

Mineralogie

Cours de M. Barris

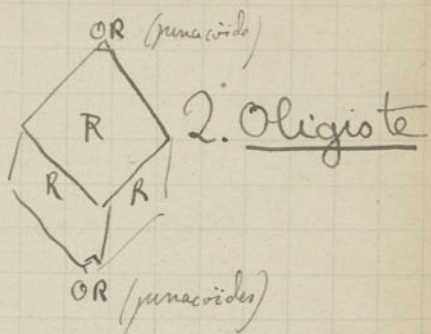
1902-1903 - II

A. Briquet

Cambridge Univ^{ty} Book

Contains 120 leaves

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



Oxydes de Fer (Suite)

L'oligiste. Le quaternaire de fer, crist. or syst rhomboéd. ^{hexagonal}
 La forme la + simple est rhomboédre
 Mais les formes les plus fréquentes présentent des redout
 dans certains, se quantifiant alors les rhombes sur une face OR
 Les rhombes la + frqs sont R, pinnacoid, puis $\frac{1}{2}$ R,
 $-\frac{1}{2}$ et $-\frac{1}{4}$ R: ce sont ceux qui s'assemblent pour
 former les formes communes de l'oligiste.

Il y en a qui sont encore plus aplaties, comme des lamelles
 Mais on voit encore les troncatures, présentant l'angle
 88° , caractéristique de l'oligiste.

En outre ces lamelles présentent des stries sur les faces OR
 elles sont parallèles aux faces du rhomb, et sont perpendiculaires
 à des tranches très fines et très complexes.

On ne connaît pas de clivage.

Durée 2,5 - poids sp. 4,5

On le reconnaît à ce que sol de HCl

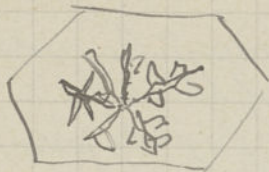
R est noir, présente l'aspect du fer magnétique.

Mais sa poussière n'est pas noire, mais rouge.

Cette couleur rouge se voit au microscope, et les
 lamelles transparentes: il est rouge - mais si lamelle
 par une mince, elle reste opaque et noire, mais les
 bords suffisent minces pour présenter le bord rouge.

De plus la lame peut avoir été unis mesquins, alors
 ces trous sont entoures de rouge cendre.

Et les pinnacoid, à côté de lamelles sont OR, on tue d'autres
 lamelles correspondantes pinnacoid du cristal:



3. Simonite

Souvent à côté de ces lamelles on en trouve de plus petites
- Les lamelles obliques sont opaques, au contact du fer magnétique
en renversant le miroir: le reflet de la lumière sur la lamelle
mince, au lieu d'être gris d'acier, est gris rougeâtre

— Fort souvent le fer oblique est en petits cristaux enclavés
dans des minéraux, ainsi beaucoup de minéraux au Jura ont
leur couleur rouge: par ex. la carnallite; le feldspathique
dit pierre de soleil doit au fer oblique sa couleur en paillette

— Souvent ces lamelles obliques sont crues de cristaux minéraux
sans intermédiaires: par ex. de la mica potassique à forme
hexagonale: les lamelles obliques et les à brèves
font entre elles angles de 60°

— Simonite.

jamais cristalline —
même déjà l'oblique en petits cristaux les plus fins forme même
rouge non cristalline à l'œil nu. c'est un passage à des formes
entièrement non cristallines

Mais la limonite a une teinte jaune, et forme d'arborescences
de zones concentriques

Elle limonite est le résultat de la décomposition de minéraux de fer,
car résultat de la décomposition de tout les autres, n'est
absolument.

Elle forme même des grappes, surtout pour se
mélanger avec à des produits variés

La dureté 5, poids spécifique 3,4

Plusieurs variétés, se distinguent surtout par leur état
physique

Hématite brune: roche massive, compacte, minérale
sa hydrate sa forme crue, mélangée à des parties
argileuses.

