

Minéralogie
Cours de M. Douxami

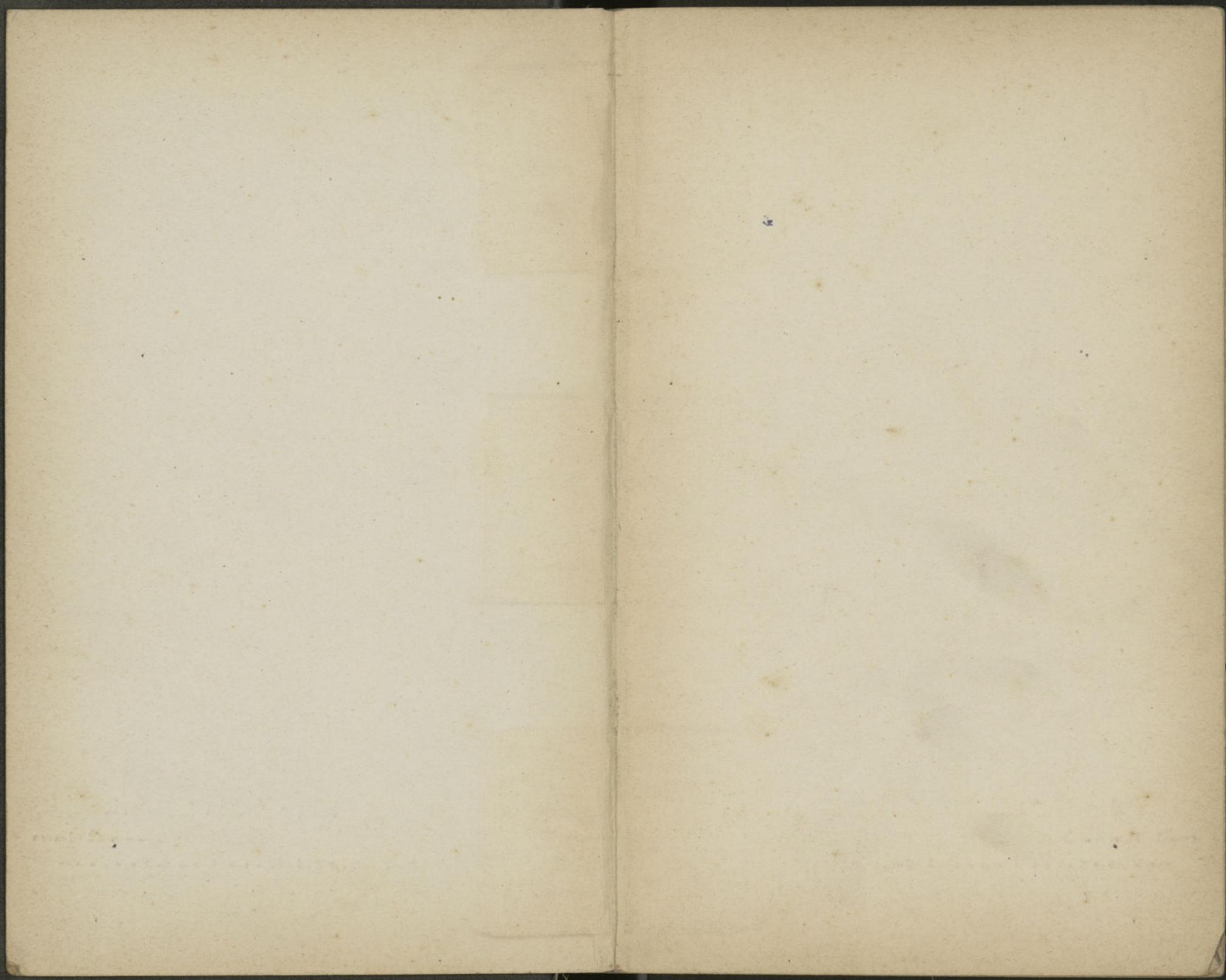
1903-1904. II

A. Brugué

Cambridge Univ^y Book

Contains 120 leaves

Dépôt DENYS-DINOIS, Papeterie, 4, Rue du Dragon, LILLE



Genèse des quatre groupes de minéraux
1. Minéraux de scouification

2. Minéraux de précipitation
chimique

3. Minéraux d'émanation

4. Minéraux d'origine organique

1. Minéraux de scouification

7

1. Silicates des roches acides

Classification des roches.

Levocat nous azeuse repoude. Les minéraux
ont du se reposer densité: Les plus
légers ont produit écume: silice,
écume de scouification.

Dalle tre route solidifié / est fait
plus; réaction chimique avec eau atmosph.
il y a eu minéral de précipitation

Pour minéraux d'émanation
profond
pour minéraux d'origine organique:
alburbon.

Donc 4 catégories.

1. Minéraux de scouification: ce sont les éléments
des roches basiques (Pierres antiques) (silicates)

De eux dit dit:

1) Silicates des roches acides (granite)

2) Silicates des roches basiques

Pour silice des roches acides, les uns sont
constitutifs de la roche: Aine de granite:
musc, feldsp, quartz. Et les autres accessoirs.

a) Minéraux essentiels

silice
feldspaths

phylites

b) Minéraux accessoires:

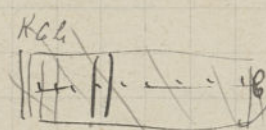
des granites

des pegmatites

2. Silicates des roches basiques

a) Minéraux essentiels

minéraux feuilletés



b) Minéraux accessoires

zeolites?

3. Silicates de métamorphisme

silicates d'alumine

silicates doubles d'alumine

2. Minéraux de précipitation chimique

Ces minéraux correspondent:

Famille de la silice
Famille des feldspaths (feldsp, feldspathoïde) (minéraux clustés)

Enfin famille des phylites (mica, amphib, chlorite)

Pour minéraux accessoires on a distingué minéraux accessoires: cordierite, apatite
Pour minéraux des pegmatites, qui ont pu être accompagnés de ~~minéraux~~ ~~minéraux~~ ~~minéraux~~
maline, arsenic, topaze, émeraudes.

Silicates roches basiques

Minéraux essentiels: pyroxène, amphibole (groupe des minéraux feuilletés) (silicates colorés des roches).

Silicates accessoires: Les silicates des amygdales ou zeolites

La cavité des roches sont remplies de minéraux accessoires (on en a tué de brèves romaines de Stambien)

pour silicates de métamorphisme au cours des roches éruptives. En roches sédimentaires les gneiss, mica schistes et de telles roches (p)

se produisent silicates d'alumine, corundum, émeraude, etc

Des silicates d'alum et autre métal: grenats, chlorite serpentine et minéraux verts.

1^{er} groupe de minéraux (partie de St Ambroise)

Minéraux de précipitation chimique appelés minéraux. Les élém. des gîtes minéraux. Sur la présence de minéralisateurs qui ont accompagné les roches?

on les classe ainsi: oxydes, nitrates

borates, carbonates anhydres ou hydratés.
sulfates anhydres ou hydratés, phosphates,
arséniates, antimonates, minéraux
rares (tungstate, titanates, etc.);

Enfin les sels halogénés (chlorures,
fluorures, bromures, iodures)

3. Minéraux d'émanation

a) minéralisateurs

b) minerais

4. Minéraux du carbone

III^e groupe
Les minéraux d'émanation ou
minéraux métalliques: ils a) les
Les minéralisateurs: soufre, arsenic, antimoine
libres ou combinés entre eux

Les minéraux de ^{oxydes} ~~différents~~ métaux: fer
cobalt, zinc, plomb, or, platine.

IV Minéraux du carbone

Charbons: lignite, graphite, charbon,
ampères hydrogènes.

(7^e groupe l'axe de côté les silicates)

Éléments des sels minéraux
(minéraux de préoccupation chimique)

Cette s^e de sels peut être en plusieurs ordres.
1 Oxydes et oxydes N^e élément métallique
ne sont pas des éléments ^{oxydes} métalliques.
aujourd'hui, les Oxydes.

I. Oxyde d'hydrogène : Glace

H²O

Hexagonal
PS = 0,918 D = 1,5

Formes cristallines

macles

Clivage

Propriétés physiques

Formes naturelles

neige

névé

glace

Oxydes.

Le premier oxyde est la glace H²O
Type hexagonal.

Poids sp. PS = 0,918 à 0°.
 Dureté V = 1,5

Se rencontra rarement en cristaux isolés, sauf les
grottes ou crant d'air délimités cristallins.
Le + meil. tablett. hexag. anciens par une
surface du pr. m. généralement entre 6
ou m 6 cristaux, formant figures étoilées.
Présente un clivage parall. à base du prisme
(glace des glaciers)

Eclat vitreux, brièvement très faible
(on voit à peu près une à travers vitre)

Cassure conchoïdale (avec une épingle),
à arêtes coupantes.

— Se ren. sous forme de neige ;
elle se transforme en glace bulleuse, granuleuse,
friable et grains glau forme irrégul. ronds,
avec vides remplis d'air ou d'eau. Le névé.
Au microscope, chaque grain a une orient.
différente.

— Leur dent de + en + compact, donc on me
à glace ^{peu} typique, difficile reconnaître
du grain.

Coloration

Gisement

II. Acide borique hydraté : Sassoline
 $H^6 B^2 O^6$ Vickerique

PS = 1,48. D = 1

Formes naturelles

Forme cristalline

clivage

Propriétés physiques

Reactions

Emploi industriel

Gisements

Incolore sous forme purifiée bleue ou verte

Toujours facile à purifier

— Comme gisement, les gisements des îles montagneuses, l'Inlandis du Groenland

— Enfin dans les volcans de la zone forifère : pue: Les micammoliths et strunoc conservés de la glace forifère

— 2^e oxyde : Sassoline (parfois de l'acide borique hydraté) (parfois de l'acide borique hydraté)

Formule générale $H^6 B^2 O^6$

Caract. de syst. triclin.

PS = 1,48

D = 1

A peu près 49,6 % d'eau; ^{56,4} Leserte ac. borique.

Dans nature sous forme de petites paillettes (comme les pail. de l'acide borique des prochimins) (bl., fraîche ou grise).

Le plus commun sous forme de masses stalactites à aspect d'aiguilles.

Leur aspect de p^{aillette} vient de clivage les facile parallèle à l'axe pr.

— Alcides et pureté.

Tient au arsenic et arsenic nature par présence du soufre. Son état est naire, sa saveur acide.

La sassoline sol de eau à chaud, et de alcool (dans belle fl. verte à alcool)

— Fusible, même à l'acide ou fluorant amer

Chauffé de matières dure de l'eau (p^{ropre} acide hydraté)

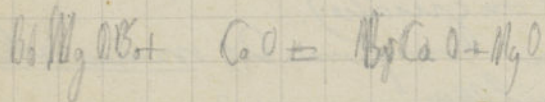
Employé pour fabricat du borax et borate (unap^{ro} borate fait les borates volans d'usage pour le borate de borax.)

III Oxyde de magnésie ^{anhydre} : Periclase
 MgO Cubique
 PS = 3,67 D = 6

Propriétés physiques
 Formes cristallines

Réactions

Fusibilité
 Reproduction artificielle



(procédé de la double réaction)



Oxyde de magnésie hydraté : Brucite
 $H_2 MgO_2$ Rhomboédrique
 87°

PS = 2,3 D = 2
 2,4

a) Werbader, Humboldt, Californie.
 3^e oxyde : Periclase (nép. 2nd ou 3rd crist. re
 arrent. s'obtient dans la nature)
 MgO - donc magnésie naturelle
 Crist. syst. cubique (oct)
 PS = 3,67
 D = 6

Eclat vitreux, gris verdâtre, vert vert foncé
 cristaux ont généralement une de grande taille des
 cristaux se brisent suivant un des angles du
 la rom.

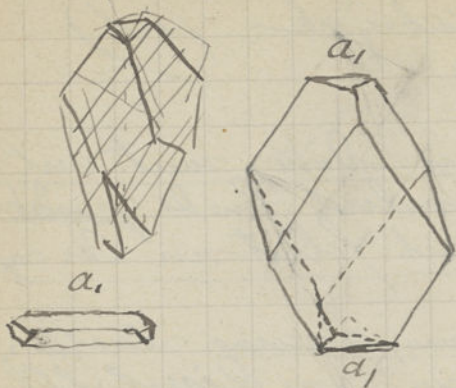
Au halogène, aucune réaction.
 Au stachéau, une dissol / de l'antacide
 Par contre très réactif action se fait
 re l'ingestion.

On la trouve en blocs de la taille de la pomme
 A elle se reproduit artificiellement par un certain
 procédé :

1) action prolongée de chaleur sur borate magnésien
 (bor chaux + magn), température à préciser
 2) ou par action HCl sur MgO.
 Dans un tube à l'air juste HCl sur
 un angle se produit MgCl₂ et sur un pt A
 un peu plus loin, réaction inverse acide
chlorhydrique et oxyde magnésien qui se dissout
 sous forme de cristaux ! on reçoit
 ac chlorhydrique du début, mais il y a
 double réaction.

3) Procédé de debruy de composé MgCl₂
par eau : les réactions inverse et produisant.
 - à côté oxyde magnésien anhydre
 l'ox magn hydraté, la brucite
 (de la brucite)
 $H_2 MgO_2 / MgO \cdot H_2O$
 Crist rhomboédrique, sera. int 87°

Formes cristallines



Propriétés physiques

↓
 Réactions

Gisements

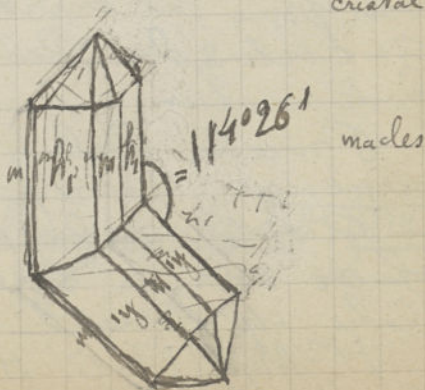
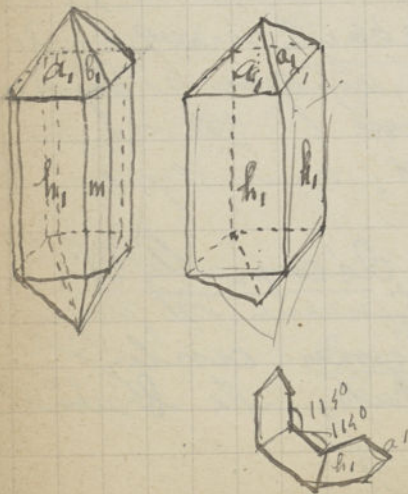
x III. Oxyde de titane:
 TiO_2

L

1. Rutile

Quadratique
 $PS = 4,27 \quad D = 6,65$

Forme naturelle
 cristall



ponds spec 2, 3 a 7, 4
 $D = 2$

Les formes que l'on rencontre sont rhomb
 avec l'horat a, (rhomb hexi)

Les cristaux sont généralement tabulaires, pyre
 a_1 , très développés.

On voit en masses feuilletées ou fibreuses
 Brucite semit blanche, éclat vitreux ou
 nacré. Lecluse.

Le clivage parall à a_1 , très facile.

Porifère, type champéid commence par
 donner eau, plus tard on voit traces de
 fluorhydrate man visible.

soluble dans l'acide (pour le buseid)
 se rend en serpentine, calc pour EU
 et en mede, Lyrol.

Groupes de 2 ou de 3 cristaux, plus
 unipat, très multiples.

SiO_2 peut être associé à 3 cristaux diff.
 2 Rutile (aspect rouge fonce). TiO_2

$PS = 4,27$ mm cond.

Syst quadr.

$D = 6,65$

La forme habit est un prisme à base carrée
 indéformable des arêtes: Les cristaux isolés
 sont plus compliqués on a souvent le pr
 m_1 , le pr h_1 , l'oct a, l'oct b,

Les cristaux isolés généralement hexa
 généralement sans face vitale, cristallin
 le genre de rutile, depuis de 11 faces que
 l'angle du prisme est $114°26'$

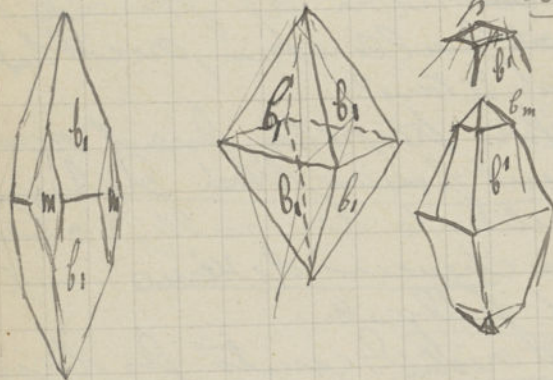
— l'insertion de 2 cristaux à l'apote et cristaux
 sont, les ar a. $114°26'$.

— qd les cristaux lorsqu'on regarde les faces
 ont on une plume, sont très fins de très

Corps isomorphes

I. 2. Anatase

Quadratique
 $PS = \begin{cases} 3,93 \\ 3,93 \end{cases} \quad D = \begin{cases} 5,5 \\ 5,5 \end{cases} a-b$



Forme naturelle.

Dimensions
Proportions physiques

Reactions

Denominations

Gisement

Le sulfate pur est un de pyrolyse
Mn⁰² - casitérite B O² - Biogéde
anthemium.

2. Anatase 240?

encore quadratique, mais ont des
par isomorphie: l'angle b. spécia même que
Drutile, cad param relat a axe vertic
Vane

Hyocorys diff propre plus:

$PS = \begin{cases} 3,82 \\ 3,93 \end{cases}$ (au lieu de 3,93)

$P = \begin{cases} 5,5 \\ 5,5 \end{cases} a-b$ (au lieu de 6 à 6,5)

- Forme générale est l'octaèdre b,

de allonge (en astaire, allongé) et

Le + met modif: le met sup est
rangue par une fac p.

On par un oct plus subané

On tue aussi les met trou de l'oct
remplacé par une face plane f b, arrange
m)

Les faces her net,

Cliv parall à p et b,
La carre est conchoïdale, La double
repr une voie.

Obtain éclat très ref, adorné, subné
couleur variable de bleu, noir, indigo,
jaune mél.

- Infusible en suble, mais dent
phosphore chauffé
On l'app gizant octaédrite
ou Disanite (buntings de Lorrain)

On la tue en manière avec le quartz
du Wolfram, Préval pour de stannifères
gizant, capitale. Dermantite (a ralle alther
Ormannofies).

T₂

3 Brookite

Rhombohédrique (90°)
PS = { 4,08
4,13 } D = 6.

Formes naturelles
diverses

Propriétés physiques

Variété:

Arkansite

Gisement

Minerais du titane

Gisement

Gangue

3. Brookite (Brook, chim américain)

Al₂O₃

non rhomb.

(L'a du prisme 90°)
Le prisme avec un angle
D = 6. PS = 4,08 à 4,13

Les cristaux de Brookite sont généralement
cristaux tabulaires triangulaires (clin. g, et sont
très faibles)

sont très ou opaque, éclat adamantin
(faiblement biréfr.)

couleur blanc jaunâtre.

Une des variétés les + freq est Arkansite
(Arkansas) on les crist. H a ft diff:

cristaux hexaédriques d'apparence hexagonale -
sont identiques aux lamelles, mais face
g, très peu développée.

On les trouve dans les trappes de l'Etat
Arkansas, Missouri, etc.

Ces 3 oxydes contiennent les minerais
du titane - mais n'en pas de minerais
car par son durabilité on l'a mélangée

à une substance combinée avec ce qu'on
appelle d'acide titanique et chaux.

Minerais titane généralement sous forme
cristalline.

On a pu en trouver crist de 500 Kilos.
On les trouve dans le granite, gneiss, mica, etc.
rarement de calc métam.

Accompagnent les tables? et oligistes
dans la gangue qui les entoure est du g₂,
apatite, m₂ fluor.

Chaux et silice sont de la gangue et
sont associées au titane de la
gangue.

L

IV Oxyde d'alumine : Corindon
 Al_2O_3

Rhomboédrique
 86°4

$$DS = \begin{cases} 3,93 \\ 6,09 \end{cases} \quad D = 9$$

(Formes naturelles)



Corps isomorphes

Colorations

saphir oriental

rubis "

topaze "

éméraude "

alexandrite "

saphir blanc

Formes naturelles (peu)

Au oxyde Corindon Al_2O_3 (alume)
 (Caround, de l'Inde) Al_2O_3

Forme rhomb. a des fch 86°4

$$DS = 3,93 \text{ à } 6,09$$

$D = 9$. (c'est le corindon + dur après le diam)

Les faces crist les + frég sont:

Le rhomb seul ou come avec a,
 surtout le pisme d, (arête en zigzag) associé
 avec des isocèles d'is (saler & cotés
 presque égaux)

Il peut y avoir isocèles de angles
 Aspect d'un crist isolé / tronçon non au
 met)

Parent pur, c'est le type de la famille
 des oxydes, isomorphes d'oxyde de
 fer, chrome, et du fer titane; avec
 le he t-on mélange des substitués
 de ces isomorphes.

La pureté de ces cristaux leur donne varié
 de couleur, rôle important pour application:
 les pur c variat sont:

bleu - saphir (= saphir oriental,
 ment recherché pour les bijoux de l'Inde)
 La lumière qu'on envoie sur les cristaux présente
 une étoile à 6 branches)

rouge - rubis (rubis oriental, ne
 pas confondre avec rubis synthétique)

rose - topaze orientale

vert - émeraude orientale

noir - améthyste orientale

incolor - saphir blanc

Color varie est sur le min. échouillon.

Par suite de l'allure des cristaux et
 médian d'une des faces, les cristaux présentent
 une à symétrie hexag.

