L'apophrite on la trouve en  
Norvège et en Groenland.

l'Alabastrite

minéral blanc, vitreux, se dissolvant  
facilement, silicate de chaux,  
système rhomboédrique

Mr. von Parth l'a trouvé en  
Sibirie et à Campo di Fiori.  
on l'a trouvé à Sauterini, et  
dans des filons.

La Rhodrite, couleur rouge,



Silicate de manganèse, système  
anorthique.

L'antatrite, et blanche ou grise  
verdâtre, on l'a trouvée en abondance  
dans certains fers météoriques, ainsi  
dans les Syénites.

L'hyperstène, silicate de magnésie,  
il contient du fer & parfois Bronzite.

### Roches

Saufant les feldspaths riches en silice sont altérés  
avec les pierres avec le pyroxène,  
dans les roches volcaniques modernes on trouve  
souvent de la magnétite.

La syénite est formée d'orthose et d'hornblende.  
(syénite) en Egypte, les feldspaths sont constitués en  
grandes syénites. L'orthose y est en gros  
cristaux coniques blancs, hornblende et en lamelles  
noires, on y trouve de la quartz.  
La diorite, diffère de la syénite en ce que son  
feldspath est à base d'oligoclase - la syénite  
est généralement verte, la diorite est grise ou  
brun. On trouve dans la diorite de l'oligoclase; on y  
trouve des nodules de l'amphibole constituant  
presque entièrement la roche.

Le porphyrite (oligophrase) est une diorite où les  
cristaux d'oligoclase sont isolés ~~de la matrice~~

Le melaphyre, les cristaux sont ~~isolés~~,  
(type de porphyre) ~~ou~~ <sup>les cristaux</sup> ~~se trouvent~~ <sup>se trouvent</sup> ~~en~~  
~~des cristaux~~ ~~très~~ ~~grands~~ ~~en~~





# Minéralogie

## Périclote $R^2 Si O^4$

Cristallographie. Prismes rectangulaires droits, clivage parfait parallèlement à l'axe horizontal le plus court, cassure vitreuse, se rencontre souvent en grains jaunes verdâtres.

Il est tantôt jaunâtre transparent, on le nomme alors chrysolithe (Ceylan)

Il est vert olive, translucide (olivine) c'est le plus commun.

On rencontre l'olivine dans les laves, les sables, les bombes volcaniques, sous les Basaltes (Rouff du Rhin, auvergne) on le trouve également dans la chrysolithe, et en grande quantité dans les fers météoriques.

## Humite $Mg^2 Si^3 O^{14}$

Elle présente 3 types cristallins appartenant au même système, la base du prisme est la même pour les trois (cas de polymorphisme) les deux premiers types, les plus simples, sont les plus rares, le 3<sup>e</sup>.

1. hexaédrique. 2. octaédrique

(hémiclinique) est le plus commun et le plus complexe.

on le trouve au Vésuve; la hornblende pht-  
sique est rouge, jaune, vitreuse.

la chondrodite est brune, ou jaune,  
on la trouve en granules, pas de clivage  
distinct, éclat résineux, on ne la trouve  
que dans le calcaire. Amérique, Finlande.

on trouve le mica en prismes hexagonaux,  
mais cette forme est due à des modifications  
pseudomorphes et il cristallise en prisme  
orthorhombique  $120^\circ$ . Il y a une  
hémiclinie. Les cristaux de mica sont  
très rares, on ne trouve guère que des



lamelles. Ce cristallin ont souvent 2 axes optiques, mais on en trouve où il n'y en a qu'un seul.

D'après leur composition on les a divisés en mica alumineux, Ferrugineux, lithiques, magnésiens.

Le type des micas potassiques, est la muscovite, mica. Du granite, couleur blanche; dans les Alpes on trouve du mica vert; les micas magnésiens parmi lesquels on distingue la Phlogopite du Vercors. La Rubellane est rouge elle est probablement une altération de la Biotite, le mica brun tombac se trouve dans les Volcans de l'est. Le Mon.

Dans le granite on trouve ces 2 micas, le potassique (muscovite) et le brun tombac. le mica ferrugineux commun dans les Alpes, ressemble à la chlorite, la chlorite, diffère des micas en ce qu'elle

sont flexibles et non élastiques, il y a  
3 espèces de chlorite :

La Pennine : Rarement cristalline,  
Rhomboïde très aigue, modifiée par les faces  
de base du  $\text{SiO}_2$  hexagonal.

Elle se clive parfaitement, elle est verte,  
Dichroïque, (elle change de couleur selon  
les faces selon lesquelles on la taille).