Elle se reproduit, se forme par alliage de cristaux
minéraux

Un gisement caractéristique est le chapeau de fer des mines:
même de limonite qui indique aux mineurs la
présence en profondeur de minéraux plus riches



4. Fer chromé

5. Fer titané

Le chapeau de fer peut avoir jusqu'à 30 à 40 m; mais
 en dessous, et le filon est de fer minéral mais oxydé,
 plus des sulfures: Le chapeau de fer est le résultat
 de l'altération de sulfures.

- La mine brune - Forme des couches plus régulières,
 souvent on y rencontre.

- La limonite oolithe, est formée par de petits grains
 arrondis, juxtaposés, 1 mm diam.

de fer oxyde impur, indurés, forme souvent des couches
 plus épaisses et plus étendues.

- Le minéral de fer magnétique.

comme l'oolithe, mais grande la grosseur des grains
 beaucoup plus récente et plus rugueuse.

- La limonite qui se forme à partir de certains minéraux
 et s'empêche: les roches granitiques, surtout de la région
 quand on est si concis comme et est exploitée.

- Autres sels de fer surtout au pdr métallique.

1. Le fer chromé $Fe(ChO_2)_2$

est en petits octaèdres de sept rang, donc res. au fer
 magnétique -

on l'enduit en lames minces parce que ces grains présentent un
 reflet vert.

Il se trouve comme le fer magnétique formant des nodules
 de roches éruptives anciennes; il forme taches et
 noyau de les serpentes, surtout important.

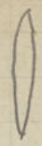
2. Le fer titané $(FeTi_2O_5)$

est de sept rangs comme le fer oxygéné, sa forme
 a peu près la même.

Se reconnaît à ce qu'en lames minces, il ne présente
 que des tons rouges, sa poudre plus rouge un peu
 mais le reflet est blanc, sorte de croûtes blanches
 en relief: ce sont des altérations superficielles: silico
 titanate de chaux.

De plus au pdr chimique, réactive avec acides:
 le fer titané reste point aux acides.

O
ORO



6. Siderose

Minerais de Fer

1. Gites d'inclusion
Le fer et les scories dans la
métallurgie

Le fer et les scories de la nature

enfin les lamelles de fer luttent pas des lamelles
sur OR, et des lamelles sur R. En réalité les faces
sur OR sont émoussées, arrondies et trouées
et couvertes d'enduit blanc.

Les lamelles R prennent très forme en ellipse
3 La siderose.

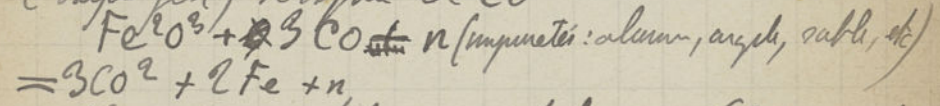
Carb. fer $FeCO_3$ - 62,1 FeO , 33,9 CO_2
Crist. syst rhomboéd., rhomboédre clinaux, identiques
à ceux du carbonate de fer.

Ils aident de couleur par Fe^{2+} + gls, couleur jaune,
faces net convexes. La convexité est fort fréquente.
La couleur variable, rouge et l'écume en
l'air et carb de charbon qui se reconstruit. Des scories
mélange à argile, ou numérisés à rognons ou
boules très onctueux et de la houille, autour de
fossiles, plantes.

Cette siderose est. houilles agglomérées gls couleur onctueuse,
étant à proximité du combustible.

= Gisement des minerais de fer.

Métallurgie: pour fer le fer, on met minerai de
haut fourneau, couche alt minerai fer, charbon, et
fondant (carb ch, ou carb ch et magnésium) on y fait
passer courant d'air violent, se produit CO qui réduit
l'oxyde fer, se libère en CO_2



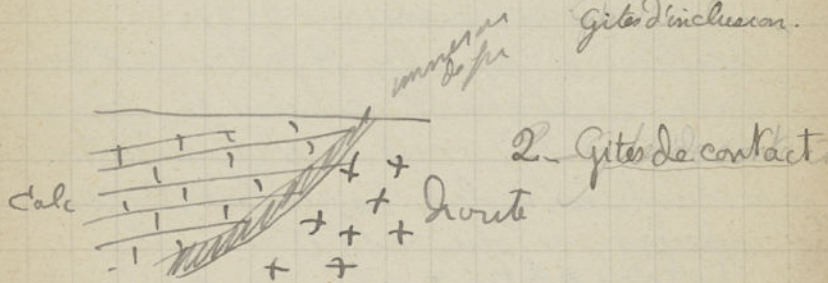
L'air carboné transformé se relibère en CO en partant
du haut fourneau, et agit sur couche couche de fer.