W
divages
made

Propriétés physiques

Reactions

Emploi industriel

Origine

Reproduction artificielle

Solubil p, a, très nets, aussi le t. t. en
indiqués sur a, par l'existence de stries brachyaxiales
- Les cristaux peuvent être moulés, la masse
se fait tout petit parallèle à p.

Cristal de forme typique, on voit tout cela
Cassure conchoïdale inégale
État vitreux, gyffonné.

- Amplitude infusible et insoluble dans les acides
font le verre par bismuth potasse.
- Ces poudres humectées de sulfate potassique
et chauffées ont une couleur bleue.

- Il affecte infailliblement par frottement
- Le composé cristallin présente très étroites
fractures, bris, inattaquabilité.

On admet que l'alumine cristalline naturelle
se forme par action de la vapeur d'eau, de chlorure et
de brome qui accompagnent la venue des granules
des granules.

De terreux et amorphes, à cristalliser
facilement et par pression.

Ces faits s'expliquent par les réactions
de oxygène.

Hi. El. Deville reproduit sans agir fluorure d'alumine
une addition de chlore et de brome
ou on fait passer l'alumine sur
bois, charbon, potasse ou carbonate de sodium
à haute température.

Thiédet a noté que ... à l'été prochain
aurait ca ...

On peut le voir (p. 1)
- Sulfure rubis obtenu par l'action de fluorure
de baryum et de carb. potassique sur l'alumine
en présence de l'oxyde de potassium
(pour couleur rouge) ^{la couleur} cristallin 1/3 carat
(1.5 carats pour 1/3 carat)

Gisements

en place.

Pungyrawe gisements
sur d'alluv. rivi.
- Sur en place de granulites Inde, Thibet,
Chou, Oural (Malabar, etc).

- Inde est associée à diamant: en trou
la fois corindon, rubine et saphir
Golconde, Ceylan.

- On a une de trémant (Mys) du rubis d'un
feldspath (granulite) sous l'œil miral

- De la Dolomites au N. S. O., Valais.

- En face de calc cristallin caprolis Arège

alluvions

- Princ gisements de rubis riv Ceylan,
Oural, Elu, valley du Forez et Lozange
Rubis de maïs localité.

coupe de alluv. de Ceylan

- Une coupe de alluv. riv Ceylan Inde:
La succession:

Alluv. anc à 400 m prof est strat
pour galets granite drangili; est protégé
par une croûte dure, au dessus sont
les granites recents.

- De la croûte dure, sont des poches
(me) d'éléphant ou sont rassemblées les pièces
dures.

Variété:
pure d'éméri

- à côté de variétés riches, il y a le corindon
impur, mélange de corindon de kyper,
très dur et lourd: la pièce d'éméri ou
éméri naturel

emploi
variétés

emploi pour polir corindon
très dur de variétés:

empereur des Indes, accoups de meca, Val,
feroudul - l'éméri d'Angleterre (Forez)
gros - éméri de l'empereur intermédiaire

- En face une mine en Arétagne -

reprod. artificielle

On a réussi à faire du corindon fin de
une expérience: Maros (Grèce) de

V Oxyde d'alumine et
de fer hydrate.

V Oxyde d'alumine et de Bauxite
fer hydrate.
 $H^2(Al Fe)^2 O^5$

Propriétés physiques
Formes naturelles
Reaction

Emploi industriel
Gisement

VI Oxyde d'alumine hydrate: Diaspore
 $H^2 Al^2 O^4$ Rhomboïde
(129° 15')

Formes naturelles

Cercalcaire, Dolomier, nicharoides
A Myrre, Drancali, saccharoide
Que l'Al a chert, on le banc très épais
à Myrre, 7 Kil long, d'un rh tal ceux
— En Walle (Pam) Espagne, Long River
— C'est donc élément de métamorphose.
— La Bauxite (village des Préaux)
est un hydrate d'alumine et de fer,
al et fer étant à état oxyde.
Formule est à peu près $H^2(Al Fe)^2 O^5$
Part et alumine en proportions: $Al^2 O^3$
40-45% — 2er fer 27 à 33%.
Bauxite est blanchâtre, grisâtre ou rougeâtre
et présente en fragments ou en masses cristall.
très difficilement attaquée par HCl, ne se délaye
pas dans l'eau.
C'est le principal minerai d'aluminium,
et présente surtout comme minéralogique, est riche
entre Argon et Céron, correspond à la cause
entre Argon et Céron, doit correspondre à une
époque indurée, n'est produit à l'état comp
au feldspath.
On dit aussi la Bauxite trouvée à des
sources thermales. — se trouve en Provence,
Var, Therault, Auvergne, Abende, Fremont,
Staxos.

On l'emploie pour préparer le sulf'alumine
et on pour le trouvé de stoffs.
— Un hydrate d'alumine pur est le
Diaspore, $H^2 Al^2 O^4$
12 à 15% eau, crist. syst rhomb,
à du pr 129° 15'.
Diaspore, qui tombe en poussière au contact
d'eau, se défait.
Les cristaux tabul. ^{constitués par} m, g, l,

Propriétés physiques

Reactions

VII Aluminate de glycine Cimophane
de al²O³

Gisements

Rhombique
119° 51'

$\rho_s = \begin{matrix} 3,5 \\ 3,55 \end{matrix}$ $D = 8,5$

Formes naturelles

Propriétés physiques

Reaction

Variété

Gisements

Bel exemple de trichroïme: gris, vitreux, vert-vert d'ord.

Chauffé dans l'eau et se réduit en poudre en décahédraux

Infusible et inattaqué

- Oural, Hongrie.

- Carbor al et bases:

L'aluminate de glycine: cimophane
de al²O³

On nomme de xuparone, (par vos bulles d'air de son opalocime)

est orthoromb, $\rho_s = 119^{\circ} 51'$
est allongé sur l'axe ρ_s .

seul appaît hexagonal b'individue
sur les faces

Densité varie 3,5 à 3,85 - D, 8,5.

Les cristaux sont très nets.

Cristal polychroïque, à éclat vitreux, dont la couleur est vert très variable.

Cristaux sont typiques ou translucides, canaux
g'ouf conchoïdale.

II. - Infusible, inattaqué comme tous les
Aluminates

Les belles variétés vertes comme ceux de la
de Chrysoberyl ou Beyl Doré.

- D'acier vert, g'ouf des traces d'oxyde
ferreux

Puncapunt: E U, Moran, mines
d'éméralde de l'Oural, Indes et Ceylan.

La var Oural est d'Alexandrite
procrustaux comme le point. Constit par
anhydride et est très fin à l'éméralde
au point paraît rouge rubis

- D'autres groupes d'oxydes:

en spinelles ou fersulphates,

VIII. Aluminate de magnésie Spinielle
 $Mg Al^2 O^4$ Cubique
 PS = $\begin{cases} 3,5 \\ 3,9 \end{cases}$ D = 7,5 à 8

Aspect naturel des spinelles

maclé

Variétés

Propriétés physiques
 Réactions

Reproduction artificielle

Gisements

oxydes rales
 Type: le spinelle pur est
 formule $Mg Al^2 O^4$ (alum. de magnés, ou
 oxyde rale).

Leur caract. pr. est de syst. cubique,
 leur forme domin. est octaèdre à.
 Ces cr. sont généralement maclés, s'unissent
 sur face à $\frac{1}{2}$ a. présentent la maclé des
spinelles

PS = 3,5 à 3,9. D = 7,5 à 8.
 Pour les corps à alum. sont (hindus).
 Composition varie car magnés. peut être remplacé
 par fer, chaux, alum. par fer ferrig.
 (sesquiox).

Couleur variable, cum:
 couleur rouge foncé est le rubis spinelle,
 rubis du commerce (maclé)
 le rubis rare et le rubis bleui
 le rubis jaune d'or rubiselle
 vert et bleu céylante (céylante angl.)
 vert de pré hydro spinelle
 noir bleu orate, dicotile.

Couleur éclat vitreux, très vif
 — Pour ces spinelles sont infusibles,
 leur couleur change qd chauffé: rubis
 rarer dev. incolore, même couleur réapparaît
 (Dingue ne réapp. plus de mai rubis)

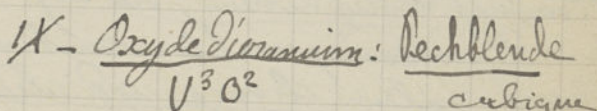
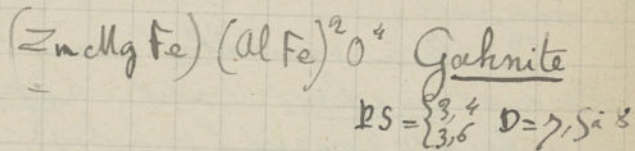
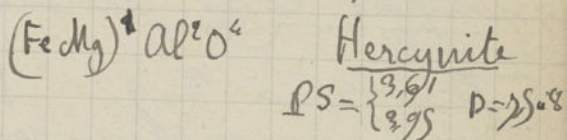
Difficil. sol de borax et phosph., ne
 sont attaqués par acides que si chauffés
 avec phosph. de potasse.

On les reproduit au four à porcelaine
 mélange alumine, magnésie, ac. borique.

général: Aglan, Suede, Portugal
Djibouti et Calcaies
 spinelle noir de l'Inde gdn. terres précieuses.

Caractères distinctifs du rubro spinelle

Autres spinelles



cubique
PS $\begin{cases} 6,4 \\ 8 \end{cases}$ D = 5
Formes naturelles

Reaction

Problème Montjullés, Verne.

Chlorospin de Ormal.

1) Dur du rubis vrai ou orientat
rubis spinelle plus clair.

2) avec rayage: mais pas de double réfract de
rubis spinelle.

Les autres spin (30°) consist des minéraux.
(non plus tend)

Cap. Hercynite, $(Fe, Mg) Al_2 O_4$

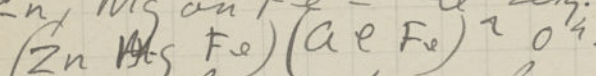
et se mélange en terre pur, il a transparent
avec le spinelle.

PS = 3,91 à 3,95 - D = 3,58

Constitue une gemme peu cristalline, en pointe.

- Problème.

Gahnite: le mineral peut pur être
Zn, Mg ou Fe - le seq. Al, Fe



toujours cubique, et sans fr

PS, 3,4 à 3,6.

D = 3,58

Generalment vert foncé, eclat vitreux

variete jaune est une gemme du Brésil

- Les autres varietes ont proportions

- Dernier oxyde:

Bechblende ou Bechurane (peu proix blend mineral)

c'est oxyde urane $U_3 O_8$,

syst cubique, c'est peut être un spinelle,

cube, oct, pod rhomb.

mais le plus ont mane amorphe.

PS tres fond: 6,4 à 8.

D = 5,5.

C'est un insaisissable comme
carth ou meqale, première non verbate.

- Les mines ont aspect mamelonné,
lamellaire ou spher.

Gisement

Reaction

Variété: gummite.

Emploi industriel

Les mines très rares: une à Bisbarm (Bohême),
une en Saxe - une en Lucanie.

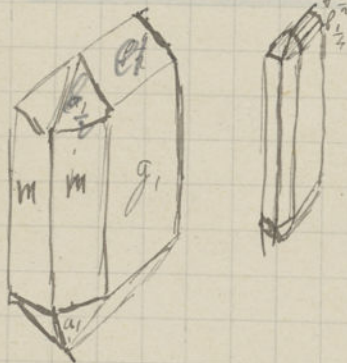
On la rec par reactif uranique: thé pur As_2O_3
puis par ammunige on obt precipité d'un beau
jaune.

La Gummite, apud de composé oxyde
d'urane hydraté, renf dans silica, se
presente en grain jaune ou rougeâtre
elle parait amorphe.

- est également peut être employé pour
la préparation d'urane pour colorer verres
verts et jaunes: le vert d'urane.

L'étude des résidus a permis de trouver
le radium.

I Azotate de potasse: Nitre
 $AzO_3^{\vee} K_0$
 Rhombique
 $P_s = 1,937$. $D = 2$



Aspect naturel

Macler
 Clivage

Propriétés physiques

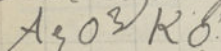
Réactions

Gisement

Nitrates.

Point - vapeur volatiles.

Elle comprend le nitre ou salpêtre.
 et est Azot. potasse.



Syst rhombique.

Formes les + frég sont: le prisme m ($a. 118^{\circ} 48'$)

combinaison g_1 et a_1 et $b \frac{1}{2}$

Ces cristaux g_1 fois aplatis sur g_1 et à la
 base $b \frac{1}{2}$ et a_1 cristallisent sur b

- poids spéc 1,937

$D. = 2$

- Macler sur la face m

Le clivage a_1 est parfait, le cliv g_1 moins
 facile

Le nitre ou salp se présente sous forme de crist
 blancs ou bl grisâtres. Cassure conch, éclat
 vitreux

sa veur caract: fraîche et salée

Sel qui se dilate, craque qd on le tient à la
 main (dilutation variable par molécules)

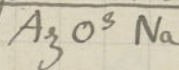
qd chauffé colore la fl en violet pourpre
 (teinte de potan) qm s'obsere à travers
 verre bleu de cobalt

Prévent en cristaux solés, forme de efflu
 et grottes des massifs calcaires Ceylan, Calabre

Reproduction artificielle

Emploi industriels

II. Acétate de soude : Nitrate



Rhomboédrique
87°

PS = $\begin{pmatrix} 2,89 \\ 2,19 \end{pmatrix}$ D = 1,5 à 2

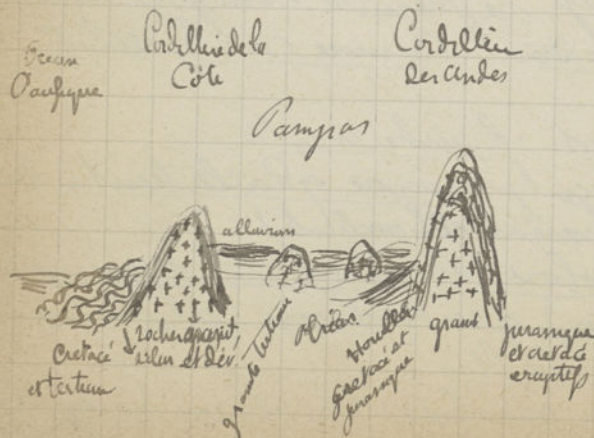
Formes naturelles

Propriétés physiques

Réactions

Gisements

Coupe du gisement du Pérou



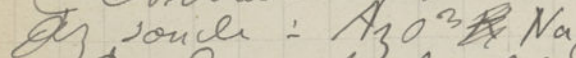
Belgrade
où à sur du sol y d'antient mat. org.
Argon, Inde, Egypte, Autrich, Prusse, Algérie
Inde

On peut l'obt artificiel par oxyd des vieux
plaques de démolition, en mélant ferme avec
du terre riches en potasse.

— On en le fabrique par la dissol du nitrate
de rouge par chlorure de potasse dissol.

Abrevis usages: medicament, ferdant pour
le verre, nettoyage or et arg, fabric de la
porcelaine.

Nitrate (nitrate du comte)



Crist de syst rhomboédrique

— Angle 87°

PS 2,9 à 2,99

D. 1,5 à 2

Les formes observées sont le rh prisme
long p.

Corps blanc (bl) - saveur amère fraiche,
grise sur le chaud, éclat verre, incriste
blanche ou jaunâtre.

— Chauffe spirit par fendu et colore flam
en jaune du rouge.

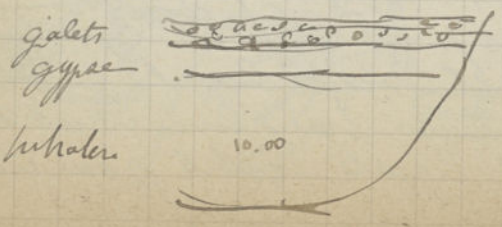
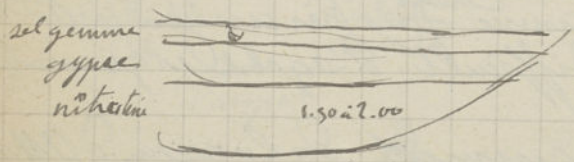
Le nit du comte très ancien - Pérou
négligé, par difficulté d'expl des gisements
du Pérou.

Coupe du gisement de la région d'Atacama
Le long du Pacif, 1^{re} de mar reg, la Cordillera
de la côte, constit par des anc: granite,
gneiss, etc, et silex de — In de
de la côte, tenus les pluies est été
Le crét reuf la grite expl pour metallurg
du cuivre.

Le tert-coïne à foris de Machu -
 De l'autre côté immense plate au (+ 1500) terme à Puy
 par autre chaîne la cordillère Des Andes très élevée
 Le plateau est La Pampas - très cultivée
 au Chili, duit stérile vers le N, se termine
 par plateau central ou est la Sierra de Titikaca.
 Cette cord des Andes repose sur du basalt
 Granite et porphyre stratif.
 pour cher intérieur de metaphyses,
 d'âge jurassique et crétacé (avec ére des bonnets)
 Ces couches redressées sont de ces roches.
 Il y a de la houille jurassique (comme au Chili)
 à La Paz, battant contre la cordillère
 du Uru avec gypse et conglom rouges
 rappelle les grès borjén - et du Houille
 Des les Pampas, petites bulles de pyroclastes
 granite tertiaire - tout est recouvert par des
 alluvions

Les lacs à nitrate sont au milieu
 Ils pleut tout les 7 ou 8 ans, c'est un désert
 alluv du plateau 1700 à 400 m.
 Au milieu, de petits lacs, salées
 ou nitriées.
 Il y en a 2 sortes. 1) Les uns, ci-dessus
 un che religieuse, en dessous, che sulf
rod (gypse) - c'est stérile enduron pe
se très 2.50 à 2.00 rate.
 2) chaux les plus fréquents sont comité pour
 une che de galets fondés, pour cher
sulf chaux, puis du nitre jusqu'à 10m
épaisseur
 Origine de ce nitre.
 1) Pour chaux, ancienne plage stérile lors
formation des andes, où se trouvent armes
de pl marin gypse et dé comité qui est

Disposition des nitrières



Hydrogène sur l'origine du nitre

Emploi industriel
Rôle de l'azote dans la nature

Nécessité de rendre de l'azote au sol

III Azotate de chaux hydraté: Nitrocalcite
 $H^2CaAz_2O_7$

^{roule}
2) On trouve de la découpe des rochers crist.
Malgré les 2. cristaux d'andes x contiennent
sous leur tampon, se décomposent et finit
par s'écarter ou calc. — ce qui mène à de l'azote
atmosph. est microscop. les (composés)
en azotate par azote

3) On ne plutôt que depuis moins: sodium
N'expl. azote a ouz a desu on a qu'on
— pour les expl. t. en?
pour azote indisp. aux végétaux qui la
prennent herbivores, pour aux carrires:
à leur mort — épand en mat azote
micazote, pour azotate, etc
La provision de l'expl., pour tous les com
d'eau en entraînent gâtés formidables, font
en remette de le sol.

On en seime en l'air par jour 238 000
Kil de nitrate.

et il faut faire au sol ce que les récoltes
en entrent: phosph., potas., ac. nitrique.

De sol de pour culture des cériales,
font faire 100 ac ph., 30 pot., 30 ac
nit. qui corresp a 200 de nitrate.
pomme de terre 60, 50, 40.
betterave 120, 50, 350.

La provi de l'expl. est la me du nitrate
pour le l' Europe le meridi?
Comme vers 1900 f. la terre.

— l'expl. très active: de 3000 tonnes en 1880
elle a allé en 1896, 1 milli 500 000

— autres nitrates:
nitrocalcite, az. of hydr calc
 $H^2CaAz_2O_7$

Autres azotates:

Chlorure effluveur on l'ouffes cristall, sont
des grottes et canaux.

Tout ce qu'on appelle salpêtre des caves
est ment de l'azot. de Champ.

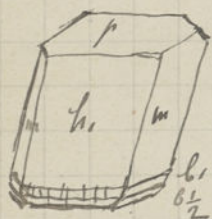
On les

nitrate ammoniac

nitrate de soufre

nitrate magnésien

I. Borate de soude hydraté: Borax
 $H^{20} Na^{2} Bo^{4} O^{19}$ Monoclinique
 (h=82°)
 PS=1,7 D=2,35



Aspect naturel



macle
 clivage

Propriétés physiques

Réactions

Emplois industriels

Borates

$SO^4 H^2$ bouillants + alcool coloré la ff. en vert

Le principal est le Borax, ou linkal dans
 l'Inde.

— Clé de Bor 7 de hydr:

$H^{20} Na^{2} Bo^{4} O^{19}$: biborate de soude
 Syst monoc. adu p 87° (p. l'a en
 arbut)

isomorphe du pyroxène.

PS 1,7 - D, 2,2, 2,5

— Cristaux assez compliqués: canben
 de m, h, g, a, b, c , des humides
 $\frac{1}{2}$

— Jouent des mâcles.

Le cliv h_1 très facile, m un peu moins.

De la cristalline

— La couleur est blanc grisâtre, éclat vitreux ou
 vitre de sursens -

— bleue de ou tyant

ouen alcaline.