On rencontre la pennine dans les roches  
serpenteuses des Alpes.

Le Chloroïochlore : Vert, lamelle, flexible  
et non élastique. Il cristallise en prisme  
rhomboïdique. Triclinique - on la  
trouve dans les Alpes.

Le Ripidoïole ne se rencontre qu'en  
petites écailles.

Le Plectrite lui ressemble beaucoup.

L'ottrelite est un silicate de fer ou  
de manganèse. on la rencontre en  
paillette, elle a une apparence hexagonale,  
V. d. Halim.



Le talc se montre sous forme de lamelles souvent hexagonales, on voit qu'il se rapproche de prisme orthorhombique, il est très peu dur, blanc ou verdâtre, dans un toucher, il est quelquefois sous forme lamellaire, fibreuse, il est pour (craie de Bismarck) les crayons de tailleurs, poudre de gants, etc.

on le trouve dans les talcschistes.

La pierre ollaire se trouve dans les apennins, elle est impossible.

La Pyrophyllite, diffère du talc, en ce qu'elle est un silicate à base acquirionyle, elle est tendre, lames flexibles non élastiques, s'éaille au choc, blanc ou verdâtre, peut être la cristallisation du talc.

La Mollite est une substance blanche qu'on rencontre dans notre pays dans les schistes houillers. Elle ressemble à la Pyrophyllite.

La *Serpentine* : silicate de magnésium hydraté, est une substance verte qui passe par toutes les substances de ce vert, on distingue la serpentine noble (transparente) et la serpentine commune (plus ou moins opaque) elle est infusible.

La serpentine est elle une roche, ou un minéral, ? on ne la trouve jamais cristalline; on retrouve des formes de pyroxène, périclase, etc., transformés en serpentine.

L'écume de mer est un silicate de magnésium, on l'exploite dans l'île de Niquipout, on ne connaît pas son origine, on la trouve au Maroc où on l'emploie comme savon, dans la Chine et au Mexique on la trouve au milieu des schistes.

Les magots chinois (agalmatolithes) sont faits en terre (stéatite), on en



montre quelquefois qui sont fait en  
faide.

Micaur ou entre le mica

Dans toutes ces roches il y a Pe quartz  
et Pe feldspath?

tandis que les roches amphiboliques sont  
éruptives, les roches micaur se trouvent  
toujours sous les autres roches; on admet  
qu'elles sont métamorphiques.

Tableau de la composition des granites

|                  | Quarz | orthose | oligo clase | monorite | Biotite | Micaur | Chlorite | Calc |
|------------------|-------|---------|-------------|----------|---------|--------|----------|------|
| Cyanite          | +     | +       | +           | +        | !       |        |          |      |
| Pigmatite        | +     | +       |             | +        |         |        |          |      |
| Granite          | +     | +       | +           |          | +       |        |          |      |
| Protogine        | +     | +       | +           |          |         |        | +        | +    |
| Kersanton        |       |         | +           |          | +       |        |          |      |
| Minette          |       | +       |             |          |         |        | +        |      |
| Gneis            | +     | +       |             | +        |         |        |          |      |
| Micaschiste      | +     |         |             | +        |         |        |          |      |
| Calcschiste      | +     | +       |             |          |         |        |          | +    |
| Chloritosechiste | +     | +       |             |          |         |        | +        |      |

La granitite et l'impure.

La Protogine (m<sup>l</sup>. Blane) est un granite.

Le Kersanton se trouve en Bretagne  
et dans les Vosges.

La minette ressemble au Kersanton, elle  
en diffère par le Calcspath

Le gneiss <sup>Roches stratifiées</sup>, est un granite schisteux,  
le mica schiste lui est probablement  
supérieur.

Les Calcshistes se trouvent dans les Alpes  
au voisinage de la Protogine. On  
y trouve  
Gadolinite

Laurencite, elle se trouve en  
Scandinavie.

La chaux rouge est change d'état,  
se gonfle, change de densité.

On la trouve dans des filons de granite,  
si les granites avaient été fondus, on



la trouverait dans son 2<sup>e</sup> état, mais  
comme on la trouve dans le 1<sup>er</sup> on  
peut en conclure que le gravite n'a  
jamais été <sup>partiel</sup> le chalum du soufre.

Système clinorhombique, la base  
est inclinée de  $89^{\circ} 28'$ ; les axes  
est ~~orthod~~ diagonale et vertical sont presque  
égaux;

La Gadolite, incolore, transparente,  
lucide, cassure conchoïdale, se trouve  
dans les cavités des roches éruptives.