mais les impuretés, notamment silice, se combinent
avec ~~le~~ ^{le} charbon ^{et magnésium} qui font former silice. magnésium
chaude et fer:

De sorte qu'il se produit séparément du fer métallique
au fond du haut fourneau, et des scories qui flottent
au dessus.

C'est la réaction qu'on suppose s'être faite dans

Bramat



Diellette



nature pour repérer le sud de sa route.

En effet devant du globe terrestre est S; et la
dessous des rochers que les encaux sont 1; 2; 3;
cad en moyenne entre 1 et 3

Mais comme l'anal. spéciale montre que les corps
descendus, sont ceux que les encaux, on admet que ceux
de la terre sont les mêmes: or si ceux de la
corolle peu de ceux, ceux du centre plus de ceux, il
est vrais que le centre terre (chape métallique) a
été elle-même: les, au, des que montre contient
les silicates plus légers

Le type de ce silic est le pendot, silic. ferro magnés,
qui se trouve dans les régions volcaniques
à l'origine du feu est donc en profondeur.

Une formation vient des météorites: la plus grande
partie en sont formées de fer - les autres sont des
silicates se rapprochant des roches: la se rapp du
pendot.

Le fer se trouve à part parabolique: le fer se trouve
des roches, ce sont ces gisements qu'on appelle
les gites d'inclusion (Kambou, Ganda)

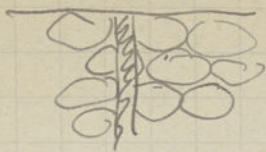
Un record grand sont les gites de contact.
Après en vue le fer a été le 2^e gite de diff.
en plus et sédimentaire: coupe du Bramat en
Auluche

on suppose qu'il s'est formé finement à l'exp. on roche
en plus a travers roche redon que des eaux
chaudes ont pu y circuler, du monde de la roche éruptive,
et déposer le fer dessous.

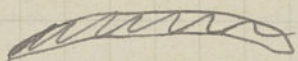
on en vue de Oural; en l'ice en Normandie: Diellette
de la Calentien: il y a 6 filons de fer sous la mer,
près de la falaise de granite - en les explorés à
marée basse - on le trouve aussi parmi les roches
de contact.

3^e caté: les gites de filon

3. Gîtes de Filon.

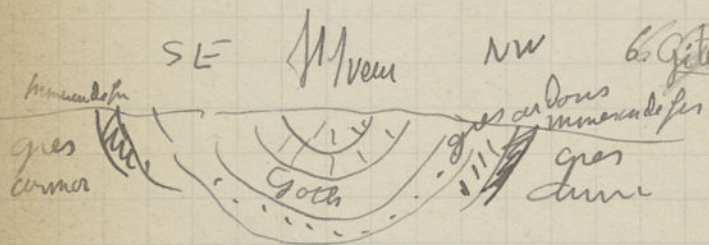


4. Gîtes de substitution



5. Gîtes d'épanchement

Calcaires du lias



6. Gîtes sédimentaires

Aurifère

Silicifère

Devonien

Gîtes ou le minerai est de des fentes, mais fentes remplies par inf. superfluë
 au milieu de Longedon le Haut, il y a de riches gîtes
 de cuivre par l'eau qui entraîne le fer et le dequie
 sous forme de limonites, de les fentes
 de me à Alleran (Alpes), un filon de manganèse.