— qd on le chauffe, il gonfle, fond, drade l'eau
 et fond de son eau de cristallisation - fond en
 partie incolore (qu'on dissout les or. metall)

— Diamant de métal, don employé pour sonder
 metalliq: s'employe aussi pour enduits colorés
 avec oxyde metall (p. l'usage)

— Emb de alc et eau avec belle fl. verte

Gisements

Etats Unis

Gisements d'acide borique naturel

II Borate de chaux. Tricrite

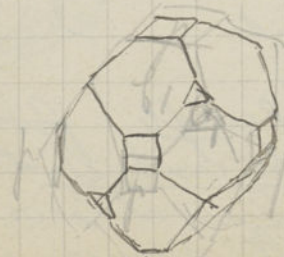
III Borate de soude de chaux : Hayesine
hydrate

IV Borate de magnésium : Boracite
 $Mg^6 Bo^{16} O^{30} + MgCl^2$ cubique

PS = 2,91. D = 7

Aspect naturel

Clivage
Propriétés physiques



Borate nat (Limbak) en efflorescences sur
bord de certains lacs de l'Inde, As. Occ,
Calif, Australie etc

Et. U., 2 zones renferment boracite : Cal. occ.
Californie présente série de lacs (de l'ac. borique)
qui remplissent à leur pluviométrique, se dessèchent
sur un chaud, en relâche boue du fond qui
est le boracite.

De l'E, le boracite cristallise plus que
des dépôts naturels, une des autres régions.

— Boracite vient rempli pour acide borique.

Un nombre exemplaire
de l'ac. borique existe à l'état naturel de l'Asie
de l'ouest : fentes qui entraînent une quantité
de boracite, on recueille eau de la source
ou la gaine chauffée par les fentes du sol.

Autres borates :
Boracite (de l'Asie) de Californie
boracite compact, tenace, appelée la
craie.

de Pérou, Hayesine, (de Hayes) mal
boracite hydr et boracite.

la Boracite,
 $Mg^6 Bo^{16} O^{30} + MgCl^2$
Efflorescences à $MgCl^2$.

Cette boracite cristallise en syst cubique

PS 2,91 D = 7
Les cristaux ont l'aspect nat : avec

clivage a, b, c (voir schéma)

Clivage a, recuite seule.
Cristal conchoïdale
cristal granuleux, matière de base ou incolore
état vitreux

— Elle est pyro électrique, l'une des extrémités

Réactions

Cisements
Varceles

Vritable système:

Des positive & l'autre négative.

Ces cristaux sont hermétiques ce qui exclut la pénétration électrique

trouffé par la flamme, point par deux perle blanche.

Sont soluble de acides.

Ne renferme pas antimoine, sel, gypse
transparence est une bonne tenue de sharp pointe.

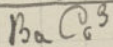
L'étude optique et électrique montre que pas cubique, mais constitué par 12 indiv orthoromb groupés.

I Carbonates anhydres

MCO_3

1. Carbonates rhombiques

I. Carbonate de baryte: Whiterite



$117^{\circ}48'$

$PS = \begin{cases} 4, 2 \\ 4, 3 \end{cases} \quad D = 3, 3, 3$

Formes cristallines



Carbonates

1. Carbonates anhydres.

Formule générale MCO_3 ($m = \text{métal trivalent}$)

Tous solubles dans l'eau à froid les autres à chaud, dissol à l'ébullition de CO_2

On les divise en 2 familles sur leur symétrie cristalline

1. Carbonates rhombiques, le prisme a presque tous à voisin de 120° , n crist s'associent, on obtient un cristal d'appar hexagonale.

2. Carbonates rhomboédriques, l'angle plan du rhomb varie de 105° à 108° .

1. Carb. rhombiques:

Whiterite - Carb baryte $BaCO_3$

rhomb, a. du pr $117^{\circ}48'$

$PS = 4, 2 \text{ à } 4, 3 \quad D = 3 \text{ à } 3, 3$

Les formes cristallines les plus fréquents sont des cristaux compliqués, mais

à l'an la plus fréquente est un associé avec g_1 combinés avec $h \frac{1}{2}$ et $e \frac{1}{2}$
 g_1 plus dense que m .

Propriétés physiques

Reactions

Gisement

Emploi

II. Carbonate de Strontium: Strontianite

$SrCO_3$

$117^{\circ}18'$

$\rho_s = \begin{cases} 3,68 \\ 3,71 \end{cases} \quad D = 3,5$

Formes isomorphes

Formes cristallines

Formes cristallines

divise.

Propriétés physiques

Reactions

Gisements

Crist. brièfs à cassure vitre, éclat vitreux, un peu résineux, subit au bleu qui se re
mâche

Indanchalumeau colore ff en pue idate de
crist.

sol avec effort de ac chla étendu

nature en cristaux ou masses scailles

umbellid, plume, Myrie, Hargis, Chili

en l'utile pour baryle, sem de Bengale, veines de glace.

2. Carb de Strontium: Strontianite
(Strontian en Ecoss)

$SrCO_3$

$117^{\circ}18'$

$\rho_s 3,68 - 3,71, D = 3,5$

renf. fréquent traces de chaux figu isomorphe
à tragonite

Crist petits scailles ou en fibres s'appellent
les crist de tragonite, mais couleur est légèrement
verdâtre

Crist presque tous incolores.

couleur par m et g, (plus la pyram de
whitum)

clivage en 2 parties

Cassure hémiglobes: brièfs, éclat vitreux,
un peu gras de la cassure, couleur bl ou verte

Chauffée elle se gonfle, laisse une masse en
chou fleuri, difficile à fondre.

Calore la ff. en rouge vif (diff du calc.
et de lithum)

sol concanté à l'attaque par, l'att re se
peut que si étendu lentent, sans effort.

précipité null strontiane par SO_4 et

par, Westphale, Julybon, Oryson
de la quater - Nulla gub, et god.

gissement

Le minerai se présente en aggrégats de cristaux ou fibres — ou en aggrégats coralliformes: Florsberg aussi sous forme de grains à Kalsbad.
(Chauflée et l'abaissement de l'air, elle donne à haute température du marbre.)

Reconnue d'un certain n. de coquilles:
Les Stridamer coquilles qui se trouvent aux bords de la mer.
— L'analyse chimique de ces n. de coquilles:
Elle est plus soluble que la calcite, et se change de Supercalcite par pluviation.

On en trouve de calcite naissée du Zechstein (Prusse et Bavière) (Albinus) de la fente de la volcans; Amersbach, Venne; se trouvent dans les dépôts thermals.

Précipité dans: Bohem, Hongrie, Russie, Espagne.

4 — Alstonite (Alston-moor de la Cumberland — carb. de la baryte et calcite)

BaCaC_2O_6 . —
P.S. = 3,7. D = 4 1/2.
62 à 65% carb. bar. Cont. 30 à 34% chaux.
ment traces stannite

Cristallise généralement en octaèdres à 1/2 maclés, encore plus compliqués que la calcite.

Jaune grisâtre ou incolore — éclat vitreux résineux. Typiquement blanc de décoloration, mais cristallin ne change pas de couleur.

Forme dimorphe: un autre carb. de la baryte et calcite de la Cumberland, un simple, mais monoclinique prisme 106° 45'.

P.S. = 3,66. D = 4.
La proportion baryte et calcite est 0,33

IV. Carbonate de baryte et d'Alstonite
de chaux
 $(\text{BaCa})\text{CO}_3$ 120°
P.S. = 3,7. D = 4 1/2

Formes cristallines

Propriétés physiques

Reactions

(Forme dimorphe Baryto-calcite)
monoclinique
106° 45'

P.S. = 3,66. D = 4

(Autre forme trimorphe: rhomboédrique)
 (V. Carbonate de Plomb: Cérusite)
 $PbCO_3$ 115°13'
 2. Carbonates rhomboédriques
 I. Carbon. de chaux et de magnésie: Dolomie
 $CaMgC_2O_6$ 106°15'

PS = $\begin{cases} 2,85 \\ 2,92 \end{cases}$ D = 3,5 à 4

Formes cristallines

hémiédrie

clivage
macles

Propriétés physiques

Réactions

gissement

très fragile,
 clivage facile
 rhomboédrique, bl. ou verdâtre
 décrit par Haliméon
 couleur en vert pâle comme l'Alstmine
 Autre carbonate qui paraît rhomboédrique:
 ment trimorphe
 Faudrait ajouter carb. Plomb,
 Cérusite $CO_2 Pb$, 115°13'.
 2^e espèce - carb. rhomb. boédrique.
 Dolomie - carb. de chaux et magn.
 $CaMgC_2O_6$ (59% carb. cal, 41% carb. magn.)
 ces propriétés sont
 Rhomb. a = 106°15'
 PS 2,85 à 2,92 D, 3,5 à 4.
 Le rh. est très commun, se trouve a, et
 d'autres rhomboédriques.
 On trouve aussi en D, et en E.
 La forme crist. présente ment une
 hémiédrie, confirmée par les figures de
 concavité oblique parallèles avec uniaxiale
 - La surface des cristaux ment ondulés, surtout
 l'axe radial par ^{tridymite} ferrugineux
 clivage parfait.
 cristaux associés ment par surface a, on a
 des chapelets de rhomb. superposés.
 Plus résistants, se clat nitreux. Couleur variable,
 blanc.
 Comme conchoïd.
 Subst. aff. soluble insoluble, efflu avec HCl
 qu'on la réduit en poudre, à température.
 La compacture diminue plus qu'elle est.
 Rend en cristaux ou en grains ou
 même mamelonnés.
 La Dolomie cristallise le glycol.

rareté: spat. Brunissant

Emploi industriel

Gisements dans le Nord:

L.
Magnésite

II Carbonate de magnésie: Grobertite
 $MgCO_3$ $107^{\circ}30'$
 $PS = \begin{matrix} 2,99 \\ 3,15 \end{matrix}$ $D = 4,5 \text{ à } 5$

Forme cristallines

Prognosis polymorphes

Reactions

Gisements

III Carbonate de fer et magnésie Wistromérite
 $Mg Fe C^{20}O_6$

Dolomie rareté pure, salie surtout par fer
mine - var a ben de fer constitue
spat. Brunissant

H_2O acton + de 15° carb. ferreux
Produit échouilleu du Breiment, Cyrol.

l'empl pour mill magnésie, et comme
Castor de bits freux - est am
a faire des plaques lour

De le N, Dolom de Prusien et
Carbure; cretace (dun); calc. gemin
(pur du ancie).

On tre aussi carb magnésie pur: Grobert,
 $MgCO_3$

cris de rhomboid, $str = 107^{\circ}30'$;
 $PS = 2,99 \text{ à } 3,15$ $D = 4,5 \text{ à } 5$

- cris rugueux à base de base.

on n'en cris que les rhomboid,
Chage p fait - comme concl de de
cris des brs, utile, inc
ne ou brun.

Infusible.

Reagit de HCl lent, ne fait eff
qu'a chaud, du de de color reap
route pur - au mill de la liquem

On le reuc de chloriteux, metaph
reuc cristallins

Crus imp: 2 films a Eubée des
a cris de de de de de
de de de de de de
de de de de de de

- On tre aussi la Wistromérite, au
de de de de de de

$Mg Fe C^{20}O_6$

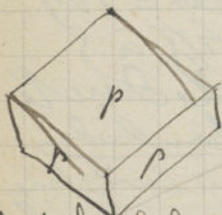
de de de de de de

de de de de de de

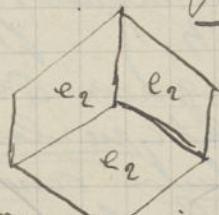
$2(MgCO_3)FeCO_3$ 2. Mésiline

- IV. Carbonate de fer : Sidéroze 107°
 $FeCO_3$
- V. Carbonate de zinc : Smithsonite $107^\circ 40'$
- VI. Carbonate de magnésium : Diallogite $106^\circ 31'$
- VII. Carbonate de chaux : Calcite
 $CaCO_3$ $109^\circ 5'$
 $PS=2, \beta D=3$

Formes cristallines



Rhomboides fondamentales Rhomboides inverses



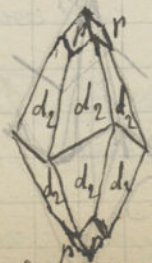
Rhomb. contractant



Association du rh. fondamental et du rh. inverse



Rhomb. cuboïde.



Scalenohédre métastatique combinée avec le rh. fondamental

Rhomboides fondamental p 101°

Rhomboides inverses e_2 78°
(quatre de Smithson)

Rhomboides contractant e_3 65°

Rhomboides cuboïde e_3 88°

Rhomboides équivalents b_1 134°

Rhomboides de dilate e_2 $9/5$

Rhomboides contractant e_2 $9/5$

Scalenohédre métastatique d_2

Mésiline ou $2(MgCO_3)FeCO_3$

— Prédit de magnésium et fer.
 — Encas cub fer mesure $FeCO_3$

109°
 Smithsonite (carb zinc $109^\circ 40'$)
 Diallogite (carb zinc $106^\circ 31'$)
 Calcite.

Clé du carb calcium $CaCO_3$
 Rhomboides $109^\circ 5'$
 $PS=2, \beta$ (semble diff de l'origine)
 $P=3$. (Mais due que l'origine)
 Calc très impur en cristaux.
 Cristaux très nets et très rares : plus de 800
 fragments.

Les formes les + remarquables
 le rh. fondamental, 3 autres sur a ,
 2 sur e (le fondamental seul $109^\circ 5'$)
 très gd rh. scalénoédres
 un seul prisme e_2 (d, pas connu)

Rh. p. p .

Rh. un e_2 , a. $78^\circ 41'$

On la tue avec d'un solo 19 faces

— A côté, le rhomb contractant. e_3
 (= 4 R Kauman).

Sur un rhomb cuboïde, face nul
 des faces précédentes e_3 ($= \frac{3}{2} R$)

— Rhomb équivalents par face sur b
 b_1 ($\frac{1}{2} R$)

Présent un rhomb e_2 ,
 le carb de chaux, cristallite d'Häuy,
 combinée avec b_1 , — et e_2 cub.
 contractant, les comb avec b_1 , 5

— A côté, rhomb scalénoédres
 d'un seul at le métastatique, d_2



macle sur a,



macle sur e,

Macles

1. pl d'ensembl. b,

2. pl d'ensembl. a,

3. pl d'ensembl. e,

4. pl d'ensembl. p

Clivages

Propriétés physiques

Réactions

présent combiné avec le rhomb primitif p
 On trouve aussi da, p et e, combinés
 La calcite présente fréquemment des macles.

1. par hémitropie normale avec b, pour face d'ensembl.

Les file décrit typiquement du y d'Islande
 2. par hémitropie normale avec face a, (une f. asso c.)

Cette variété provient des calcaires de
 Double passé breches avec petits angles rentrés
 sur y des macles groupées
 Les 4 rentrants ont 4 faces.

3. Macle avec un pl d'ensembl parallèle à
 e, celle macle provient des calcaires de Courmoulin
 se produit ^{fréquemment} avec A et cal da

4. pl d'ensembl sur p. Cette macle
 semble donner un clivage supplémentaire.
 C'est la macle en cœur des calcaires d'An-
 gleterre

Clivage p très facile, la cassure de
 la calcite débrent très difficile. La macle
 présente en rhomb. elle est incolore
 transparent ou translucide

Chaleur très forte
 éclat vitreux, couleur variable.

Comprimé elle s'électrise positivement
 Reubelle transparent blanc ou opaque.
 colore en en y. macle sur p avec
 HCl pour former Ca Cl.

Chauffée devient opaque, ne change pas
 de forme, une couleur vive.

(Des roches se reconnaissent avec une
 couleur d'irisation (en plaque mince de la
 que est le bleu)

Gisement

Variétés

Spath d'Islande

Albâtre

Malactites

Spath satiné

Cipolin

Spartaine

Plumbocalcite

Calcaires.

Emplois industriels

Matériaux de construction

représente pas par aide mlf, car un
peu ~~de~~ valeur de précipité en analyse.
de ren contre en certains incises Spatin
fibres, creme, compactes, et...
(vous le calc (pamber) - Spine solitaire
protite, terre.

Calc étant factum vol d'eau charge
de CO₂ est psindomorphique:

par ex dans la famille, coraux
Beaux crist whim de Hardy, Angels
Agrie -

Les + cils sont spath d'Is a douleur
unble à l'oeil nu

L'Albâtre, prairie, engr pour ornement
Malactites et staly mb, qui sont
calc concret, clivable interieur

spath satine a éclat soyeux et naul
attiré par filles fine de calate

Cipolin, calc blanc à struct crist
qui saute de rocher crystallophyllum
ce rend donc une roche rédimant calcaire
est orig occun.

Spartaine ce colore en violet par mm,
Plumbocalcite (mélange avec plomb)

Enfin tes les ven. de calcaires.

Matériaux de construction et calcaires.

Les mat constr sont en relati directe avec la
constitution de la région. Celui de les proys de roches
anc. Les mat constr reunt granite gris, granulite
Green et peu renatant re spitque des dalles.

De proys volcan, la lave, de couleur noire brute.
(Rue de Volore)

De la regens puleoz, en général traps d'alozes
pour qu'on engr cuite chaue que les marbres, gris
quartzites, exceptant les schistes

Classification des calcaires au point de vue de l'utilisation

Classification au point de vue géologique

Lias Linnéurien

Loarcien

Jurassique Bavoisien

Bothornien

Harilla, Pennin, Cris, Laurent qui siliceux ;
gent rouges de permes, barolés alvars. (grès de
Vogel: calli M. Bouy, Bouy da Rhi.

Laqde soume en se sont calcifiés par un, cril
ou ter (710 de la p. de carst)

Ces calc. ne sont pas purs, ils renferment argile,
silice, oxyde de fer, carb magnés en proportion variable.
Aussi caract. plus variable: l'une peut
valer de 1400 à 2500 Kiloys.

De même crypta écrasent: varie avec densité:
une dalle de 1,4 suppr 21 Kys par cm²

Une dalle de 2,6 suppr 21.000 Kys?

On trouve ces calc. en pierres dures et pierres tendres.

Les pierres de Lias, à grains fins et très homogènes,
pierres sèches, et pierres sèches qui sont à regret;
pierres premières employées de l'Etat - enfin
pierres nettes ou franches, très recherchées pour leurs
caract. les nettes.

Principaux gisements

Infra-lias - Hettangien - Calc de Walden en
Bourgen, où se trouve le min. de fer du Creusot.

Calc à pavés de Walden.

Lias. - Pierre noire à brève hauteur: Calc
à Gryphæa arcuata - Linnéurien (Lyon)

Calc à ciment de Vassy qui appartient au
Loarcien (Lias sup).

Calc de Chouars (Bretagne) id

Jurassique - Pierre de Don B. Maison (Belon)

Maellon de Conroy (Ardenne)

Pierre de Ballé de Vienne

Grès à pavés de Mont.

Les calc. solitaires (orig. diatomite: pour les
uns avec Vomax et recip à polyper, ou le
miner carbonatés suppr. l'op de calc.

M. Gambet a vu un très beau travail de la main de la nature

Baltique	<p>Pierre d'oolithe (craie de grand sable) Or en tue en tume de des cas d'évaporation Bathonien - Pierre à grain fin: Pierre de Campan (pierre de) Gd Open; Pascault d'ex part* en Amérique Pierre solith du Peruy.</p>
Callovien	<p>Pierre d'Allemagne (Caen) abb de Westmouthe, Calc oolith cathed Cologne</p>
Corallien	<p>Callomen - Calc blanc de Bouques (Cher) Corallien - Pierre de la Meuse (Aulera, part de Paris)</p>
Lequanien	<p>Calc à ciment de Besancun Lequanien - Partie de calc du Jura; pierre de construction de Comnesse</p>
Oxfordien	<p>Oxfordien - Frit de calc à ciment de La Roche de France (Genoble)</p>
Port-Landien	<p>Portlandien - Pierre à bâtir du Nord Blous et de l'Ardense</p>
Crétacé	<p>Crétacé - Craie tuffeau de Commaire; les bancs durs au p'ter de Le N en carrières souterraines.</p>
(Pierres de constr. employées de la Nord)	<p>De la région on emploie Pierre de Toignes Carbonifère de bris d'encourer (caille ^{employée} et de granit) Pierre de Louange, Calc à encre Braye et Brats.</p>
Éocène	<p>Herbani - Calc gross. Franc W Jacque, Franca Vétrins, Pierre à Liard, Calc à Millot, Cailloux employés pour l'empiement.</p>
Oligocène	<p>Calc de Paris, Calc de Beauce constitue la Meulière et le calcaire et durons.</p>
Miocène	<p>Mocani. Molane De vlee du Rhone et Suisse. Parmi les calc, 9 le groupe: la pierre lithographique</p>

2. Pierres lithographiques

Gravements

3. Crave et Blanc d'Espagne

4. Chaux et ciment

Usages de la chaux pure

Calc très compact, avec excès de oxyde de fer et de oxyde de manganèse.
C'est pierre très homogène, renferme 2 à 3% d'argile
et autant de silice (ou silice seule, la pierre
serait trop dure).

Faut que la roche ait grande fissures (remplies
de calcite) sinon éclatent sous la presse.

En soufflant la balle doit devenir très vite
(s'il y a une fissure, elle a pris plus de brique, qui disparaît
par le mouillage).

Gravements très rares:

Wolenshausen en Prusse (partie de Normandie et
Cerim (Ain) (à Normandie) de l'Archeopteryx)

On trouve très peu de silice dans les massifs de dolomies
jurassiques: il n'y a que 2 ou 3 petits bancs seulement
sur 80m de haut, et ces bancs ne sont
pas continus — à peu près de même à Cerim.

— On y remplit en partie par zone.

— Crème et Bl. Esp.

Crave Senneval, employé pour peindre à
l'huile, couleur, masse des vitres.

Pure expt Mendon, Prizeval, Castellan
(Rouen) Gisors, Montes, Camp de Chalons,
Proyer.

À Mendon on expt surtout à l'huile.
on broie, on met de l'eau pour devenir la crave
des vitres de l'église; de l'ardoise, sèche; on trébale,
pour faire la crave.

— Une partie du calcaire est plantée pour
chaux et ciment.

On a besoin de chaux extrême pour de gd travaux.
maçonnerie — au chef c'est la crave qui sert.