Silicoborate de chaux hydraté.

Système clinorhombique, la base est  
inclinée de  $89^{\circ} 51'$ , les axes  
vertical et clin-diagonal sont presque  
égaux; le prisme se rapproche aussi  
de celui de la gadolinite.

L'Euclase se trouve avec la baryte  
en Amérique et dans l'ouest.

Le zircon rouge (hyacinthe) est un  
minéral dur, on l'emploie en joaillerie,  
il se distingue des autres cristaux  
de même couleur, parce que chauffé à  
la chaudière il se décolore.

Une 2<sup>e</sup> espèce de zircon se présente  
sous toutes les couleurs (Zargon).

Silicate de zircon,  $d = 4,1$ .

Système quadratique, on le voit  
souvent en octaèdres, <sup>(Vieux) <sup>ou</sup> en prismes</sup> ~~en prismes~~

surmontés de l'octaèdre (Hyacinthe, Zargon)  
Ceylan. En Californie, dans l'Oural  
on le trouve dans les sables aurifères.

Le zircon entre dans la syenite  
zirconienne de Norvège, et la  
myanite de l'Oural.

### Tourmaline

Cette substance est généralement colorée,  
noire, verte, bleue, rouge, on trouve

cette substance à l'épave, dans le Maine  
(états-unis). on trouve la tourmaline  
en aiguilles, bâtons, tables; cette substance  
est d'une ~~très~~ composition très complexe  
M<sup>r</sup>. Rammelsberg en a distingué 4 types.  
la formule la plus générale est  $R^6Si_5O^{15}$ .

Prisme à 6 pans avec sommets  
différents, Rhomboédrique d'un côté et  
la base de prisme de l'autre, mais ils  
varient; le Rhomboèdre primitif a un angle  
de  $133^\circ$ ; Il y a hémédrie polaire.  
Les cristaux ne se dévient pas.

Les cristaux s'élèvent lorsqu'il y a des courants  
ou mouvement de température; il a  
alors 2 pôles comme un aimant.

on appelle pôle analogue celui qui est positif  
quand la chaleur croît, pôle antilogue  
celui qui est négatif quand la chaleur  
croît; le pôle analogue est toujours  
le plus simple (cristallographiquement).



## Axinite

Minéral violet, brun, quelquefois vert,  
transparent, il développe aussi de l'électricité;  
il y a 2 pôles analogues, & antilogues,  
mais il n'y a pas de rapports avec la  
cristallisation.

On trouve l'axinite dans les affres,  
Cornouailles.

## Topaze

Elle tire son nom de l'île Topaze dans  
la mer rouge; Il est probable que les  
anciens désignaient sous ce nom toute  
pierre jaune. On trouve des topazes  
blanchâtres (gouttes d'eau), rouge, verte,  
bleu, jaune (de saxe); on taille la  
Topaze en tables.

Elle se dissout très facilement suivant la  
base du prisme.

Al Si O<sup>5</sup>; Dans les topazes il existe souvent  
un liquide ou un gaz.

Cystème orthorhombique, on trouve 2  
prismes, les sommets sont aussi différents  
dans la Copaze de Saxe le sommet  
est toujours terminé par une table;  
Dans la Copaze du Brésil les sommets  
sont formés par l'octaèdre, il en est de  
même dans la Copaze de Sibérie.

Il n'y a pas de rapports entre l'électricité  
de la Copaze et la pyroélectricité.

Les cristaux de Sibérie sont formés d'une  
quantité de cristaux microscopiques.

Au Brésil on trouve la Copaze dans  
les filons <sup>Granite</sup>, dans les sables aurifères; de  
même en Sibérie. c'est de Sibérie que  
viennent les plus beaux cristaux.

En Saxe ils tapissent les cavités du  
Copazefeld (Roche formée de Copaze et de  
silice) Ils accompagnent souvent les minerais  
d'étain.

La Syropheylite, blanche, opaque, se  
couvre de bulles si on la chauffe, c'est une  
variété de Copaze non cristallisé.  
La Bismite, n'est pas cristallisée, violette.

## Emeraude

L'Émeraude du Pérou est verte, on a cru qu'elle était colorée par le chrome, L'Évy prétendit qu'elle était colorée par de la matière organique, mais son opinion a peu de partisans.

On trouve des émeraudes de grande taille, mais elles n'ont de valeur que quand elles sont vertes et limpides: on trouve les émeraudes nobles dans du schiste bitumineux: oual, Pérou. on trouve le Béril dans le granite, les filons, (Plateau central).<sup>3</sup>

L'Émeraude cristallise en prismes hexagonaux, et elle est modifiée par des pyramides aussi hexagonales.