4. Gîtes de substitution

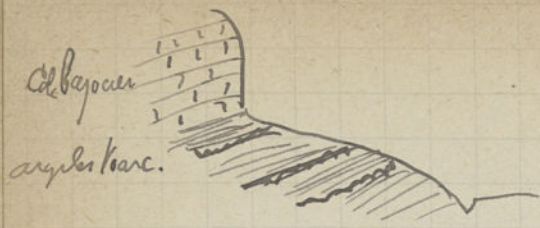
Une couche carb. chaux + ou rempli par des minerais
 de fer: isoforme molécule par molécules:
 De les Pyrenees; Mimozipi.

5. Gîtes d'épanchement - gîtes anulo-gues, mais ayant
 un aspect forme épanchée: Le minerai de l'ib
 d'elbe + de l'étal-100 - pluri, on tire généralement
 de lentilles ferrug - calcule rouges d'une roche
 crayeuse dure, on on tire aussi des lentilles de
 minerai fer oligite.

6. Gîtes sédimentaires

On tire surtout ce minerai de fer interstratifié régulier
 de l'autre couche de lentilles
 Ce: M. vein le lias de la tertiaire: C'est
 rempli de cuivre; en dessous schists Gothlandiens
 Il se tire à un place de la chaudière et Brekyne
 - Le lias d'ord n. pays; les recherches y que
 nous d'ailleurs.

Gisements sédiment:
Aurifère: Lac supérieur: ches fer olig. 30 m,
 se trouve sur des centains de Kil: W des E. U.
 de vers à Morka. Algérie, de la lencrud. ancien
 - En face, de la Gies Armoicun: Est de 3 ou 4 m esp.
 surtout exploitée de andant Regre (ch et d), s'étend
 jusqu'à Nedon - anciennement exploitée par R, et
 encore auj.
 Un sec lit à base schists Anger, se trouve
 de l'Almande et Bre.
 De la Devonien on en tire en Bretagne, et



Lias

Audemur: minerais de fer. Les Darnes.
 Secondaire - gisement très célèbre du Lias, surtout
 aux environs de Nancy: nettement interstratifié.
 Or la argiles du Lias - généralement 3. La 1^{ère} sup
 est la couche rouge de Béry, puis couche grise, couche
 noire.

L'ensemble de ces ^{minerais} couches a environ 40 m;
 l'épaisseur des couches minerais 10 m.

Dans le dernier cas, la Lorraine produit presque
 le minerai de fer de la région française.

Contient 33% fer - et contient 0,6% phosphore

Ces minerais sont solitiques, on y voit des formes
 du Lias connues: ce sont les coquilles surtout riches
 en fer: le fer forme des couches supérieures au-dessus
 de ces petits granules, la matrice qui les recouvre est
 moins riche 56% fer de la 1^{ère}.

Si carbonate de chaux forme le ciment? également,
 parce le fondant est ainsi en mélange au minerai.

Callovien

Callovien - minerais de fer. Les Darnes; a peu près
 une gisement que pour le Lias: mais on ne les
 emploie plus, cependant et réguliers monde.

Oxfordien

Oxfordien - de la même région, Lorraine, un peu
 3 à 4 m épaisseur a plusieurs Oxfordiens (Vieille
 St Denis)

Wealdien

Crévoise - Lorraine:

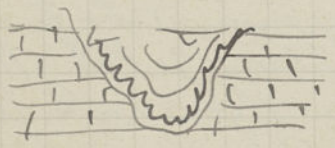
De la Wealdien: Montbournais, lentilles de limon
 au milieu des sables et argiles.

Les minerais de fer en grains: remplissent généralement
 les sortes de poche, de la même de couloirs: résultent
 de la démolition par ac. car de l'eau des rochers sont
 à la place, sous l'argile.

Plusfois cette thèse est celle de la zone de Béry.

En fait, école des mines croit que ce sont des charbon
 venues des profondeurs

Et le vent a sur de la calc. suffit



— Origine des gites sédimentaires
formation actuelle de minerai de fer

processus de formation

ferrugineux : Brun fus : Calc jaun, oolite.

— minerai des Smatonachulle :

sur les lacs grand, il y a une zone, généralement à 10 m du bord et 10 m prof, où il se forme un végétal minéral de fer à état de petits granules. Les animaux qui y meurent s'enrichissent de minerai de fer.