On y expt de la N un calc blanc Dinantien
et calc grise de Hain.

De Verreux et flaceries, calc Dinantien
Ferrière, Prachant, M. Remy mal bâti.

— On peut la faire du chlorure de calc

Usages de la chaux argileuse

0 à 5% chaux grasse

5 à 12% chaux maigre

12 à 20% chaux hydraulique

20 à 25% ciment Portland

25 à 30% ciment Romain

30 à 40% ciment mediocre

Plus de 40% porrozo lane

Fabrication:

Chaux

Ciment

matériaux à travailler

Chlorchaur) - Calc Dinant de W. Rouy -
comme castine (flant) Des lits Fredeux
(Dinantien de Reuven)

Pour carbure calcaire, calcaire rugueux

Chaux et ciment

Si moins 5% argile, le calcine donne de la chaux
grasse, car fontent pâte lorsqu'on met avec eau
5 à 12% arg, chaux maigre qui donne
avec l'eau pâte ram liant, sans contracti-

l'et seint moins vite, prend plus lentent

12 à 20% on obt chaux hydraulique
mélange silicate chaux aluminite chaux
chrome

La chaux est indur, car faut que la chaux
eteinte par l'eau, aluminite joint le rôle
de coque etrange, les silicates font prise

Si 20 à 25% d'arg, chaux on d'obtenir produits
variables.

Ces prod variables font prise

Ciment Portland, fait prise au bout
12 h. (haute temperature)

Si 25 à 30% ne faut plus que
calcaire mediere: Ces ciments Romain

30 à 40% ciments de qualite medieu.
Au delà de 40% on obt des boues plome
qu'on remplace avec chaux grasse, on obtient
un ciment très solide.

Chaux se font 2 jours à chaux
Pour calc à ciment font sous speciaux
(Ciment de Portland.)

On a exploré calc de Vassy, de La Chartreuse,
d'Yverval qu'à Chamffor.

M Vicat a mis que fallait proportion
3 parties pour 1 de chaux avec aluminite
silice etc)

préparation



alite

Belite

Célite

prise

5. Marbres

Les marbres naturels ne peuvent donner cette composition, on fait des mélanges artificiels.

On mélange et on broie, quand besoin de la quantité pour obtenir mélange. On chauffe la boue obtenue chauffée à 1100° (ciment de ferra) on retire pure chaux, verte que l'on mêle en plaques minces.

À 100°, l'eau se déshydrate; c'est pourquoi la silice se sépare d'alumine. On y mêle la chaux combinée avec l'alumine (silicate d'alumine) et l'alumine (silicate d'alumine) une pt mince de ciment mentionné l'extrait de

1) grains typiques; amorphes
un silicate de calc appelé alite.
Tous grains pres sale, dichroïques, amorphes
à surface parallèle: Belite, autre silicate
 SiO_3Ca

Enfin, entourent la belite, un minéral brun
trihémicellulaire, Célite.

Si on n'obtient pas les 3, l'opération est manquée.

Ce ciment réduit en poudre prend tout de suite
On le lie à l'eau combinée avec l'eau, seule
alite se dissout dans l'eau (hydratée)
et un silicate hydraté. Cristaux hexagonaux
de chaux un peu de silicate hydraté amorphes
Celle transformation assure la prise du ciment
et Marbres.

Calc cristallins, susceptibles de prendre un beau poli.

On y introduit, il semble qu'ils contiennent
l'air du gaz carbon. à très peu.

On y ajoute du à action mécanique chimique
on à la chaux.

Les marbres sont rarement purs: plusieurs marbres
très variables

Classification au p. D. v.
de l'utilisation.

1. Marbres simples

blancs.

colorés

noirs

bigarrés

2 Marbres bréchés

Classification.

+ Marbres simples :

1 Marbres blancs.

4 Marbre saccharoïde ou statuaire Paros,
Pentélique ^(Pios) Carare (Génie)

4 Albâtre d'Oran, d'Égypte.

2 Marbres colorés : 1) Marbre bleu Turquie,

2) Marbre bleu antique

3) Marbre jaune de Sicile

2 Marbres noirs.

1) Noir antique, explein Rhéne et Auvergne
(non avec les petites taches blanches)

2) Petit granite.

3) Marbre (marbre construits avec surtout
traces de Polyptère : Marmatopores.

4) Marbre bleu ou m. belge.

1) Marbre noir d'Antioche, avec g. des taches blanches
ou veinées vertes de Serpentine

2) Marbre Griotte du pyrene, fond brun rouge
à taches rouge clair.

3) Rouge antique (Grec)

4) Marbre Rancolin (Pyrene) jaune avec taches
rouges

5) Incarnat à des taches rouges

6) Doré, à fond non mélangé de jaune doré.

7) Marbres noirs tachetés du N.

Grande de Kerge. Grotte de Glageon

8) Fenillette. Doré noir

9) ~~de l'Espagne~~
Grotte

10) Grotte (gr. cap. au N)

11) Nouvelle veine de rouge.

12) Florence expt à Autun rouge.

11 Marbres bréchés

C'est par petits fragments soudés les uns avec autres

1) Les + célèbres sont les marbres d'Alu

2) m. jaune fleuri

3. Marbres composés

4. Marbres cristallins

Classification géographique

1 Marbres du Nord

2 Marbres de l'Ouest

3 Marbres du Centre

4 Marbre des Vosges

5 Marbre des Alpes

6 Marbre des Pyrénées

7 Marbre d'Algérie

8 Marbres étrangers

Classification géologique

Archeen

Cambrien

3) rose-flammé
4) Proconitelle (Egypn)

— Ces m. se caractérisent surtout par les veines roses qui les cristallisent.

III) M. composés à éléments variables:

Campan (Ande)

Vert antique (filés serpentine)

Cyprien (tém. métamorphique)

IV) Marbres cristallins ou m. Annachelle, formés de débris d'immenses, Coquilles que le polissage fait apparaître.

1) M. à Bellefontaine du Nord (Guetin)

2) M. coquilles dures.

— On accorde une géographie.

En face, 3 groupes

Groupe du N (N, Lot, Ard, Meuse)

Marbres fins (Marpen), Napoleon, Lunel qui sont restés qui sont une veine plus blonde. Marbre Annachelle de la Normandie et Alsace.

2 Ouest: marbres noirs de Tallev, Marthe, Marpen (Deux, Carlon)

3 Centre: m. blancs Carbrien et Carbueil, Méru, Albi, Lot et Gasconne

4 M. des Vosges: blanc, Beche, Alpes: violet, noir, gris et rouge

6 Pyrénées, les plus importants

7 Algérie: surtout les albatres.

— Les pays qui font les m. sont Walis (Caron), Grèce, Egypte (Porte al)

Ambricchi, Inde (m. serpentine de Dalhi) - Canada - Cuba et Mexique (m. roses presque albatres).

— Deux cluses, géol.:

Archeen font Cyprien, Vosges, Grèce, Algérie
Cambrien font m. noirs de Albi, Beche

Silurien
Devonien

moyen

supérieur

Carbonifère

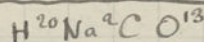
Trias

Jurassien et Crétacé

Certain

II Carbonates hydratés

Carbonate de soude hydraté 1. Natron



Monoclinique

76° 25'

PS = 1,42 - D = 1,41

Formes naturelles

Propriétés physiques

Réactions

Gisements

Emplois industriels

Indie
Silurien M. nom de Luchon
Devonien - le + important N.

Devonien - moyen
moy: calcaire de Gmet: en noir ou bleu
foncé.

sup: calcaire de Prames: bleu, bigarré
de rouge ou de vert.

calcaire bleu nâtre de Berzy.

De Mayenne, Mayen, Lequedoc.

griotte et Campyran de Syrie

Carbonifère: calcaire du Blannais, du Dinantien

Crucis: m. de Carne

Jurassien et Crétacé dans les régions littorales
maritimes

Devonien rare de la Certaine: le calcaire pas

aucune pour avoir subi modification

Carbonate hydraté
Natron. $H^{20}Na^2C O^{13}$

Monoclinique. 76° 25'

PS = 1,42, D = 1,41

Prime avec avec $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{2}$

très très très très

très très très très

se + ment représente en efflorescences ou cristaux
cristallin blanc ou jaun.

Le carb. soude est un sel efflorescent,
soluble, saumure alcaline désagréable

une efflorescence acide, colore fl en jaune
très fusible.

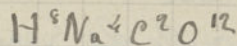
Le natron existe en deux de la Natron
en Egypte et au Liban.

sert à fabriquer verre, du verre, teintures

Gaz lucide

du carb. et de son de

~~Mitling~~ ~~Carbonate de chaux~~ ^{Carbonate} ~~de chaux~~ ~~de la source~~ ~~de~~ ~~Gaylussite~~
~~Hydrate.~~ ~~Maroclinique~~



2 Urao

Maroclinique

47°30'

PS = 2, 11. P = 2, 5

germent.

Monocl.

Classe in facile.

Facile fusion au chalumeau

Vergneula.

Urao $\text{H}^{\circ}\text{Na}^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{O}^{\circ 12}$ contre carb. de chaux

Monocl 47°30' trémige

PS 2, 11 P, 2, 5

sel très soluble, maralcaline, peuce / blanc
fond facilement chaleur, les effervescences,

deur bl ou mate

accomp de stabus de Lacs Naha, Anger,
Caymen, Bere, Alubet, alger.

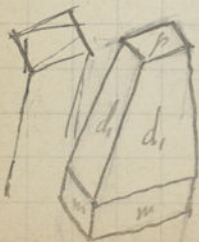
germent rom pre maux facile germes
ou comp de

I Sulfates anhydres

I Sulfate de potasse: Glaucérite
 K^2SO_4 Rhombique 104°
PS = 1,73 D = 3,35

II Sulfate de potasse et d'ammonium: Taylorine
 $(KAm)^2SO_8$

III Sulfate de soude: Chénardite
 Na^2SO_4 Rhombique $103,2^\circ$
PS = $\begin{matrix} 2,67 \\ 2,73 \end{matrix}$ D = 2,5



IV Sulfate de soude et de chaux: Glauberite
 Na^2CaSO_8 rhomboédrique
Formes cristallines

Sulfates

(Précipité blanc avec l'azotate de baryum)
Réagir sur le charbon -

Ist sulf anhydres, hydratés

1 Sulfates anhydres
1 Glaucérite, K^2SO_4 , syst rhombique

PS 1,73, D = 3,35, $\alpha = 104^\circ$
Cristaux très camphorés. Se sont ce sel ne forme que
de croutes cristallines enduits à la surf d'autres minerais
sur l'axe du Verme.

2 Taylorine $(KAm)^2SO_8$ Chl de la pot et
ammonium - D les dépôts de guano des îles
Chuncho - Perou

3 Chénardite Na^2SO_4
Syst rhombique, presque isomorphe de Glaucérite
 $103^\circ 26'$ - PS = 2,67 à 2,73. D = 2,5.

Formes camphorés, purmat.
Clivage p imparfait.
Aléquent, très difficile à casser car efflorescent
très soluble.

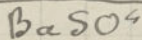
Caractères de la soude.
Le ren contre de les salines Espagne et Bolivie
4. Glauberite: Na^2CaSO_8

Syst monoclinique
Cristaux assez caract, car ressemblent de p an
d, très développés, etc.

Propriétés physiques

Reactions

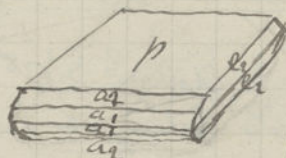
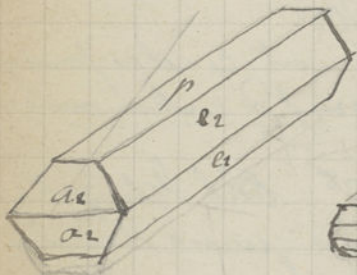
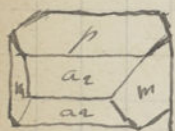
IV. sulfate de baryte: Barytine



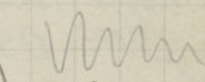
Rhomboïde 101° 40'

PS = { 4, 28 / 4, 72 } P = 92%

Formes cristallines



(Propriétés physiques)
Formes crist. (suite)



Propriétés physiques (s)

Reactions

Usages

Clivage p seul.

incolor ou blanchâtre, avec éclat naïf.

savon saline et arbrange

chauffé il décrépite et fond blanc au chalumeau
Par l'eau partiellement soluble, laisse un résidu
sulfureux qui est très peu soluble.

Flamme avec verre bleu de cobalt laisse voir
coloration orange du calcium.

- Se rencontre ds salines Espagne, Vic en Lorraine

5. Barytine (spath lourd, fer spath)

$BaSO_4$ rhomboïde 101° 40'

PS varie de 4, 28 à 4, 72 B 3 a 3, 5

Les formes cristallines caractéristiques

p seul avec m et a2 hexaédrique - a2
très développé, le crist se décompose
Le crist affectant souvent une forme de brique, pour
la mesure de a2 hexaédrique.

DS de barytine form, se décomposent sur p

- Barytine caractérisée par sa dureté énorme
Les cristaux p et m très nets, qz très menus
sont les modes. sur les faces m.
forme conchoidal ou imparfaite.

On voit crist la mode sur m ou h, se
reproduit h et n de son, on a la barytine
cristée, les diff crist restent en sauto les
h et a col aut.

Eclat vitreux, très ripé, blanc grisâtre
ou bleu -

Chauffé décrépite, fond difficilement, produit
de fusion est email blanc

React de baryte: humectée de HCl
pour mettre en évidence chlorure de Baryum,
on obtient flamme verte qui distille de l'hydrogène
sulfureux par acides et bases (Caldes)
C'est un des minéraux les plus répandus

Variétés

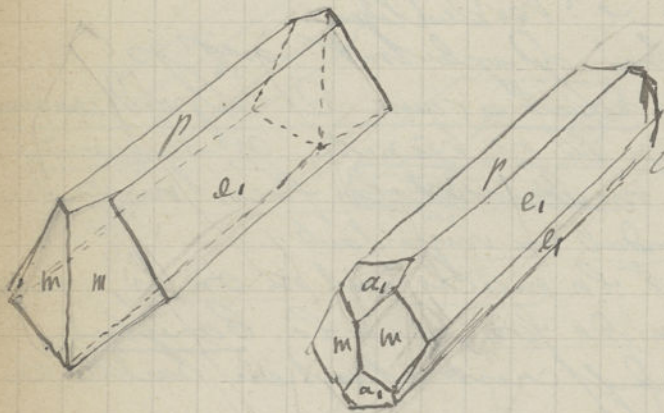
Reaction (nicks)

Emploi industriel

VI Sulfate de Strontiane : Celestine

Rhomboïde. $104^{\circ}2'$

PS = $\frac{392}{297}$ D = $3a \frac{2}{3}$



Forme cristalline

Propriétés physiques

Reactions

Gisement

De la nature. ^{ble} resist^{ble} à l'acide silice, mais beaucoup plus tendre et beaucoup plus fusible. Elle colore la gangue d'un bleu qd de minéraux

Peu cristallin d'Ameyn.

La variété globuleuse est la mine de B. Stogre.
qd concretionnée, pure de trypis.

- Chauffée sur le charbon, on obtient un hexaèdre,
ml de baryum

Estime de formes par épigénèse: fréqts
trilobites charbonn., Ammonites du bas Yorkshire

- Barytine oxydée de Andeche et H. de la Loire
pour glacage des cartons, et pour frondes
de cane de son qd poide; pour fondre, le poide
du papier, changer les tissus.

- Celestine (couleur bleue celeste de certains
schistellans, très rare, semp en plaques minces)
Sn SO₄ (ml Strontiane)

Rhomboïde, angle 104°2'

Encore subst. dure blonde: 392 a 3,57 PS a 3,5

Les cristaux ressemblent cub. Les cris de
Barytine par leur forme (différence à distinguer
m, p, a, ou e, gypsi h,

Les cristaux ici différent gypsi h, et de
barytine quadrangulaire

Causes carbo ou oxygène
substance oxyde ou trilucide

Seu blanche peut passer au bleu ou au jaune
est très

Décrite et fond difficilement, en en
avec bulles (phosphore)

Donne en fond émail à réaction alcalique
baryt.

Insoluble en acide et base
Peu crist accompagne le soufre, ou
en manes phosphore de cris et de de

Reactions (mité)

Insoluble (mité)

Emploi

Formes mélangées de célestine.

Baryto célestine

Calcio célestine

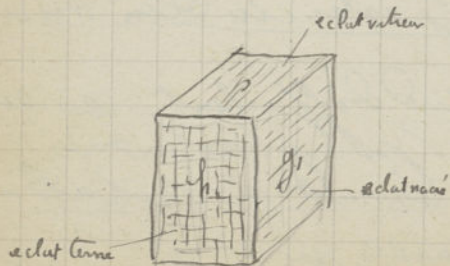
VII Sulfate de chaux: Anhydrite ou Karstenite

$CaSO_4$

Rhombique $100^{\circ}30'$

PS = 2,98 D = 3,33

Formes cristallines



divages

Propriétés physiques

Masses lamelleuses à l'apogée de Doren.

Provoque pseudomorphes de gypse et calcine

React caract: Donne avec ac chlorhydrique
flamme en rouge de strontian.

— En feu de la gypse poussier, manes en
forme de rognon filice unies.

De la former et manes impalpable à
Mendon

Parait due à eau de mer par évaporation
ou réact des pyrites qui de comb carbon
strontian indane strontianite.

— De bloc sur des mines de Grenti ou
accompagné la soufre de filice (le soufre est
isodimétrique, non volcan)

usage: fabric sel strontian, unités
de feu artificiel

— Entre Celst et Gant, la baryte
celst, mélange de baryte et celstine
la calc célest, mel celstet
sel chaux.

— Sulf chaux anhydre est l'anhydrite
ou Karstenite. $CaSO_4$

Rhombique, $100^{\circ}30'$ ne paraît pas cristallin

PS = 2,98 à 2,98 — D = 3,33

Prismes généralement avec aspect rectang par
avec h, g, et p.

Ce crist ex homit sur.

Le pur sous forme de masses.

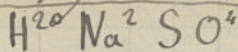
On divage à angle droit: p, h, g,
le divage g, le plus facile, Karstenite
divage aspect nacre.

h, présente sous parallèle p et g,
le divage vitreux, le div h, terre
et sans stries.

Couleur blanche, peut passer à grisâtre,

II Sulfates hydrates

I sulfate hydrate de soude: Mirabilite



Monoclinique

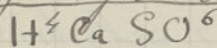
PS = 1,48. D = 1,52

Formes cristallines

Propriétés physiques
Réactions

Gisement

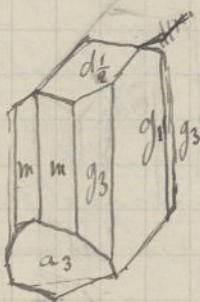
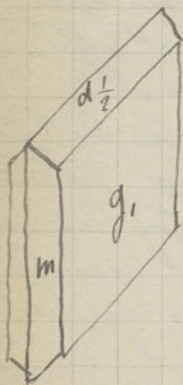
II sulfate hydrate de chaux: Gypse



Monoclinique III 030'

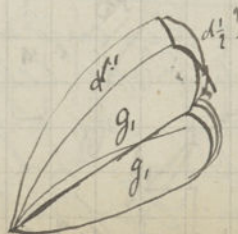
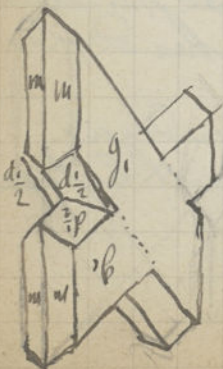
PS = 2,31
D = 2,33
P = 1,59
a₃

Formes cristallines



Macles

Plan de maile ca.



Plan de maile perpendiculaire



Claivages

(rel admirable de Groten)

mél hydrate de
 $H_2O Na_2 SO_4$

Monoclinique

PS 1,48 p 1,5 a 2.

Crist. très dupliques, et petits, par tronçonnage, en
microscopie!

Le rend de la gypse salifère

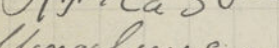
Planes ou inégales, éclat vitreux, soluble dans l'eau.

Pour servir au chaux en coque en gypse.

Réaction hydrogène sulfure

Salmes d'Ullsta 7 schème, g de sources
minérales.

2. Gypse (γυψος en grec).



Monoclinique, III 030' 52'

PS 2,31 a 2,33. D variable: mg 1,5
sur a₃ absent ?

Formes cristallines 7 fig.

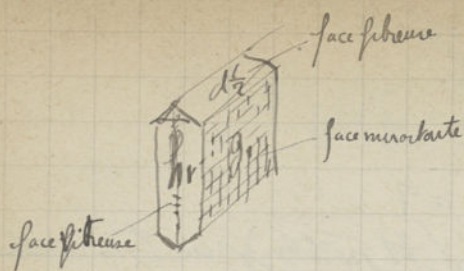
Crist aplatis sur g₂, résultats de m avec
g₁ et d₁

Autres formes: a₃ (repar. conf. avec j, rad. avec
et 2), et d₁

Les crist isolés sont assez rares

Les gypses sont celibe par les mailes
de prod par hémitropie sur axe perpendiculaire
à a₁, ces mailes se répètent un chq 20°.