## Cordierite

minéral vitreux, bleu, incolore, c'est un silicate d'alumine et de magnésie.  
La cordierite cristallise en prisme



mais comme il y a des modifications  
brachyprismatiques, elle semble appartenir  
au système hexagonal; on a une  
modification octaédrique.

La cordierite est trichroïque, si on la  
regarde suivant l'axe vertical elle est  
bleue, brachydiagonale blanc bleuâtre,  
sur-diagonale blanc verdâtre, elle  
est non trichroïque.

Cette substance est rare: Variété:

### Finite

La finite se trouve souvent en prismes  
arrondis, elle est opaque, elle est  
dans les porphyres aux environs de la  
ville de St. Malo?

### Grenat

Minéral rouge, passant du rouge  
foncé au rouge feu (grenat pyrope)  
on en trouve aussi d'un rouge  
cannelle (essonite) brun (spessartine)

noir (mélange) blanc (il est très rare) vert (grossulain) vert jaunâtre (topaze olive) ou noir cristallisé (Colophonite).

Les grenats cristallisent en dodécédres trapezoidaux et en rhomboédres. on le rencontre dans les serpentines dans les gneiss, <sup>les</sup> mica-schistes,

la grenatite est une roche formée de grenat et d'aruspébole; la lava Sporon (du Latium) serait formée selon M. Von Rath de grenat.

### Groen

Minéral vert, on en voit depuis le vert sombre au vert jaunâtre, ces diverses variétés ont reçu des noms, la composition le rapproche du grenat. Il cristallise dans le système quadratique.

On le trouve en géodes, ainsi qu'au Vésuve dans les éjections de pierres poncees.

### Epidote

minéral vel feuilleté  
Il cristallise en prismes obliques, souvent  
indéterminables, on le trouve souvent à  
l'état bacillaire.

### Disthène


Bleu avec bord jaune.

Système clinorhombique.  $Al Si O_8$ , infusible.  
On le trouve dans des roches de mica schiste,  
au St. Gothard, dans le Geyser, en  
Bretagne.

### Andalousite

Andalousite hyaline, transparente, qui se  
trouve au Brésil.

Andalousite opaque, feibpatty, apyre.

Andalousite mâchée, ressemblant à une  
margarite  ce qui est en noir et  
de la roche empâtante le blanc est  
de l'andalousite.

Elle est isomorphe avec le Disthène et  
cristallise dans le système orthorhombique.  
On le trouve en Bretagne dans la table de  
Rohan.



## Staurotide

La staurotide hyaline, rouge.

„ „ opaque, brune.

on la trouve aussi dans les schistes de Bretagne.

Les cristaux sont généralement groupés en croix. Prisme orthorhombique avec faces maubediagonales; souvent ces prismes se groupent et tantôt en croix (Bretagne) tantôt sous un angle plus ou moins obliques (St. Gothard).

## Liesvrite

Minéral de fer, on le trouve à l'état de sesquioxyde et de protoxyde.

Ce minéral est très abondant en Corse et à l'île d'Elbe.

Ces 4 derniers minéraux se trouvent toujours dans les terrains sédimentaires azoïques.

## Zéolite

Roche à base d'alumine et de chaux,  
la chaux peut être remplacée par une  
alcali. ~~Strauff~~

chauffés au chalumeau ils perdent  
leur eau et s'effritent; Ils sont en  
général blancs, transparents, laités,  
quelquefois rouge-saumon, c'est rare.

On les trouve dans les roches volcaniques,  
dans des cavités. on les a appelés  
longtemps micotypes, mais on les a  
divisés en différentes espèces.

Wautrolite; prisme orthorhombique, se  
groupent souvent en bouquets.

Stéobolite; clinorhombique

Analime: Il ressemble à la stéobolite, il  
est tallin en trapézoèdres, mais il est  
hydraté et à base de soude, il ne  
troublise pas. souvent il est transparent.

C'est lui que l'on trouve dans les premières  
laves de l'Etna.

Laumonite : Elle se détruit fort facilement  
parce qu'elle s'effleurit à l'air.

Klinorhombique.

Harmotomes : on en trouve à base de chaux  
et à base de Baryte, ils sont isomorphes ;  
Les premiers sont orthorhombiques voisins des  
quadratiques. Les prismes sont souvent  
groupés.

Stilbite : silicates d'alumine et de chaux  
Prisme orthorhombique  $gh^o$ .

on la trouve souvent sur la Desmine.

La Heulandite est de couleur rouge.