De plus
ou bien maile en fers de lance: maile
qu'un cristal prismatique à faces très courbes
soit devenu hémisphère (cad maile par
rotation autour d'un axe normal à l'intersection),
après 2 mnt de clivages herminables
Clivage g de b, le plus net.
Clivage d, b/2, h, moins facile, mais



Propriétés physiques
 de l'arséniure d'antimoine

Réactions

Gisements

Origine

indiqués par les stries sur la maille per d'Alouette
 9. Dne par extension et miroitement
 7. 1. faces fibreuses

Les faces fibreuses - c'est un g. qui sont indiqués
 par duell des 2 autres cristaux d'Alouette
 Les lames claires se plient librement

Opacités, translucide, incolore ou blanc jaunâtre
 99 fois jaune miel, rouge orangé
 1) poussière très blanche

- Poussière pointue
 Chiffre de cristallité, blanc, se rompt en
 mailles de feuilletés. (dit de Kuster) (dit de Kuster)
 très peu soluble (à 40° on voit de l'eau)
 Les cristaux de Paris sont rélémentaires

- On arrive à la fibre du cristal en coupant blanc.
 Soluble dans HCl étendu.

Se déshydrate, prend tous les caractères de Kuster
 Répandu de tous terrains et de toutes
 mais surtout certains de Paris.

Il se présente de terrains d'édifice sous forme
 massive compacte: gypse saccharoïde
 ou albâtre d'Espagne employé pour
 sculpter l'Espagne et l'Algérie

De en Paris, sous forme cristalline
 gris noir on peut d'Alouette d'Alouette
 Aussi lentilles de gypse fibreux,
 à éclat soyeux

ou efflores sur ardoises calcaires ou
 pyriteuses.

On l'appelle aussi Alouette ou pierre
 de lune.

Cristaux vint d'Alouette.

- Beau cristallin à Bez (Genève) dans les
 salines - à Salsbourg, Gênes, Alouette
 Presque tous ans de cristaux des marins

1) évaporation des eaux de mer

2) réaction de la pyrite de fer et du calcaire

3) dissolution des masses de gypse

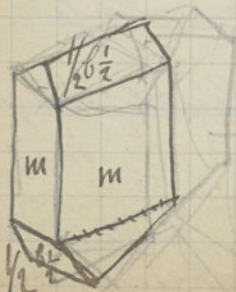
Emploi industriel
Plâtre

Albâtre gypseux

III Sulfate hydraté de magnésie: Epsomite
 $H^{14} Mg S O^{11}$

Rhomboïque
 $90^{\circ} 34'$

$PS=1,75$, $D=2,25$,
Formes cristallines



Propriétés physiques

Origine naturelle évaporat
D'Évian à Deise, Dieuze, Modane,
Salins, Montiers.

D'Alentour Paris

Peut exister gypse qui a autre origine:
n'est un terrain pyriteux fer et calcaire, et avec
chaleur oxygène ^{de l'air} et plomb, puis carbon.
fer et mes éthane hydrate, possible d'oxyg.
Le gypse se produit tous les jours.

— d'une autre origine: eaux thermales
même de gypse préent en laisses de dépôts
et d'origine.

— surtout exploitée pour plâtre
l'autre déshydratation gypse entre 128° et
 164° & des jours à plâtre. Cuisson est très
irrégulière, on broie et tout ensemble
Ce plâtre gâché avec de l'eau & l'hydrate
en s'échauffant et augmentant de volume
se forme de nouveau en gypse.

Plâtre avec eau est statue le stat.
avec silice le stat.

L'albâtre statuaire gypseux sert à faire
des objets ornement.

— On en a gîte à Leroux, Orbuc
et près de Carare.

— Epsomite (sel d'Epsom, d'une source)
sans aucun hydrate

$H^{14} Mg S O^{11}$

Rhomboïque $90^{\circ} 34'$, $PS=1,75$, $D=2,25$
cristaux très simples:

en (presque droit) avec $6\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$ fois, selon
le face d'octaèdre, c'est une forme hémicéle)
ou peut être avec 7 ,

Clivage parfait
comme l'encroûte d'air.

Reactions

Gisement

IV Sulfates hydratés doubles d'alumine: Aluns
 $(N SO_4 + Al_2 O_3 SO_4 + H_2 O)$ Cubique
 1) Alun d'ammoniaque: Lochernigite
 $RS = 1,5. D = 2$

2) Alun de potasse: Alun
 $K_2 SO_4 + Al_2 S_3 O_{12} + 24 H_2 O$ $RS = 1,75. D = 2 \text{ à } 2,5$

Propriétés physiques
Reactions

Gisements

3) Alun de soude: Mandowitzite
 4) Alun de magnésie: 1. Pickeringite
 2. Appohnite
 5) Alun de fer: Alotrychite

Nouveau salée et amère
 sel qui fond très facilement, eau de fusion très acide.
 sel de soude - l'umecté de sel cobalt
 sur charbon d'ore color rose pâle.
 Effloresc cristallines, ou l'occure capillaire
 très fins

Epsom, Bohême, Suisse.
 2) Alun: sulf d'Al alum et bases.
 Or nature son tue.
 alun d'ammoniaque Lochernigite (Lochernig
 en Bohême) - avec 24 molécules d'eau.
 Cubique comme tous les aluns, sous
 forme cube ou octaèdre.
 $RS = 1,5. D = 2$

Chauffée se volatilise au chalumeau
 fond sur charbon
 se renouille sur lignite Lochernig
 - Alun pur et dit $K_2 SO_4 + Al_2 S_3 O_{12}$
 + 24 H₂O.

Cubique, surtout octaèdre.
 $RS = 1,75. D = 2 \text{ à } 2,5$
 Cassette nichoïdale. subit l'oxydation
 toluène, soluble 16 à 23 pour 100 d'eau
 chauffée fond en blanc et se gonfle en eau
 pour devenir insoluble.
 avec cobalt, belle coloration bleue
 cobalt (alun)

se précipite par ... potasse
 Dno effloresc sur schistes bleus
 schistes de la France
 Alun de soude on Mandowitzite
 Alun de magnésie Pickeringite Mandowitzite
 Alun de magnésie Appohnite base de la zone
 Alun de fer Alotrychite Maine
 Orem, N York.

Sous alun de potasse: Alumite
 $K_2SO_4 + 3(AlO_3SO_3) + 6H_2O = 2,56. D=5$

Gisement

Fabrication de l'alun

VI Sulfate de potasse et de magnésie: Kainite
 hydrate
 monoclinique

VII Sulfate de chaux, potasse et magnésie Polyhalite
 hydrate
 $PS=2,76. D=2,53$

On trouve aussi l'Alumite on prend l'alun
 sous sulf pot et alun $SO_4^{2-} K^+ + AlO_3$
 $SO_3 \cdot 3H_2O + 6H_2O$.

Sous alun, subst généralement insoluble
 alumin hydrique, blanche ou rose
 $PS=2,56. D=5$

Se trouve en trachytes, minéral accensé
 après leur consolidation
 gisement à Calca Campagne Romane
 des trachytes eocène.

Cette pierre a formé l'alun de Rome ou
 alun cubique; qu'on préfère à alun
 octaédrique une plus pure. Depuis on
 suit reproduction cubique.

l'exploration en France
 on a exploré sch alumine en Sicile,
 en Suède.

On les gille, sous sulf alum, en azote
 sulf pot pour au alun ordinaire

Sulfates compliqués:
 Kainite
 sulf hydrate double pot et magnésie,
 sous forme massive saline fine et graine
 de couleur on à Tharfun.

Monoclinique.
 Polyhalite sulf triple de chaux,
 pot, magnésie et AlO_3
 $PS=2,76. D=2,53$.

Se trouve à Tharfun et près de Salzbourg, Vansdal
 Cette subst généralement colorée en rose, fine
 farceuse on manes sphérique
 chauffée elle précipite alun et par suite
 produit sulf magnésie, et sphaère de
 phosphates.

Accomp pour les gisements d'évaporation

VII Soufre sulfaté hydraté de potasse Lunozène

Lunozène, soufre sulfaté hydraté
en masse concréé de Lesclapart.

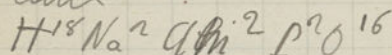
I Phosphates non aluminés
 I Phosphate de soude et d'ammoniac hydr. Stercorite
 $H^{18} Na^2 Am^2 P^2 O^{16}$

{ Ph. de soude hydraté : Natrophite
 Ph. d'ammoniac hydraté : Phosphammitte

II Phosphate de magnésie et d'ammon. hydr. Struvite
 $H^{24} Mg^2 Am^2 P^2 O^{20}$
 Rhombique

Phosphates.

Ph avec alumine. — Ph ammoniacal
 Stercorite (fumier), phosph de soude hydraté
 et ammon



Forme de masses cristallines, souvent nodules, soluble
 dans l'eau chaude; chauffé se gonfle (ammoniacal)
 et noircit (mat. organ)

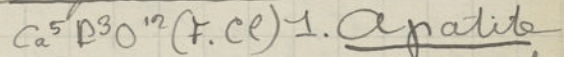
Stercorite de Lequano / des a guano Wapigou
 — du ph. de soude : Natrophite
 ph. hydr soude
 $P^2 O^5 Am^2 H^2$

Phosphodynamite? — ph. hydr.
 Stercorite se fait leur mélange.

— Struvite
 Ph hydr ammon et magnésium
 $H^{24} Mg^2 Am^2 P^2 O^{20}$
 Cristal rhombique, prismes terminés
 $PS 1,6 a 1,7 - DT, 5 a 2$
 Cristaux très fragiles pyroelectr; en effet
 prennent hermédne; 2 bouts du prisme
 par les miroirs, ce qui est prouvé tous ans à pyroelectr.
 Caractères du corps cristallin leur pompe
 avec sol cobalt.

Guarite
Guano

III Chloro-Fluoro-Phosphate de chaux
1. Apatite



Hexagonal
PS = $\begin{cases} 2,92 \\ 3,25 \end{cases}$ D = $\begin{cases} 5 \text{ cristallites} \\ 6 \text{ à 5 amorphes} \end{cases}$

Formes cristallines

Hémiedrie

Le me de guano
- Guarite terrestre diffère par le plus
d'eau.
- Guano.

forme granulaire solide compacte ou lamellaire
constitué de crystalloides arrangés en me, et solides
en me, normaux, longueurs qui viennent de causes
faute climat sec, très peu humide, absence de
pluie: se trouve sur cotes W de la Perou et Afrique.
Etat terrestre, résineux - rouge et de chaux
(me ou amorphe) - odeur ammoniacal.
10 g eau, le me se mélange hétéro phosphate
et phosphate chaux, ammoniacal.

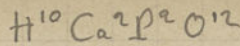
Expl comme engrais azoté
d'odeur ammoniacale très désagréable, normes
ne peuvent servir qu'à ce usage.
duj leud a été remplacé par matières artif.
Ph. Erdmann.

Apatite (apatite, trouper, sel de chaux avec fluor)
En réalité plutôt un type de groupe de minera
 $Ca_5P_3O_{12}$ (F.CE)
un fluor et chl. de calc en prop très variable.
Crist de type hexagonal. ft

PS 2,92 à 3,25, D = 5 apatite est
cristalline - sel très en me amorphe
10 g ph, 0,4 de chlom, 1,5 à 7 off
calcium

Cristaux très allongés, très tabulaires
Formes freq:
prisme arrondi avec pyr b, quatre p.
ou prisme en base p avec la pyr b,
ou prisme, base, a, et b
Les cristaux sont très complexes par leur
abondance des faces.

Certains cristaux occupent l'hémiedrie très nette

2. Brushite

Monoclinique

DS = 2,2. D = 2 à 3,5

IV Phosphate de magnésie hydraté : BoliveriteV Phosphate et fluorure de soufre, chaux, magnésie : Wagnerite
monoclinique.VI Phosphate d'yttrium et de cérium : Xenotime
(YCe)³P²O⁸

quadratique

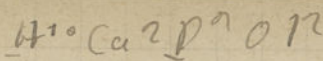
DS = 4,55 à 4,8 D = 4 à 5

homophrase.

VII Phosphate d'urane et de chaux hydr. : Uranite

Rhombique

DS = 3,05 à 3,19 D = 2 à 2,5

Brushite

Monocl

DS 2,2

D 2 à 2,5

Ya 26 % eau.

avec eau, accomp. par Wagnerite et Struvite
de quarz.Boliverite, phosph. magnés. hydr.
Ph. rouge, micr., calc. assoc. avec leur
fluor. fréquents de région salifère de
salzberg sous forme de crist. monocliniques.- Prévalent des métaux sur
Xenotime phosph. d'yttrium et cérium,
(YCe)³P²O⁸Nombre de Zircon: plus octaédresAut. freq: m. am. 8²Prévalent assoc. à cristaux de zircon
DS varie 4,45 à 4,56
D 4 à 5

Mun. brun, rouge, jaune, éclat résineux.

Cristaux irradiés et imprégnés d'acide.Ne se tient qu'en quartz et stéatite.

Uranite:

cont. pH double urane et calc. hydr.
H¹⁸Ca³U¹²P⁶O⁶⁰ont appelé avec Autunite: semble
que renferment du radium.

5% chaux, 15 à 20% eau

Syst. rhomb.

DS 3,05 à 3,19

D 2 à 2,5

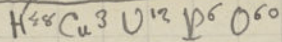
Cristaux apparence de produits à base caillée

Abund. cristaux tubulaires ou lamelles
leur forme.

Fond en globule noir chauffé

sol de ac en liqueur - avec cristaux

VIII Phosphate de cuivre d'uranium: Chalcolithe



Quadratique

$DS \begin{cases} 3,1 \\ 3,6 \end{cases} D=2a, 2, 5$

Formes cristallines



Propriétés physiques

Reaction

Fusibilité

IX Phosphate de cerium et lanthane: Monazite

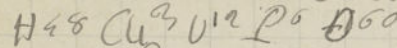
Monoclinique

X Phosphate de cerium: Cornerite

XI Phosphate de cerium hydraté: Churchite

se préc en me (oxyde d'uran)
 M. Schmitt par Antoin, Brauer, Ed.
 Chalcolithe (par 1 x 0,5 cm)

Phosphate de cuivre et uranium



Syst quadratique

Sale p avec b₁

Clivage p les faces: lamelles

$DS \begin{cases} 2,4 \\ 2,6 \end{cases}$

$D \begin{cases} 2,4 \\ 2,5 \end{cases}$

lamelles de cleu vert émeraude

à état noiré sur p

Faible fusibilité

Chauffe avec carb rouge sur charbon

Une globule cuivre

avec p₁ ce qui est ^{acétate} argent p₂ et p₃ prod

phosph

Chalumeau: coloré bleu vert

Se rom en prismatite ou romage

quadratique face

Monazite (pour analyse)

Ph cerium et lanthane

syst monoclinique

cris^{taux} sont aplatis sur b₁, le clivage

plane facile

éclat résineux. minéral brun rouge

parallèle

Cornerite

ph de cerium

Duplissé

Churchite

ph cerium hydraté

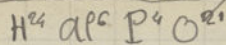
Coronaule

Il sont phosphates unes rares minérales

Ph aluminés

II. Phosphates aluminés

I Phosphate d'alumine hydraté:



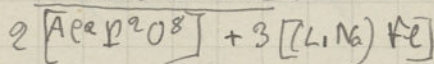
Wavellite

Orthorhombique

PS=2,3. D=3,5-4

II Phosph. d'alumine et fluorure de :

Lithium et de fer



Amblygonite

Orthorhombique

mt = 121°4'

PS=3 D=6

Sommes cristallines

Propriétés chimiques

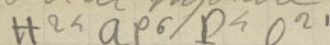
Reactions

Gisements

III Fluorophosphate d'alumine : Montebrazite

Wavellite,

Phal hydrate



Orthorhomb

PS 2,3 - D 3,5 a 4

Renferme comme tous les phosphates de fluor

Les cristaux généralement aciculaires (fins comme

les aiguilles)

Couleur blanc grisâtre, qd pas pure au vert

Eclat vitreux ou nacré

Insoluble, dissout dans l'eau qd chp.

Avec solut cobalt color bleu

Renferme de fer, plombe, Baryte, Cyanure

Montebrazite dans la mine.

Amblygonite (quadr. obtus, angle)

angle droit et obtus

phosph. d'alumine avec fluorure Lithetrit

$2 [Al^2 P^2 O^8] + 3 [Li Na] Fe$

Fluor a semi de minéralisat

Orthorhomb. mt = 121°4'

PS=3. D=6

8 a 10⁴, fluor, 6 a 10⁴ lith

Crist généralement lamellaires, formés de bandes

qui sont des lamelles hexaédriques

Couleur varie de bl. verdâtre à bl rose

eclat vitreux ou p, nacré et

Opaque, mais très peu transparent

Couleur plus ou moins lithéris

De la malais, verte attaquée par fluorure.

Se présente en masses lamellaires avec

des joints étroit de Montebraz

Montebrazite est un fluorapatite

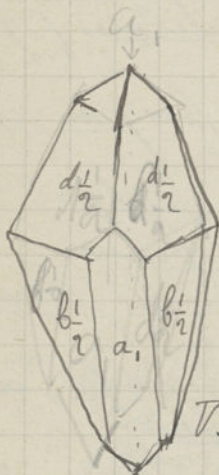
vert pâle accompagné d'amblygonite à

Montebraz; c'est probant variété, chus

dans de la lith.

IV Phosphate d'aluminium, magnésien, chaux: Klaprothine
 et fer
 Monoclinique
 $H^6(Mg Fe Ca)^3 Al^6 P^6 O^{30}$
 $PS = \frac{3,5}{8,12} \quad D = 5,6$

Forma cristallin



Propri. physiques

Reactions

Gisements

V. Phosph. d'aluminium hydraté: Curquoise
 Amorphe
 $H_{10} Al_4 P_2 O_{16}$
 $PS = \frac{2,6}{2,83} \quad D = 6$

Reactions

Variétés

Klaprothine - ord. Lazulithe
 $H^6(Mg Fe Ca)^3 Al^6 P^6 O^{30}$
 $PS \ 3,5 \ a \ 3,12$
 $D \ 5,6$

Cristaux généralement octaèdre oblique à base rhombe,

Cristaux maclés, se clivent net sur une seule direction

translucides ou opaques.

Couleur bleu d'azur d'où le nom de Lazulithe
 varie de bl. indig à bl. purpur.

Chauffée se décolore et le matière, digérée avec l'acide sulfurique.

Rencontré dans le baryte en Egypte, à Zermatt et dans les schistes de l'Inde.

Curquoise - Phosphate d'aluminium hydraté -
 $H_{10} Al_4 P_2 O_{16}$ amorphe

$PS \ \text{varie} \ 2,6 \ \text{à} \ 2,83$

$D = 6$

Introduite en Europe par la Turquie et connue sous forme de masses compactes ou rognons bleuâtres.

moins beaux de Turquie sont verts ou verdâtres. Enclavés dans roches variables.

La couleur bl ou verte due à un peu d'oxyde de cuivre.

Chiffres décrits de Mathan. On le trouve dans le marbre ou dans les schistes.

Il n'y a pas de variétés.

Rabrite, turquoise de Plin, vert pomme. L'analyse sans cuivre.

Tortolithe: forme turquoise constituée de fragments de dents ou ossements fossilisés de pl. de fer - chauffée elle reprend sa couleur organ. caract.: les dents de mouton ou

gisements

- Le phosphate de chaux
Importance de la nature

1. Phosphate des roches éruptives

1) Element prismoidal des roches

2) Filons

Espagne

insoluble.

La belle ceus d'Inde, Indai, Kirchupou,
Iligie, Tchitelray.

Point célèbre est Kirchupou, NE de Rem
au milieu de terrain tertiaires, avec bancs de
trachytes

Cette terroire excavée exploitée.

Phosphate de chaux

Pas un minéral à point pur, mais une substance
très importante consommée par les animaux
doit être pris en ret, doit être restitué

Le plus très soluble, aussi à cause d'appau-
vrir.

Très difficile très de d'agriculture: cultures
ne valent pas le compte: on rend
seul l'engrais de ferme, et ça va bien
appauvrir

Il a fallu augmenter le rendement avec
les engrais, et on voit des gisements de phosph.

Gisements de ph. existent partout

Etat des ph. de nature

Roche éruptive pure:

Id. Les roches éruptives:

Les ph. sont un des éléments prismoidal: et
grain, trach., granite, trachyte -

mais à peu près impossible de l'ensepurer
chez l'apatite peut être des filons

comme les minéraux, ils seront alors exploités.
Cap de gate en SE Espagne: apatite très fine
trouvée dans un trachyte.

exploit favorisée par le compte de trachyte
à l'air, suffit de l'eau.

plaine de Valence, Murcie, Malaga.
Les ph. servent surtout à culture de l'orange
à sucrer.

Norvège

Puis en Norvège: Oddegarden, granites,
et siliceux, rochers du nord.

Ce ensemble hauri pour filons trachyte,
granite et gabbro - on cherche les phosphates
avec eux-mêmes filons de granité:
pour le chercher, Michel Levy et Lacroix ont
constaté qu'il en venait de l'aplat, il se
développe sur les roches de la verte.
(C'est qu'il en est de plus mince
du Canada (Quebec).)

Canada

+++ Ces phos en 80% phosphate utilisable.
se trouvent sur les roches ledun les + anc:
Laurentien. Le minerai pour miner
est, grains sablon ou cristallin, rouge
d'aplatite. couleur rouge ou verte.

2 Phosphate des gites de l'Ontario

On en fait des superphosphates -
- C'est des gites filonaires (à des
caves de phos)

Les gites filonaires paraissent due à l'arrivée
d'eau thermo-minérale qui attaque
roche en cave et précipitent le phosphore
mais en un temps précipitent du gypse
et à mesure qu'il s'infuse phosphore
diminue et silice augmente.

Ordre vient à ce minéral le nom général
de phosphorite

Phosphorites de l'extrême sud

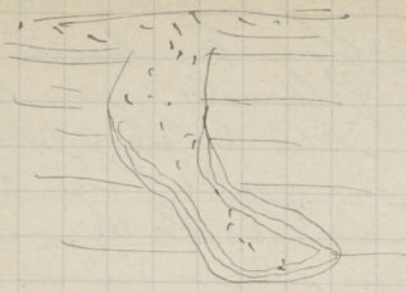
principaux filons de phosphore sont ceux de
l'extrême sud

On y trouve des phosphates trisphosphates, d'arsenic
et d'antimoine.

mais il est évident que de l'acide dans
quelque caveant d'inox, fait le calcine.

Phosphorites du Quercy

En France le gisement le plus célèbre
est les phosphorites du Quercy.
(SW du plan en haut: Caunes)



nombreuses plateaux, avec profondes vallées à pic
 dimond par le calcane; le procure est non
 grotte, coulon, vallée (par effondrement)
 Dans ce calcane on a tiré des roches
 de fine irréguliers types fermées
 Les parois sont tapissées par des couches blanches
 concentriques jusqu'à cert. hauteur, se rejoignant
 pour: mais plus haut c'est vert et rempli
 de limon ou de rogne ^{qui s'écroule aussi} et de limon.
 Pierre adhérente et comblée par limon.
 Mur difficile de plumb et de limon
 on tire des ornements: ces ornements sont du
 gypse et oligocène. Roches sont donc antérieures
 et comblées par limon.

Origine de ce phosphate
 Pt Lytton, thèse Platin, on a voulu le
 faire venir de profondeur - on jamaise en n'a
 trouvé le point d'arrivée de ces roches de la
 rocher.

Ensuite on fit analyse du calcane par forme
 le ton, on a tiré de la calcane par le mangnan
 à la poche suffisant de plumb pour en faire
 l'origine du gypse.

3. Phosphate des roches sédimentaires

Phosphates des roches sont sédimentaires
 Ph chaux presque cum. L'oxyde de fer.
 Percutés s'écroulent près du bord des bords au village
 de ruzer: précipité en dissol. de ces eaux, précipité
 par q. chim mal crue.

Deux états du phosphate
 1) Nodules

États avec nets:
 nodules, comblées par ^{nécessité} de la roche primitive
 (gier, calc) par du plumb:
 nod du Blannan, de Grandprie
 Ils ont reçu de même le nom de coquille, Lytton
 enduer une coprolithes

2) Grains

- Origine du phosphate des
roches sédimentaires

gisements industriels
Silurien

Devonien

Au microscope, une ^{adans} rectirrainte minérale cristalline de $Ca_3(PO_4)_2$
réunis par un ciment de pl. ch. amorphe
nodulaire: Le ^{nodules} nodules a enge sorte rempli la crue
Les foraminifères sont remplis de phosph.
- Les Pyrénées, les nodules intérieurs par matière organique
- Inent avec le pl. cristallin des grains de roches
sédimentaires

Ces grains existent dans les terres craieuses
Ment ces grains s'entourent de matière organique
ou pommé, foraminifère, sag. duran - ou d'un
grain de glaucanite: La phosphatation a donc dû
avancer les terres, peut-être en même temps que le des
craie: enlève le phosphore sur craie inf à la
craie phosphatée.

Origine de tous ces phosph.
Pour certains auteurs, l'origine est organique: H. de la
En partie pour un des pl. par de composition
deux de phosphore du quercy les ossements sont
de la même nature que les phosph. à l'époque des
et d'anciennes ossements n'avaient pas le phosphate.
Pour M. de Meray, l'origine des sources vermes
de profondeur - même si vrai, faudrait l'expliquer
en profondeur.

Vaut même admettre que tous les pl. de nature
provenant des roches anciennes ou existant de l'époque
(= fluoph. ch), au moins en tant qu'origine
première.

Phosphates exploitables
Silurien - en Angleterre, nodules porcins
pyrités. L'origine paraît schisto-organique.
Aussi des crés pl. de les nls ardennes d'Arges,
S. Rume, M. Leberst.

Devonien - Dans les pyrénées, schistes avec
nodules phosph.

Narbonne, Devon traversé par des vermes

(trabans et tuff). - On tue du calc. gineux des poches
 remplies de phosph. et de nodules et les sch superen.
 On n'exploite que le dessus, comme quaternaire
 qui tient le phosph. lamé par les eaux qui
 ont enterré sch et calc.

Houiller - nod phr aux environs: allier,
 Dr calc bitumineux
Crin de la Ruhr.

Var.
 Argiles à limonite qui surmontent le calcaire
 de Brue, et à part la base du hler.
 Peut être Dr les clays un peu de phr.

Lias ~~argil.~~
 Gisement exploités: Morvan;
Auxois (Somme), Alsace, Chet Melle, Ardennes
Vosges - et vers l'W Cher et Indre.

Jurassique - Dans les la plupart des calc:
Calvados, Angou, Cher, Maye.

Néocomien
 Crét inf: phr chaux Dr le Néocomien de l'Anbe.

Gault sur toute la terre de her uberr
 giments de phosph.

Ardennes
 Ardennes: découverte 1845, exploités à Ggrie
 en 1855 - gisement artificiel par 2 à 45 m sable vert
 avec rognons de phr arrondis (noir à point). ces
 phosph. isolés ou non Dr le sable - constitué par
 phr chaux, carb ch, sable vert, argile, oxyde
 fer, crist qtz, mat organiq.

Drôme
 à peu près 18% ac phs = 39% phr ch.
 Au mine sur les phs de la Drôme: St Paul
Chron chateaux: coquilles Dr des sables

Boulonnais
 Dr ph du Boulonnais -
 Argile plutôt noire que ou compacte (Gault).
 enduron s. glaucineuses: entre l'arg et s vert
 se trouvent 1 ou 2 lits de nod phosphates de 4 à 5 cent

Berge du Rhône

etc.

Angleterre

Russie

Cenomanien

Curonien

Senonien

Picardie

1) craie

2) sable

sp. jusqu'à 15

Gisement de Bellecote. Le Rhône s'y est creusé
un lit à parois presque verticale et surplombant
des calcaires - phosph. de l'angle du sault
Allm Nord, Har, Me, Angl, Russie

Ogoi cette accumulation de ce terrain. On ne voit
- aucun des phosph. anglais du sault -
existent à plusieurs endroits:

un peu au-dessus du sault à Polkat.

à Suffolk sur les versants des Flamers

Nord du sault de s. ferrug. auq. du, enrobés
par un type un fin.

En Russie, et les dépôts crayeux du sault
un immense dépôt de pl. sur presque toute
de Russie, rochers dur grès qui a servi à
construire et graver. Mais les affaissements
sont très développés

- Cenomanien

Phosph. de Bermeret et Agrembernes, sont la craie
même compacte et verte glaucomene -

- Curonien -

Le tan: bancs de nod. phosphatés.

- Senonien, de la partie sup:

Picardie: A modes généralement: dans la craie
sont fine de craie phosph. : craie brune.

Ces bancs pas réguliers, forment lentilles rudes
au centre, beaucoup sur les bords - ces lentilles
pas types du même niveau: pour plus bancs
supérieurs, plus un vent.

- Sable phosphaté: proches de la craie, le
calcaire d'inous par couche superficielle, et les paches
s'est accumulé le phosph.

Ce y. de de calcaif. de la craie a comencé qu
craie était au jour et se donne actuellement -

Hainaut

Les poches rentent effrit remplis au centre de
Ammon.

Picardie -

En Picardie, dans environs de Mont de la crue
de Cully. plus recent qu'en Picardie

Toute poche, sort de la crue 98 à 30 %
Sauf dans quelques; on redonne en poudre, un
crant d'an enlue la crue, on enrichit
jusque 50 à 60 %.

Certicaire.

Certicaire

Quercy

Phosphates du Quercy, a osments verticaux.

Pls de phosphate Cert. tertian

Limousin

La plupart des organes, avec dents, coquilles
Mais il y a aussi les phosph. Limousins;
constituent des montagnes entières.

Ces osments de corneils il y a 90 ans pour ch. Thomas,
et y a le tracant actuel a Libersu,
Han et Province.

Les pls constituent des bancs entiers, se situent
long au littoral, se relevent presque verticalement
vers le S.

Quaternaire

Il montent actuellement l'Europe:

- Phosphates les plus recents: phosph. americains
Floride -

Caroline du S

Caroline du Sud (Charleston) Des mines pls
constituent sort de poches, sort des bancs continus,
exploités par tranches ou par puits: on y a
coraux, crocodiles, cétacés, chevrons, etc.
Les nod proviennent des coques non jointes

Floride.

En Floride, alluvions sont gravement
exploités depuis 1882: 60 % avec osse: poche
de calc on pls d'acuminati; et alluvions
phosphatiphères des Etats-Unis, on a pu
le sable du fond par pompe sur un bateau.
- Encore une poche actuelle, le

guano
Colombine

ph du guano;
La colombine, précisément de chaux soignée,
engrais ayte et phosphate riche de grottes du fum

I. Arsenate de chaux hydrate: Pharmacolite
 $H^{12} Ca^2 As^2 O^{13}$
monoclinique
DS = $\frac{12,64}{3,73}$ D = 2,25

II Arsenate d'alumine: Durangite

III Arsenate d'urane hydrate: Grögerite

IV Arsenate de cuivre et d'urane hydrate: Zeunerite

Arseniates.

Pharmacolite (porin) ars. calcium hydrate
 $H^{12} Ca^2 As^2 O^{13}$ monocl
DS 264 à 293, D 2 à 2,5,
Cristaux très compliqués.

Tient tout petit, formant souvent croûte mamelonnée.
De couleur blanche, jaun ou rose (couleur par arseniate de Cu)
Chauffé fond, répand odeur arsenicale.

Durangite (Duranço d'Alumine) ars. alumine
pet crist brun orangés

Grögerite ars. d'urane hydrate. sous forme
de petites tables jaunâtres.

Zeunerite - arseniate de cuivre et urane hydrate.
seul fondu avec la Chalcolite ppur colorer en vert.

I Antimoniate de chaux, fer, magnésien: Roméine
 $(Ca Fe Mg)_{3} Sb_{4} O_{8}$
Rhombodrique
DS = $\begin{cases} 4,67 \\ 4,71 \end{cases}$ D = 5,5

II Antimoniate de fer — — — — — Stybioferite
III Antimoniate de chaux et magnésien — — — — —

Antimoniates

Roméine (Rome de l'île) Antim ch. fer mnisé
 $(Ca Fe Mg)_{3} Sb_{4} O_{8}$
DS 469 a 4,71 — D 5,5
Cristallise en octaèdres très courts de l'octaèd.
en réalité ce sont 8 cristaux rhombodriques associés
jaune miel ou rouge + sur le charbon donne fumées
bl. oxyde antimonique - insol de acide.
Hydroferite - antim fer
Antim ch et magnésien, les deux.

I Lungstates
Lungstate de Chaux Scheelite
 $CaWO_4$
 quadratique
 $PS = \begin{cases} 5,9 \\ 6,0 \end{cases} \quad D = 4,5 \text{ à } 5$

gisement

II Lungstate de chaux et de chaux: Cyroscheelite
 $CaCa^2W^3O^{12}$

I Likanate de chaux: Perowskite
 $CaTiO_3$

orthorhombique ou rhomboédrique
 $PS = \begin{cases} 3,99 \\ 4,00 \end{cases} \quad D = 5,5$

II Likanate de zircon et de chaux: Polymignite

Sels de minéraux rares

Scheelite - Lungstate de chaux $CaWO_4$
 quadratique.

$PS = 5,9 \text{ à } 6 \quad D = 4,5 \text{ à } 5$
 - Poins durants l'obt. aigu ou point
 avec octaèdres.

- Min. bl ou jne éclat vitreux; chf. avec
 ac. c'est une véritable ac. tungstique
 - Accomps minerais étain et cuivre auq
 fréquent.

Cyroscheelite ^{quelques fois associée} $CaCa^2W^3O^{12}$

- Likanate.
 Perowskite. Chaux - F
 $CaTiO_3$

$PS = 3,99 \text{ à } 4 \quad D = 5,5$

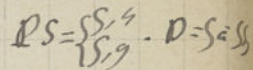
La symétrie apparente est cubique, mais
 cristaux altérés montrent signes de corrosion
 orthorhombique ou rhomboédrique.

Ce type cubes, octaèdres ou combinaisons
 d'ou, éclat adamantin
 infusible, inalt. acide.

alt. au zirconium, fer et chaux qu'on ren
 de la sylvite de Hornes: Polymignite

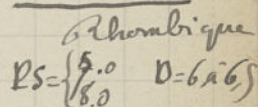
III Cantalates

I Cantalate d'Yttrium, Cerium, Fer, Uranium, Chaux : Ythrocantalite
 $(Y, Ce, Fe, U, Ca)_3 Ca_2 O_8$



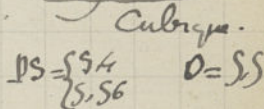
II Cantalate de Fer :
 $Fe Ca_2 O_6$

Cantalite

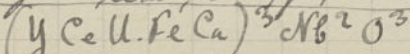


IV Niobates

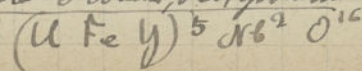
I Niobate de chaux : Pyrochlore



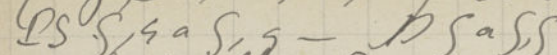
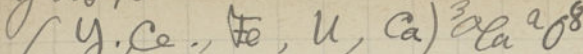
II Niobate d'Yttrium, Cerium, Uranium, Fer, chaux : Fergusonite



III Niobate d'Uranium, Fer, Yttrium : Samarakite

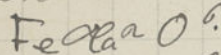


Ythrocantalite - Cantalite très complexe



Generalment Yttrium dominant; *not mal connu.*
 Cristaux très imparfaits; engagés dans les thons
 Infusible au chalumeau, réagit avec les acides
 Se brise en suide

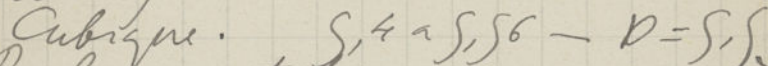
Cantalite Cantalate de fer



Rhombique $PS = \begin{cases} S_1 \\ S_2 \end{cases}$ à 8, les bords - $O = 6 \text{ à } 6,5$
 On y rencontre fréquemment le bien de Cantalite,
 môme et même au lieu de fer.

Les cristaux sont souvent de protoxide de fer
 chargés d'oxyde de fer en masses à points blancs
 réagit avec les acides, mais se dissout dans
 l'acide blanc.

Pyrochlore - Niobate de chaux (bonne
 pulvérisation) -



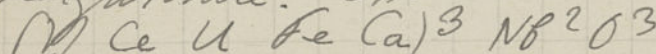
Renferme souvent chaux, uranium, môme,
 yttrium, fer. Cristaux très petits, petits
 octaèdres réguliers dans ou sur
 l'éclat niobien -

Matte et infusibles.

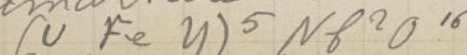
Pyro électrique produit une herminette
 (mouvement de rotation par un octaèdre).

Chaux et bismuth.
 (Lors de ces réactions infusibles faisaient le procédé
 avec)

Fergusonite. Niobate



Samarakite. Niobate



- Enfoncement dans l'acide et dans l'eau.

V. Ukano-mobates

Asant de Ukano-mobats
- Pour ce univers se trent de la regente
Muez el Boural

I. Chlorure de potassium: Sylvine
 KCl Cubique
 $PS = \frac{1,9}{20} \cdot D = 2$

Formes cristallines

Propriétés physiques

Réactions

Usages

Emplois

Chlorures

Sels haloïdes: Fluorure et chlorure,
(iodure et bromure?)

Chlorure.

Chl. potassium: Sylvine KCl (sel blanc)
de Sylvius de Bræ.

Crist. syst. cubique

RS varie de 1,9 à 2 - $D = 2$.

Les formes de la nat. sont cube combiné
avec octa, - clivage p. les faces.

d'un seul sens masses à struct. compacte,
cassantes, on blanchit à l'état vitreux on résine,
incolors on secs.

Très soluble sans réaction alcaline à cause
du Chlorure.

Sels fusibles colorés par le pyrite
employés avec le cobalt pour enlever le sel
de pyrite sodium.

Sel de Stasfirt au Vesuvius.

Parait minerai de sel gemme.

Très important: sert à fabriquer chlorure
de potassium.

et pour l'usage ayant vu du Chlorure

Chlorure de sodium: Sel
Na Cl Cubique

DS 2,1
2,55

Formes cristallines
cristaux



clivage
masses.

Propriétés physiques

Reactions
gisements
1) Sel marin

est potasse — pour fabriquer alum
(grande source de sel de trassferts
peu généralement industriel)

On s'en sert pour typer carb de chun
en carb potasse (potasse du creux)

Chlorure de Sodium — sel gemme de
les terres rouges NaCl.

Crist cubique — sel marin, acide
DS 2,1 a 2,55.

forme du sel gemme jusqu' types cubique
est rarement cristallin.

Le plus souvent octaèdre rhomboïdal

ou cube pyramide

Les octaèdres et cubo oct. ne s'obt que par
cristallisation artificielle.

forme caractéristique est la trémie, petits
chapeaux quadrangulaires, constitués de cubes
accollés

non attaque un crist cubique par l'eau,
presque type il se forme trémie

Clivage p le plan basal.

On tire aussi mines à structure primitive
ou compacte.

Par le sel gemme est incolore, il est alors
transparent et cristallin.

Présent coloré par des impuretés: gris, jaune,
rouge, bleu.

Les sel blancs renferment hydrocarbures.

La plupart de ces colorations s'éliminent par
chaleur.

NaCl est soluble

Chunsi il se cristallise, fond facilement chauffé
Le sel gemme ou halite? très répandu
dans la nature: saline en éléments

Marcas salants

2) sel gemme ou halite

Certaines sources

Cretaci

Jurassique

Trias

de l'eau de mer (sans les volatils).

C'est de l'eau de mer que piment tout le sel de nature.

Différence act.:

Evaporation artificielle de l'eau de mer. On marais salants / de cristallisations successives ^{pour séparer} pour dépôt gypse; ensuite de la salines on a le sel.

Même à plus tard que 50% de l'eau précipitée. Ensuite se déposent chlorure double, sel magnésien et sodium de 10%.

Enfin on en retire ^{de l'eau de mer} iodure et bromures industriels.

Dans certains sédiments, sel gemme très répandu:

Dont origine à eau mer, on a dit et d'anciens gisements de sel.

Ce sel du à évaporation ^{de l'eau de mer}: il se produit laque au large mer, surtout ± avec un lit.

Se évapore que rapide pour que centrais suffis pour dépôt sel, et pour marais salants. Mais il ya quantité d'évaporation ^{de l'eau de mer} pour un a l'air.

Faut donc admettre (on pour gypse) que cette lignure marine a produit l'act. affinité.

Les terrains récents en renferment de les mines Wieliczka en Galicie - en Espagne près de Barcelona.

On en trouve de vieille algérie.

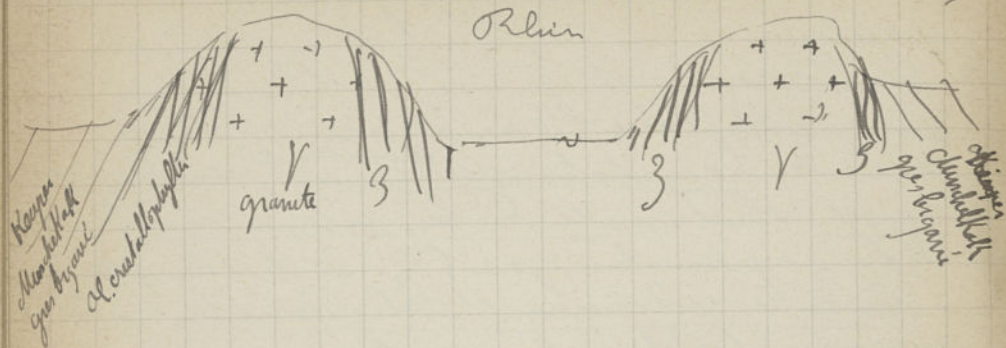
De plus en plus triper.

C'est au Lias qu'on trouve quantité importantes: Lorraine et Vosges.

Compe

Lorraine Vosges.

Lorraine
Poët noir Chumy



Angleterre

Chuninge
Alpes

Suisse

Parentaise

Strasfurth.

III Chlorure de sodium hydraté: Hydrohalite

IV Chlorure de sodium et Potassium Natricallite

V. Chlorure de sodium et sulfate de magnésium: Markenite

VI Chlorure de potassium et magnésium: Carnallite
 $KClMgCl_2 + 6H_2O$
Rhombique

De ch. de la nuif gran et cratalliphr.
De Vorse et Poët noir, on tre gres bigame
preue rouge de comte.

Tuis calcane a cog: Muschelkalk -
Anderus uncorne d'ongnet verte, ou bigame
(Keuper des Almbd) - C'est d'ice Keuper
ou chus sup qui on tre les gomb de sel.

Faut que présenti eau infiltrat d'un
loc. t-on tyas ces gomb sous fine de lentilles
séparés par bancs d'argile imperméable

Ces gombt exploités a Loe, Dreuz,
Burangeville de part et d'autre de la muella
franck - concéda a Loe Polbray qui explo
chlor sod en carb soude grâce à son beut

- On tre aussi ce mo. sel gime au NE
Angleterre (9 m) exploités par galeries
et puits on en jette eau, promptement
Oeau salée - cela produit des effondremts
- en Chuninge - a Talybonig sur le
bord des Alpes.

a Bes en mine (bains)

a Talm et Montier près Albertville -

- Le gvernement de Strasfurth.
- Chlorure de sodium hydraté:
Hydrohalite

- Chlor sod et pot: Natricallite
(callum = potassium)

- Chlor sod + sulf magnés: Markenite.
On tre aussi des chlorures doubles, hydrates,
qui jouent role a Strasfurth.