La Chabasie, cristallise dans le système

Rhomboïdrique.

Opophyllite : transparente, nacrée,  
système quadratique. - elle contient un  
peu de fluor. on la trouve dans les  
roches volcaniques.

Les Zéolithes sont donc des silicates  
d'alumine, soude, chaux, Baryte.



Quelle est l'origine des zéolithes dans les  
roches volcaniques?

Elle n'a pu exister dans le volcan, puisque  
la chaleur les détruit.  
Elle existait à l'état de dissolution

aqueuse dans les roches volcaniques  
(D'Omalius D'Halloy) et s'est dégagée par  
exsudation et s'est alors cristallisée.

~~Elles~~ <sup>D'autres</sup> auteurs pensent qu'elles ont  
été produites dans ces roches par des  
sources <sup>minérales</sup>. M. Dandré a trouvé des  
zéolithes dans les conduits (Pumarias) des  
eaux de Plombières.

Les agates, et les opales se produisent  
dans les mêmes circonstances; il en est  
de même pour l'arragonite.

Ces minéraux se produisent ils sous  
l'influence d'eaux minéralisées ou  
sous l'influence d'eaux chaudes.

Dans certains cas l'eau chaude a dû  
suffire.

## Corindon.

Corindon aluminé

Corindon ferrugé

Corindon chromé

Il cristallise en rhomboédres, =  $86^\circ$  plus aigu  
que celui de la calcite.

Le Corindon aluminé est le rubis, saphir,  
Les rubis sont les pierres les plus <sup>rouge</sup> <sup>bleu</sup> fines après  
le diamant, elles sont très estimées.

Le Corindon adamantin est une pierre  
qui se clive parallèlement à la base, il y en  
a une variété de Ceylan dont la base  
clivable est bronzée.

on le trouve dans les sables granitiques,  
dans le granite, dans les dolomies  
aiguës des Alpes.

Le Corindon émeraude est noir, grenu,  
micacé; les anciens le tiraient de l'île  
de Ceylan; aujourd'hui on le prend  
dans le Massachusetts, on y trouve  
dans le gneiss une veine de 4 pieds.

C'est un véritable filon.

on a essayé de faire des rubis, qui se  
sont formés que d'alumine pure ;  
on a produit de très petits cristaux  
en chauffant de l'aluminate d'ammoniaque.  
M. Deville et M. Gaudin se sont  
occupés de cette question.

### Diaspro

Le Diaspro est du Corindon hydraté.

La goshite est un Diaspro mélangé avec  
du Sesquioxide de fer.

Le Diaspro est rare, on le trouve seulement  
avec l'Emeraude.

### Spinelle

Le spinelle  $(MgO \cdot Al_2O_3)$   $(MgO \cdot Al_2O_3)$

Elle cristallisent dans le système cubique.

Le spinelle (Rubis) est rouge (octaèdre)

Dureté = 8

### Pléonaste

Octaèdres noirs - Verme.



### Aimant

Il se trouve dans les roches volcaniques  
(Basalte)  
et ressemble beaucoup au Olivaste.

### Cynosphane

ou Chryzobérid, elle est dure, verdâtre,  
transparente, à reflets laiteux (ils en  
sont caractéristiques).

Cristaux orthorhombiques, prismes  
orthorhombiques; souvent on trouve  
la cynosphane mâchée en coeurs.

des cristaux sont rares, on les trouve  
toujours roulés dans les alluvions  
avec les corindons.

aural, elle présente 2 couleurs comme  
la fluorine.

### Gypsite

est un aluminiate

## Diamant

Il est transparent, on en trouve de toutes les couleurs.

Il est rare, dur, et possède un pouvoir réflecteur considérable.

On le trouve en octaédres, tétraédres, solide à 48 faces, et comme les surfaces sont courbes, on trouve souvent le diamant en boules.

On trouve le diamant dans l'Inde et au Brésil, dans des sables d'alluvions; ces sables sont azoïques au Brésil.

on vient de trouver au sud de l'Afrique, et sur les bords du fleuve Orange des diamants, dans un sable.

Ce terrain s'appelle Karoo on y trouve des reptiles secondaires, des plantes fossiles, etc., de sorte que son âge n'est pas connu, il repose sur le Dévonien, et celui-ci sur le grès

Il est probable que le diamant  
vient du Haroo, parcequ'on trouve  
toujours le diamant avec le porphyre,  
et qu'on trouve des veines de porphyre  
dans le Haroo.

M<sup>r</sup>. Gœppert a reconnu dans les  
diamants des protozoaires, des  
Bacillaires,



VINDALON - LES - ANN