La Carnallite chlor double potassium et
magnésium hydraté
 $KClMgCl_2 + 6H_2O$
Rhombique

Formes naturelles
Propriétés physiques

Reactions

Emplois

VII. Chlorure d'ammoniac: Salinac
 $Az H^4 Cl$ Cubique
 $D_5 = 1,528 - D = 1,522$

Forme cristalline

clivage

Propriétés physiques

Reaction

VIII Chlorure de potassium et calcium: Chloro-calcaire
 $Ca Na^2 K^2 Cl^2$

IX Chlorure de calcium et magnésium hydraté: Lachrydite
 $Ca Cl^2 Mg Cl^2 + 6 H^2 O$

Transportés, Per.

Generalment sous forme masses grenues ou sphéroïdes

Eclat gras ou ciré

Couleur typique ou blanche.

Symétrie voisine de symétrie hexag ($118^{\circ}33'$)
Nécess. phosphorescente.

Soluble, faculté fusible.

on y voit caractéristique de corps cristallin
Flamme en violet (potassium, ou verre violet).

Emplois pour extraire potasse: on élève
magnésium

Salinac (sal ammoniacum du commun)
Chlorure

$Az H^4 Cl = Am Cl$

Crist cubique $D_5 = 1,528, D = 1,522$

Se rencontre nature au voisinage de volcans
au volcanage des houillères en feu.

Préparation: base avec de l'octaèdre,
Dodecaèdre, trapèze

Clivage octaédrique

Prépare cristallin, le + mult. stalactites
en crevasses

Prépare, magnésium.

Prépare le chlorure. Préparation blanche,
de couleur au crevasses

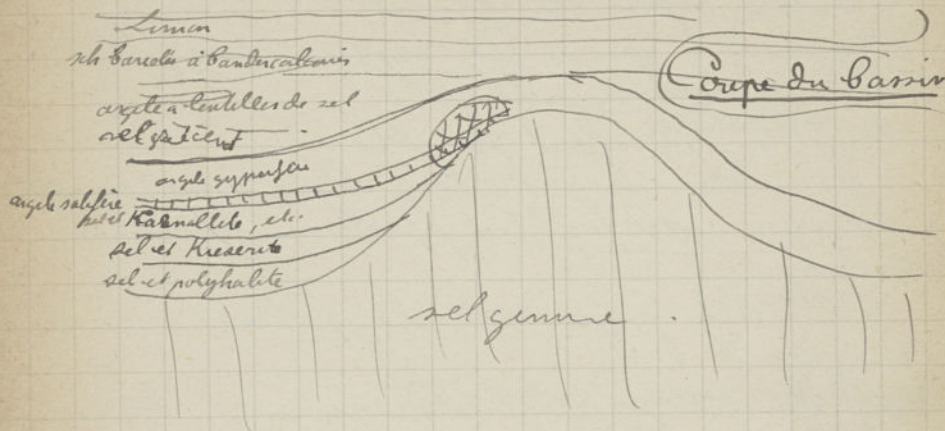
Volatils mais indissolubles dans l'eau

On les a avec chlorure double pot sod
et calc: Chloro-calcaire $Ca Na^2 K^2 Cl^2$
anhydre du kérosène.

Chl double hydr calc et magnésium
 $Ca Cl^2 Mg Cl^2 + 6 H^2 O$: la Lachrydite
— Groupe de l'hydrogène

Le Gisement de Straßfurt

Localisation du bassin



1/ Zone à sel gemme

Mansperts près de Berlin, sur le passage de la S. de Bonn.

Le bon principal partagé en 2 par le Hartz, vers W se rattache à Churberg, vers E au bit de Straßfurt pp. 100.

Coupe du bassin: Les couches relevées au milieu par un anticlinal.

Du fond énorme épaisseur sel gemme (+ de 1200 m)

Au dessus, couches suivantes

- 1 sel avec polyhalite
- 2 sel avec Kieserite
- 3 Karnallite.

4 Argile salifère

5 argile et gypse

Au dessus du sel, mince recuit, de l'argile rouge avec gres lentilles sel et les schistes bruns avec bandes calcinées (Rosenstein)

Plus limon quaternaire

Les puits ont montré de l'eau (à 100 m) et d'un amas de chlor. protog. sylvaire et kainite du p. balut à achimbold.

De 1^{er} et 2^{es} consist. pure sel gemme; pas pure: traversée par de l'anhydrite (sel chaux anhydrite) de l'hydroboracite (bor. hydr. et de sulfure).

Ce sel homogène, blanc pur, a 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000.

Cette mine est cristalline, amas cubiques avec arêtes -

Pas de trace de stratification

PS = 2, 16. qd compact - 2, 20 g d'ordinaire
on y trouve des fibres organiques molles

2. Zone à sel et polyhalite
sulf ch magn pot.

3. Zone à sel et Kieserite
sulf magn hydr

4. Zone à carnallite (sulf magn et
Karnite, pot)
sulf pot et magn
sulf 1. carnallite
K Mg Cl

Des bulles de gaz : carb hydrog. gaze ou leq. m. l.
- de peut peut être employé pour usages
domestiques à cause anhydrite - l'employé
pour usages industriels, fabric. soude)
L'analyse coûte 3 frs, plus 15 frs d'impr. t.
de zone: polyhalite.

La plus sup du sel gemme se change en efflu
de Cl_2 et Ca anser et déliquescence
à la 3 sup de polyhalite.

Elle est constitué par $2\text{SO}_4\text{Ca}$, $1\text{SO}_4\text{Mg}$
du $\text{SO}_4\text{K} + 2\text{H}_2\text{O}$.

Couleur gris blanchâtre, comme cendres blanches,
DS = 2,67.

On ne l'utilise pas.

3. 3. sel avec Kieserite.

sulf magn hydrate ($\text{SO}_4\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$)

Il ya peu de Kieserite (très cendres)

Kieserite un peu chlorure pot et bromure pot
DS 2,5 à 3 -

Utilisée pour sulf magnésie qui constitue
Epsomite turque ou sel purgatif

4. - 3 a carnallite, avec accent sylbome
et Karnite.

Carnallite est $\text{KCl} + \text{Cl}_2\text{Ca} + 19\text{H}_2\text{O}$.
DS = 1,68.

Le purgatif avec texture graine, ou cristalline
en gros grains; très soluble et très déliquescence.

Structure des cotes stratifiés qui alternent
avec sel gemme.

Couleur varie de che à aigre.

Lorsqu'on y ajoute un peu de double carnallite
en sel de chlore chlorure: chlorure magnésique
s'expose facilement - les impuretés se voyent
aussi facilement

2) Kaïnite
 $K Mg SO_4$

3) Sglaïne
 KCl

4) Mraefurthite
 $MgSO_4 + MgCl$

5) Caehydrite.
 $Mg Ca Cl$

La kaïnite académ. : $KCl + 2 SO_4^{K} Mg + 6 H_2O$
Subst. jaune, presque transparente
DS 2, 13.

Surtout employée comme engrais
La sylbène qui l'accompagne est aussi accidentelle
rognons ou druses (cavités tapissées de sylbène)
On trouve aussi la Mraefurthite, obtenue
par du borde rouge et chlorure magnésium
se peut sous forme cristalline à plus ou
du gît ou de marais ^{en outre}
DS 2, 17 - cristalline ^{en outre} pour chlorure potasse
Mchor magnésium -
deuxième ou brun, deuxième ou bleu
Surtout employée pour fabrica acide
brique.

- Enfin Caehydrite : $Ca SO_4 \cdot 2 H_2O$ et
Ca, qui se trouvent de lignite au toit
du gît.

La Chine vend du déchet sous le nom
de Hartzal, engrais pour l'agriculture
- Par exemple explicitement salif :
L'allure du gît reste mystérieuse.

I Fluorure de chaux :

CaF_2

Fluorine
Cubique

$D_S = 3,18$ $D = 4$.

Formes naturelles
cristaux



mules

stries

clivage

Propriétés physiques
masses concrét.

Propriétés physiques

Fluorures

Fluorure CaF_2 ou CaF_2
c'est Chaux fluatée ou Spathe fluée des anciens,
Fluor spathe des Allemands.

C'est un oxyde $D_S = 3,18$, $D = 4$.

se présente ordinairement en crystal ou bien en octaèdre
striaire, cube et octaèdre, mais cube étant prédominant.

On trouve aussi combinaison avec Si , dodécédrique et
troncature b_3 , sur les arêtes b .

On les trouve aussi solides complexes à 48 faces.
Molécules groupées, généralement par piétoles ? cubes
ils ont en commun une diagonale, c'est cube
qui a une 60° autour diagonale.

Facettes prédominantes striaire fréquent
pyr. quadr. tri. subcarré

Clivage a , parfait.

(can conch ou irégali)

On trouve aussi en outre masses concrétionnaires
striaire complexes de couleur variable et de contour
dentelés.

→ Couleur très variable : varietés blanc bleu, rouge,
vert, jaune, bleu de ciel.

Dans une même échantillon couleur varie et sont

III

Reactions

Occurrences

Employs

- II. Fluorure de Magnesium : Sellaïte
Mg F² quadratique
- III. Fluorure de Calcium, Célium, Yttrium : Ythrocerite
(CaCeY) F²
- IV. Fluorure de Cerite : Fluocerite
Ce F⁴ hexagonal?
- V. Fluorure double d'alumine et de soude : Cryolite
6 NaF + Al²F⁶ anhydre cubique
P.S. 28, 31 D=2,5

souvent duprés par zones.
De plus couleur varie est que regard sa couleur
par transmission ou par réflexion
l'ouïère est blanche.

Fluorure est le type des corps fluorescents
(Les deux dus à des carbures d'hydrogène)
Une variété vert foncé est la chlorophane, non la
chp. des sources vertes.

Après de la tube decapité par fond, une couleur.
Color fl. en vert rougeâtre.

Le fluorure insol de HCl, sol de SO²H²O.
Une ac. fluoborique att. usée.

Avec carbonate, une perle typique à chaud,
3 parties à froid.

Fluorure très répandue, ds qd n. filons
métallifères.

En effet le fluor est un minéralisateur,
se combine avec tous les corps. Forme avec des
filons certains particulièrement développés ds l'Alou.
On la rem. en masses grenues ou bacillaires.

- Employée ds l'industrie pour ac. fluorhyd.
et pour fluor -

Bygone commun
- Fluorure de Magnesium Sellaïte Mg F²
quadratique (dans par isomorphisme du chlorure)

- Fluorure de Célium Yth Ythro Cerite
(CaCeY) F²
Masses cristallines leur blanchâtre.

De min. fluocerite : Ce F⁴
qui paraît hexagonal
age bygone ou jeune

- qd n. fluorures des, anhydres ou hydrés,
Anhydre : cryolithe (glace)
6 NaF + Al²F⁶

VIII Fluorure double d'alum et de calc. hydr: Prosopite
Monoclinique

IX Fluorure double d'aluminium et de calc, sod, ~~hydr~~ hydrate: Thomsonite
Monoclinique

X. Fluor. double d'aluminium et de sod, calc, et magnés. hydr.:
 $3(\text{Na}^2\text{MgCa})\text{Fe}^2 + 8\text{Al}^2\text{Fe}^6 + 6\text{H}^2\text{O}$ Ralsvante

Prosopite fluor double alum et calc hydrate
Monocl.
accomp. par un certain
Vrai fluor double hydrate
Chomsonite fluor, calc, sod mono
clin
Ralsvante fluor sod calc magnés alum hydr
 $3(\text{Na}^2\text{MgCa})\text{Fe}^2 + 8\text{Al}^2\text{Fe}^6 + 6\text{H}^2\text{O}$

Les Minerais métalliques

(Minéraux d'émanation)

I. Minéralisateurs

Minerais métalliques.

1 Les minéralisateurs - ce sont les subst
à peu des les métaux locom, amalg, neut po
la forme de minerais (les font menter).

Type car minéralisat gazeux: O, Cl,
Fe.

Ce type minerals ppnt des ^{qui se font par oxydation} qui peut se faire
avec des métaux des car min sa un oxygène
(minerais non oxydés): S, Se, le fer de
puis As et Pb (antim) (un g de)

En su minerals ^{des métaux} acidifiables
valab, Tungst miner, chrome, molyb
que oxydes qui combinés avec e eau.
neut bon ou à de

Chrom miner tungst miner neut role de minerals
acier

Minerals ppnt des

1 Eléments minerals - de
sel très rare à état nat Car blanc
Mo g.

Cellul de pt blanc t = 57° 89.

PS 6, a 6, 3 D = a à 6

est présent se neut p, e, e

Division des minerais métalliques

1. Minéralisateurs

1) miner gazeux

2) miner ppnt des

3) miner acidifiables

Minéralisateurs pyritites

Selenium

Cellule

Rhomboédrique
8,08g'

$$DS = \sqrt[6]{6,3} \quad D = \sqrt[2]{2,5}$$

Formes naturelles

Propriétés physiques
Réactions



Grainement.

Soufre

Rhomboïque 101%

$$DS = \sqrt[6]{1,9} \quad D = \sqrt[2]{1,5 \text{ à } 2,5}$$

Formes naturelles

Éléments minéralisateurs:

Selenium

Alcun état natif: Culbray.

Cellule: syst Rhomboédrique $t = 8,08g'$

$$DS = 6 \text{ à } 6,3 \quad D = 2 \text{ à } 2,5$$

Aut. présente généralement $p, e \frac{1}{2}, p, e^2$
et a_1

Le clivage a_1 est imparfait, e_2 est parfait.

Corps à éclat métallique, blanc d'étain.

Air fusible.

Chauffé de tube ouvert brûle en donnant
oxyde tellureux (sublime blanc)

Coloration flammes verte.

Sur charbon comme dureté 1 ou verte

Soudée de rouge

Entièrement soluble dans As_2O_4

trouvé en Bengladesh, Agnes.

En Agne généralement accompagné tellurique
de As_2O_4 (sulfate tellurique)

3. Soufre - syst rhomboïque, a Dupr 101%

$$DS = 1,9 \text{ à } 2,1 \quad D = 1,5 \text{ à } 2,5$$

Cristaux sont souvent formés par b_1 , c et
par où on appelle le soufre rhombique speculatoire



maclés

Propriétés physiques

Reactions

Origine ~~primaire~~
terreux volcaniques

terreux sédimentaires

Certain par prédominance de ces faces de $B\frac{1}{2}$ donne aspect sphérocristallin.

Maclés fréquents.

Ed. éminent est M

Faces e, termin, raboteuses.

Cristaux lyments ou blucides, ont un clivage important sur $B\frac{1}{2}$

Carr. conchoïdale

Cleur grise de soufre à gris et brun

État adamantin, sans réincense de couleur

Respirable, p. sere jaune

Préfér. positif

Mus. conduct. d'électrique. V. forte prend élect. négat

Fond 114° en moyenne

de volatil 450° peut alors se sublimer

en fl. soufre

Se diss. à 97.8° en diss. acide sulfur.

Insoluble d'eau, soluble dans CO_2 carbonique

Que alors par évap. deux crist. très beaux

Vap. spé. en rouge orange

Fondu du cuivre par un amal. minéral

Se trouve en amas au voisinage de volcans

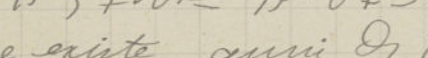
Volcans, espagnols: à Bouzoles

en d'un 100 m. en plant d'un volcan

par explosion.

Les volcans rejettent du g. très hyd. m. l.

Se diss. act. dans l'air de l'eau et de l'ac.



Se trouve aussi de terreux sédiment.

dans les g. de calcaire, gypse, argonite,

calite

Se forme encore par réduction des matières organiques par le sulfate de chaux

origine individuelle
~~Fabrication du soufre.~~

~~Fabrication du soufre~~
Emplois

Occurrences

Miocène

Malie

Espagne

Grèce

Vaucluse

Russie

Permien

Arсеник

Rhomboédrique
 $RS = \frac{5,85}{5,9}$ $D = 3,5$
Formes naturelles

Propriétés physiques

Soufre à aspect cristallin:

Une soufre ou une ac sulfureux
est le temps et le spe purant de l'huile.
On en prépare par distillation de $Fe^{2}S$
qui se lève en $Fe^{3}S^{4}$ chauffé
- de sulf. natif prod par pyrites fer.
l'emploi de poudre, fleur d'arsenic,
pharmacie, soufre de rogne, de toisneaux
schumert de l'air et paille, sulfure
carbone.

Principaux producteurs: Malie, Espagne
Grèce, Russie, Japon - En France de Vaucluse
- En Malie on en tire de Aguerre Rome
et Naples, volcans -
en Italie, rognement au.

On en tire de Malie que se tire de bancs
sont imprégnés de soufre - Ce soufre est le
de l'Egypte

Grand Espagne de province Orca.
C'est également de mines miocènes au village
d'un Naclista.

En Grèce, à côté de Corynthos de mines
gypseuses minérales pour colorer rouge.
En France de Vaucluse

Affle de Russie vient de mines tert: Polign
Volga.

Permien de Russie.

Arсеник As.

Rhomboédrique, aspect $85^{\circ}40'$
 $RS = \frac{5,85}{5,9}$ $D = 3,5$
Cristaux très rares, généralement massifs
compactes ou fibreux. éclat vitreux
Enduits miniers non métalliques
Couleur blanc à noir.

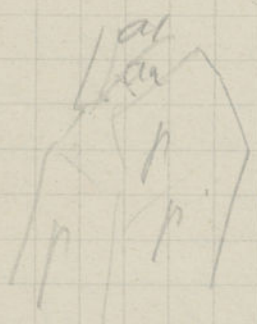
Reaction

Antimoine

Rhomboedrique $87^{\circ}3'$

$$PS = \begin{cases} 6,6 \\ 6,8 \end{cases} D = 3,5$$

Formes naturelles



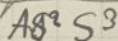
Propri. physiques

Reaction

Gravimétrie

Minerais d'arsenic

I Sulfure d'arsenic \pm Orpiment



Rhomboedrique $117^{\circ}49'$

$$PS = \begin{cases} 3,4 \\ 3,5 \end{cases} D = 1,5 \text{ à } 2$$

Formes naturelles

Reaction

Chauffe se volatilise en repassant à l'état d'air
du pas par état liquide

du Charbon en blanc à charbon noir

Avec de l'oxygène blanche à l'arsénique

occupe un de

— Antimon

Rhombo

à peu $87^{\circ}3'$

$$PS = 6,6 \text{ à } 6,8 \quad D = 3,5$$

Crystals aux faces ressemblent de l'arsenic
à, combinés avec 2 rhomboïdes: le rh principal
et le rh à 3

Cliv à 3, très net.

Mane venant terrestre

Caract. physique

Blanc.

Thermo électrique

De le tube ouvert ou sur un charbon
fermé, enduit blanc oxide antimon

Haut, Bas, D'après, Agne, très
(Phosphore rouge resant à peu près rouge
de Fe et Antimon)

Sulfure (comb de arsénic)

Orpiment As_2S_3

Rhomboed. $117^{\circ}49'$

$$PS = 3,4 \text{ à } 3,5 \quad D = 1,5 \text{ à } 2$$

Crystals aux complexes, avec du peu avec h₁, h₂,
g₁, g₂, antimon,

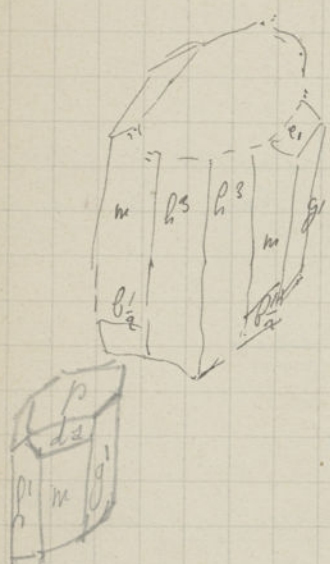
Crystals verts et peu verts; présentent des faces faibles

h₁, très faibles

État naïf.

Le mine ment sous forme de mines caillottes
peu d' flexibles.

Très, volatil - chauffe d'un tube fermé si non



Gisements
Emphoi
As S \rightarrow 2. Realgar
Monoclinique $\gamma 40^\circ 26'$
PS = $\begin{cases} 3,4 \\ 3,6 \end{cases}$ D = 1,5-2

Formes naturelles
Propriétés physiques

Reactions

Gisements

II Arsenure d'antimoine: Alemonite
Sb As³
Rhombédrique
PS = $\begin{cases} 6,13 \\ 6,20 \end{cases}$ D = 3,5

Formes naturelles

Reactions

III Oxydes d'arsenic: Arsenolite
PS = $\begin{cases} 1,7 \\ 1,7 \end{cases}$ D = 3,5
Formes naturelles

l'évaporation
sol. de eau royale et de l'essence
Dans le tube ouvert, brûle en donnant de sulfures
et acide arsenieux qui se déposent.

M. Jelland, Agave, Perou -
Empl. ^{une} minérale d'arsenic
Realgar As S Arsenic rouge
Monoclinique $\gamma 40^\circ 26'$
PS = $\begin{cases} 3,4 \\ 3,6 \end{cases}$ D = 1,5-2

Formes: prisme avec h, g, i, p, e, i
clivage nets $g, et p.$
Craie carbonatée; minéral presque transparent
Craie généralement jaunâtre, à très rares fois
Couleur rose cuivré ou rose cochenille,
pour le rouge orange.

Aspect gras résineux
Fusible, très volatile, sublimé rouge transparent
React. de l'orpiment
Beaucoup d'usage de calc. dans de l'embou, en
murs campés en Hongrie

Arsenure d'antimoine Sb S³ Alemonite
(Alemon en Sphère)
Rhombédrique, blanc et noir
PS 6,13 à 6,20 - D = 3,5.

Min. blanc et noir ou grisâtre, éclat métallique
manes testacés ou grenue.
Voluble en partie, donne odeur d'ail.

Dans le tube fermé arsène métall.
Attaqué par ac. azot., résidu d'arsénure
Alemon - Breubrun Bohême, Harz.

Oxyde d'arsenic: Arsenolite As²O₃, cubique
PS 1,7, D = 3,5
Généralment net ligne octaèdre.

Reaction

Gisement

Minerais d'antimoine

I. Sulfure d'antimoine : Stibine

Sb_2S_3

Orthorhombique

$\rho = 4.7$ $D = 2$

Formes naturelles



clivage

Propriétés physiques

Reactions

Gisements

Emploi

Le plus commun oxides metalliques a ref. des mines

Difficil soluble de l'eau

React caract d'arsene

De peu que des les mines d'arsene, c'est un produit typique de ces mines

Minerai d'antimoine

Stibine Sb_2S_3 sulfure d'antim.

(Stibium, antimon)

Typ orthorhomb, $\rho = 4.7$, les petites cristaux ant de ce quadratique

Mineral assez comm, 40 a 45 %

$D = 2$ - se represente en masses saillantes ou en lignes cristaux prismatiques

Consist se rec. a concler, et a leur aspect stric, ce resemble un gr. m avec g, $\rho = 4.7$

Clivage g, parfait, faces de clivage sont courbes. la carre est inégale

Mineral opaque, flexible en l'etat mince

leur gris plomb a gris arsenic, metallise

C'est un mineral tres fin (échelle possibilité) fond a 450

Chauffe tube ferme se volatilise, avec a chaud non reste q'd reproduit

q'd stibine pure, soluble de ac dist

le gulle de tube brûle en brûle de ant et de sulf

Avec l'acide potasse, soluble en eau de potasse et de potasse orange

On retrouve de valon: Argence, Prohem, Plateau central (avec plomb argent et fer)

La Lucette perde l'ant, avec or

En l'expl pour antimoine, qui entre dans la composition de la luz (certaines de luz) = luz et pour changer la voie

II. Sulfure double de fer et antimoine: Berthierite

$PS = \frac{5}{4}, 3$ $D = 2 \text{ à } 3$
 Reactions
 Fusibilité
 Emploi

III Oxyde d'antimoine: Sb_2O_3

1. Senarmonite

Cubique
 $PS = \frac{5}{3}, 3$ $D = 3$

Sb_2O_3

2. Exotite ou Valentinite

Rhombique $136^\circ 38'$

Sb_2O_3

3. Cervantite

Rhombique
 $PS = 4,08$ $D = 4 \text{ à } 5$

IV Oxyde d'antimoine hydraté: $H_4Sb_2O_{10}$

4. Stilbite

V Sulf' antim. et oxyde d'antim.: $2Sb_2S_3 + Sb_2O_3$

Kernierite

Monoclinique
 $PS = 4,5$ $D = 1 \text{ à } 1,5$
 $\frac{4}{6}$

Berthierite $FeSb_2S_4$ sulf' d'he.
 $PS = 4, \frac{4}{3}, 3$ $D = 2 \text{ à } 3$ - $q = 10^\circ$, Pe
 Min fine paillettes cristallines de syst. monoc.
 Caract de la stibine et du fer
 Soluble ds HCl avec dégagement H₂S.
 Oxyde d'antim., antal., antedcl.
 Non employé pour stibine.

Oxydes:

Senarmonite Sb_2O_3

Cubique, $PS = \frac{5}{3}, 3$, $D = 3$.
 Le minerai n'est que octaèdres cubiques translucides,
 éclat vitreux ou nacré à texture renouée
 min fusible et volatile, vol. ds HCl,
 se rencontre en Algérie
 (Compris antem employés aussi en tenture, et
 pour charger la soie)

Exotite ou Valentinite - journal -
 Sb_2O_3 . Rhombique $136^\circ 38'$ forme dimorphe
 du préc.

Crist aplatis sur q, divers groupes
 surfaces net groupes parfaite q, éclat nacré.
 Le préc net sous forme de mine on d'enduit
 de couleur bl ou grise.

Cervantite - Sb_2O_3 .

Rhombique, $PS = 4,08$ $D = 4 \text{ à } 5$
 Accomp presque toujours le préc d'alterat de la
 stibine - journal.

Stilbite best oxyde antim hydraté $H_4Sb_2O_{10}$
 mineral compact, net parfait de la
 stibine

Enfin thermisme ou thermisme ant.
 sulf' antim et ox. antim $2Sb_2S_3 + Sb_2O_3$
 $PS = 4,5$ $D = 1 \text{ à } 1,5$
 Le minerai n'est que groupes groupes groupes
 couleur rouge crin, a peine translucide - divers groupes groupes
 allent, thermisme, thermisme.

I Minerais du Molybdène

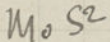
I Acide molybdique: Molybdine



Orthorhombique

RS=4,5 D=1,22

II sulfure de molybdène: Molybdénite



Hexagonal?

RS= $\begin{cases} 4,6 \\ 4,8 \end{cases}$ D=1,5

Reactions

Grains

Mineralisateurs acidifiants.

I Molybdène - Principaux minerais:

Molybdène ou Molybdène ore MoO_3 (ac. molybd)

Orth. RS=4,5, D=1,22

Mineral tendre, fine trace verdâtre

Se pres. sous fine aiguille cristalline onde
min. fibreuse

Clinte très variable, peu pâle, éclat métallique
soyeux

Peut correspondre de Valentignette.

Muide, fibreuse.

Molybdénite MoS_2 - RS 4,6 à 4,8. D=1,5.

Gymn. crist. peut être hexagonal
lancettes foliacées, en plomb pléométré, éclat
métall. soyeux

Peut être orange, très gras, se rait au staur

insoluble, cluse fl. en vert clair

- Cl. attaché - Az. azotique HNO_3 ac. molybd
blanchâtre

Il se démont en partie, avec staur H_2SO_4
teinte bleu.

Elle accomp. minerais étam de pyrometite
staurépiques, grains, granules, culture des

II Minerais du Vanadium

I. Acide vanadique : Vanadine
 V_2O_5

II ~~de Vanadique et~~ de chaux, silice, alumine : Vanadinite

III Vanadate de plomb et chlorure de pl. : Vanadinite
Hexagonal

III Minerais du Chrome

I Acide chromique : Chromocrite

^{oxyde rouge de}
II Allumino-chromite de fer et de magnésie : Chromite
 $(Fe, Mg)(Cr, Al)_2O_4$ Cubique

Reactions

Examen

moriches de la sph?

Alone, alper.

II Vanadium

Vanadine V_2O_5 ac vanadique

Enduit par pulvérisation sur cuivre natif de la caverne - au lac Frank

Au lac Frank, Vanadinite ac val, ch, silice, alun.

Vanadinite $3PbVO_4 + PbCl_2$ - vanadate de pb + chlorure de pb.

(ou Pb vanadate)

Hexagonal, acarré la pyramide unique (minéral plomb).

III Chrome.

Utilisé pour l'acier chromé pour des outils d'acier.

Chrome très répandu, mais minerai rares

Chromocrite, oxyde chromique impurifié avec silice, alun. Forme en cristaux tenues à la surface du fer chromé.

Localité principale Econheltes (Allier)

- La Chromite ou fer chromé ou ferro chromé
formule chimique : $(Fe, Mg)(Cr, Al)_2O_4$

se rapproche du spinelle $Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$

Chrome crist cubique, cristaux très rares, petits aïdres.

Le + dur mais premier minerai de fer
Pne brun, éclat métall.

Carne corchoïdes

Matt, infusible

Boire: perle verte caract du chrome.

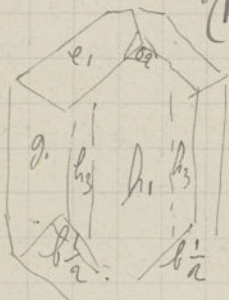
Chauffe avec melange, rompre et nitre et qu'on repend par l'eau, on peut obt par ajout pb un précipité blanc de ...

leur Association serpentine, paraît ressembler de

IV Minerais du Tungstène

I Acide tungstique : Wolframite
 WO_3

II Tungstate de fer et manganèse : Wolfram
 $(Mn, Fe) WO_4$ découvert en 1781



Formes cristallines
maclées

Divages
Propriétés physiques

Reactions

Gisements

Emploi

III Tungstate de manganèse :

V. Minerais du Manganèse

I Sulfure de manganèse : Alabandite
 MnS

Cubique
 $\rho S = 3,75$ $D = 4,75$

Altération du péridot

- En Bohême. Pâtes unies rugueuses
 et vertes blanches

IV Tungstène - V

Acide tungstique : Wolframite ou Wolframite
 WO_3

Généralité mâle, terreux, passe au vert.
 Ensemble d'acides et oxydes. (Donc peu purissimes)
 C'est Wolfram, Cumberland, Cornouaille - etc.
 Soudain près de Limoges.

C'est principal minerai de Tungstène

Tungstate de fer et manganèse - (Monte) WO_4
 découvert 1781

$\rho S = 4,75$ $D = 4,75$

Cr. prismat. prisme tronqué en g, h, e, o
 Canne inégale, cristaux maclés sur

les divages g, et h, faits.

Couleur gris sombre à noir brunâtre ou noir fer
 pour brun noir

Chf. fond blanc, donne un globe magnétique
 Allaque pour l'acide tungstique

Le + met main sphère ou bacillaire unie à
 d'oxygène : prob qu'ils ont cristallisé ensemble

Accomp. les minerais de fer, sur pour
 un et n. couleur : et acies au tungstène
 (Cornouaille, Allago, Chanteloube, et
 même près de Lim.)

- Aussi un tungstate manganèse pur, Chanteloube
 deux et brunâtre, état gris - Am. Et.

VI Manganèse

I Minerais non oxydés.

Alabandite. $d = 5$. cubique.

$\rho S = 3,75$ à $4,06$. $D = 3,75$ à 4 .

Formes naturelles

Prop. physiques

Reaction

Mn S_2

2. Hauerite
Cubique

II. Oxydes de manganèse anhydres:

Mn O_2

1. Pyrolusite

Rhombique 160°

Formes naturelles

Prop. physiques

Prop. physiques

Reaction

Autre et a₁ - peut macle des quinelles f. bec
en croix (octaèdre)

Clivage net sur face p.

Carré inégal, éclat submétall.

Une des masses ou endroits non de f.

Père verdâtre

Chf' fond en masse noire, une perle de rosée
au borax

Vol de H. Clavec Depart HS. - Brul, Lyf. Jan

- Hauerite - Mn S_2 - cubique.

$D_5 = 9,46. D = 4$

Formes plus compliquées que le précédent

Ocl. prédominant

couleur brun rougeâtre, partie se braille

Chauffée une substance soufre de tube fermé
En Hongrie.

II. Des cer. mercure oxydis:

Pyrolusite - brox mine anhydre Mn O_2

(flu, canes: ronds verrous, poudres colorés en verres
jaunâtres) -

Rhombique $160^\circ. D_5 = 4,2 \text{ à } 5, D = 2 \text{ à } 3,5$

Cristaux net très inég: m, p, h,

Clivage m et z, dentelés

(Carré inégal ou f. h.)

Faces prismat. sont très petites par
vertic.

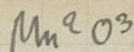
Le verre en masses composées d'insignes
ou f. inég. crist. non fer ou qu'on
rouille.

Père rose ou non blanc - cache sur
endroits.

Opaque

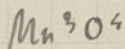
Clu borax une perle rosée du min.

Mineral bon ductum, infusible, dégage
oxygène



2. Braunité

Quadratique
PS = $\frac{4,25}{4,82}$ D = 6,5

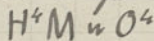


3 Hausmannite

Quadratique
PS = 4,7. D = 5,55

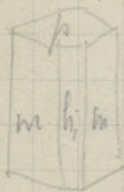
Reaction

III Oxyde de manganèse hydraté



1. Acérodèse

Rhomboïque 99°40'
PS = $\frac{4,3}{4,4}$ - D = 3,5 = 4



manganite

Reaction

Episément.

Mn le charbon re transforme en Hausmannite.

Chauuffe ds HCl degage du chlore.

- Braunité : $Mn^{2}O^{3}$

Quadratique. PS = $\frac{4,25}{4,82}$ D = 6,5

Cristaux petits, b. et p.

Les octaèdres imitent souvent l'aspect

des oct. réguliers, mais

non brisés, état métallique

Très fragile - briment, éclats, mûle.

Hausmannite : oxyde salin - spinelle $Mn^{3}O^{4}$

en couche, forme pyrolusite par dégagement

Quadratique

PS 4,7 D 5,55.

Cristaux généralement octaédriques sous longes

lignes p. faibles, mais parallèles a₁

Métal noir brunâtre, éclat semi-métallique.

Forme brun rouge.

Chauuffe ne perd pas d'oxygène

mais ds HCl, donne tout un ligament de

chlore de cette variété

- échantillon, H₂O₂.

- échantillon oxyde hydraté.

Acérodèse clm 0217°0m H⁺Mn²⁺O⁴

Rhomboïque 99°40' - PS $\frac{4,3}{4,4}$ D 3,5 = 4

Cristaux généralement prismatiques, très nets,

met p. - avec tronc et g. et a

Dans variété qui piment des octaèdres

on l'appelle manganite

Couleur gris très foncé, presque noire

l'éclat très vif.

l'éclat g, faible d'un type m.

Forme brun rougeâtre ou rouge noir

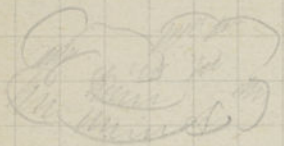
opaque.

Chauuffe donne de l'eau et g.

40 ds HCl avec dégagement de chlore

Hfeld Hartz.

(= manganate de baryte) 2. Psilomélane



Reactions

3 Wad Grenues
amorphe
PS = $\frac{3,8}{4,25}$ D variable

Varités
Ca Lampadite
Co Abolane

Psilomélane manganate baryte qui cristallise
baryte. Forme variable Ba 88% Mn 2.0%, Ba 13%
baryte, 2 a 6% eau - potasse - manganate de
baryte -

Graines rognonnées ou stalactiformes
état terre - un peu fleurie -

graine non brucite
Cf. de tube fermé Dne 0 et 110 -

Infusible, coloré bleu vert (baryte) ou violet.

Soluble HCl avec dégagement Cl₂ - Soluble précipité
par le sulf que Dne got baryte m. s.

Tasse - romaneche par Macor.

- Wad (graphite par exemple) -
Amorphe 3,8 a 4,25 D fine variable -
Composé manganate baryte de manganate
terre se réduisant ment en fine de pyrites
en en masses noires tachant les doigts
Dne probablement manganate des dendrites
de manganate.

En ajoutant les cubes de manganate
qui remplissent 30 a 32% oxyde, sans fer,
Ba 21% eau - en masse terreux brun
chocolat.

Ces grates manganate très fines

Lampadite: Les Wad grenues divisibles
à état métallique sans oxyde au
changement

Abolane (mel ox roux et Ba 73%
ox cobalt)

Ca Wad est un minerai cobalt réduit
par perle bleue du cobalt.

De la de manganate.

Dreilozite et Rhodinite

IV Carbonate de manganèse : Diallogite
Mn CO³

Rhomboédrique 106°
DS = $\begin{matrix} 8,4 \\ 3,7 \end{matrix}$ D = 9,5-9,5

Reaction

Corps isomorphes

Usages

V Silicate de manganèse : Rhodonite

Orthorhombique 73°
DS = $\begin{matrix} 3,61 \\ 3,68 \end{matrix}$ D = 7,5-7,5

Reaction

Variétés

VI Silicate de manganèse hydraté : Fridelite
Hexagonal

VII Phosphate de manganèse et de fer

VIII Phosphate de manganèse et de lithium

Diallogite (Dalloge, Domb) ou Rhodocrochite
Mn CO³

Rhomboédrique 106°
DS 9,4 a 9,7 D 3,5 a 3,5

Crystallin ou renfermé avec a,
Clivage p et p' fait -
Carré inégal, éclat vitreux, deux directions
met le minéral brunit à l'air
Chf de décrepitation, qui vâta ou non, mais ne
fond pas.

Not de l'acier en petits fragments
Contient Fe, Ca, Mn: en effet. Les carb
de ces métaux isomorphes
Ame, charbon, Pyrites.

Rhodonite - silicate de Mn, color rose
nyst trichin. DS 3,61 a 3,68. D 7,5 a 7,5

Forme tout avec de p et m, f,
Angle du pr 73° 48'
Clivage h, et p p' fait
Aspect ou tronc, éclat vitreux, rose fleur
de pêche ou rose rouge
Série bl rosâtre.

Sont fusible
Fond en verre brun.
+ - attaqués

React du manganèse
à hauteurs variétés subsporeuses
peuvent zinc ou chaux
De Ouhal, accompagnées de petites veines
de pyrolusite, sert pour vases d'ornement.

Aggrégés : variétés rose clair
- Fridelite - silic manganèse hydraté brun
rouge foncé.
Ame plus manganèse et fer, plus manganèse
lithium

- Emplois du manganèse

Le mèse a cert. applicat:

1. prépar. chlor. avec sesquiox. de mèse -
2. comme savon des verres pour le colorer bruns colorer par
le fer des sables ferrugineux

3. en métallurgie, (princip. ferromagnés.)
et fonte Thomas

4. prépar. de l'oxygène.

5. Enfin des alliages et les plus connus sont le bronze
de Misfeld 89% Cu, 11% Mn, résist
à tension considérables.

Autre Cu 6. et 6 Zn 3 Mn 3
est un alliage qui a prop. de recouler sans
se casser - D

6. Poterie, feucence; Couleurs; piles sèches
électriques.

L'industrie annue à 190000 tonnes de mèse
caucas, France & U. Espagne, un peu Es, etc.
C'est le trancher 80% de France.

Princip. exploit. sont pyroluïte, braunite,
hémimite, alcandé, silomelane, Woad,
Diallogite, Rhodolite, Kidilite.

Grands mines peuvent se classer ainsi:

1. Des filons pyroluïte et des dépôts silicabé
ou bracti mèse - généralement gangue formée de
silice hydratée cristall. et de calcaire. (Aber pyroluïte)

2. Mines sédimentaire

2. Mines sédimentaire - généralement se présentent
sous forme impure en petits grains et sables.

2. Dépôts sédimentaire

3. Enrichissement local

3. Comme les rivières et les lacs, on peut
exploiter des enrichissements locaux de ces roches,
qui à act. des eaux superfluës

4. Sources minérales

Les sources minérales sont dues au manganèse
car il se mèse et se dissout par l'oxygène
Prob. que tous filons mèse arrivent de profondeur par
eaux chargés de ...

Minerais exploités

- Gisements du manganèse

1. Filons

2. Dépôts sédimentaire

3. Enrichissement local

4. Sources minérales



Principaux gisements

1. Gneiss: St. Marcel en Dalmat

2. Cambrien: Barmouth
Analogite

3. De'ronien: Pyrenées
rhodolite

4. Infralians: Bains de
pseudomelane

Alles, Nuxa, Hartz

5. Eocène: Caucase
de dimantaire acerolite et pyrolite

origine

6. Miocène: Ciudad Real

Sardaigne

Elle ment mure et fer. Le mineur se fut au met du filon, l'industrie de la pyrolite et est remplie de fer.

Principaux gisements: Melancien de vant il y eut une mine de gneiss, et plat, pour venant. se présente sous forme d'unas interstakpe, epais à l'effluent et dominant en prof.

Generalit accomp. de diallogite et garnat. En Angleterre, que de Barmouth, ce sont des bancs de carb. mine intercalés de schistes que Cambrien. L'ensemble forme Breines (1800 à 3/4 de l'an). c'est du carbonate, mais à la surface il est traité en oxyde par l'oxidation.

De la Haute Pyrenée, il y a de la silice de mine (rhodolite) intercalés de la Dec. C'est un milieu de sch. calcarea et un peu que sont inter les gisements de silicate de mine (P. n. ep). A la surface ils sont de'composés en oxydes et carbonates.

En France on exploite aussi à Ronneche (Rhône), surtout au filon de pseudomelane interstakpe de l'Infralians le traversant. Il se fut à la limite du minif granitique de Penne, ou 2 filons, encaissés l'un de l'autre, il s'app. le grand filon; l'autre au contact du granite et de sch de l'Infralians, le 2^d filon.

Le mineur y a été dur, mais le verre. Il représente sous la forme d'unas mamelons d'aggrégation, fluorine, ox. fer, borate sulfaté, ox. mine crasseux.

- C'est aller au minif mineur; de la Haute, Hartz.

On exploite également au Caucase des cristaux volatiles orientés et de dimension, appartenant au début du Tertiaire: eocène. Remise sous de lits grés et sable à dents pour, au milieu de quels sont des couches horizontales (0,15) d'acerolite, pyrolite, ox. plume et rognons de pyrolite. - 120 kil. carrés.

Ces gisements paraissent être à origine rite: Le Challenge a montré que de grands fonds actuels, il n'y a de mine une argile rouge très terne, très fine, fine ou l'air de fer et mure. C'est donc à propos: change qu'il faut attribuer le mineur de mine du Caucase.

En Espagne à Ciudad Real, qu'on donne mine mine. Il existe une série de collines de gneiss, où existe une cavette de la depression et occupée par la miocène accomp. de gneiss de Baralt. A l'origine du Baralt, on ne mettra l'arru des eaux mineuses. En Espagne, entre l'Espagne et la Sardaigne, les mines de mine et de mine.

Wells, Henry -