Le minerai se reproduit avec vite; on l'explode et il a 10 cent environ; l'eau après la repue s'épave en punitum.

— Comment se forme-t-il? ainsi que la ppriété de minerai de fer redim?

Les roches sont du fer, à état limonite ou serpentine. Il se trouve réduit par les matières végétales en décomposition, qui donnent naissance à l'acide carbonique (ce ferugineux réduit en ac ferreux) — mais cet acide qui se trouve à état de carb. forme carb. fer avec FeO . ce carb. fer soluble de l'eau, est entraîné par l'eau, cette eau circule jusqu'à source ou lac: là arrivant à surface de l'air, l'eau se dégage le fer qu'elle contient, mais à état $Fe^{2+}O^{2-}$, par suite d'oxydation.

On a l'habitude sous l'air; ce n'est pas suffisant, faut attribuer à bactéries ferrugineuses (bactéries) qui s'assimileraient le fer dissous et le carb. — et le précipitent à état de petits granules. et les grains se reproduisent que de lacs ou rivières baltiques.

Cette formation se fait partout où il y a des plantes: notamment dans les rivières et les branches des canaux.

De ces lacs Weald, processus constaté dans un lieu de mine. Les propriétés des fers sédimentaires. On dit certains donc dans la formation actuelle sous végétal. et ailleurs ce sont acide d'eau filtrant à travers terrain déjà formé.

Valeur industrielle des minerais
de fer

On peut constater, lorsqu'on se livre au fer avec les agents
cités, en recherchant surtout l'acier: les limites,
surtout les minerais de fer en grains des poches.
- puis les progrès de métallurgie ont fait rechercher
les fers les plus purs: car autrement il y a des pulvé-
risés de continuité; ce fer se casse et chaud si
soufre, à froid si phosphore, n'a plus l'élasticité
nécessaire.
- L'acier a été marqué de phosphore: brûler
phosphore et soufre. celui-ci a été exploité les minerais
filamenteux, les plus purs
- allant en rechercher ceux qui reviennent à meilleur
compte: L'acier, grâce aux progrès de métall.

II Opales de silicium SiO_2

Un hec d n. de roches, venue si considerable

Les opales principales :

1. la sil. pyrrhotite ou quartz, SiO_2

2. une autre, type opale, silice hydratée SiO_2 n H_2O
Sont distincts aussi par solubilité et les hauts caractères
potasse caustique. On le nom de silice soluble
à l'opale, d'où que quartz pas soluble, sauf si reste
les quartz.

Et la nature de quartz a été attaquée lentement
Différence est distincte.

2, 6 pour silice cristalline ou fine quartz

2, 8 pour l'opale.

Cette diff. suffit à distinguer.

Etat cristallin de silice :

Opale amorphe, quartz cristallin

De sorte qu'en lumière polarisée, opale isotrope
et par conséquent, quartz polarisé.

1 Opale.

Subst. incolore, ressemble à gelatine : se frotte sur
une ailette : l'opale se présente aussi en croûtes épaves
sur les pierres.

Couleur parfois variable : due à subst. étrangères.

L'opale noble est la plus précieuse à cause de ses reflets
iridescentes en sa surface : reflets blancs

Ces jeux de lumière difficiles à expliquer, se produisent
par de faibles cristallins, par de q. de réfraction. Certains
minéralogistes supposent que l'opale n'est qu'un corps
de temps, et de les fentes se remplissent de silice
de couleur différente.

D'autres par le q. des lames minces : qd n. lumen

ryperques
Dernière classe suppose des hydrocarbures entre les lames
- Proport eau varie 5 a 13 %
- Le tne engrenements varies.

Le + celebre opale noble, D roches eruptives riches en silice,
trachytes: En les fentes se trouvent les opales.

Le trachyte si est tne etant de nous par eau, le produit
descendu de ces fontaines est ce que l'on appelle le lait de
maïs, les roches sont pas de opales nobles.

Il y a quelques plus repandues: La meuliere. Commune
de Paris, dans la facade avec pierre de Paris, calc. marif.
mais au les plus beaux pierre Brunâtre, rougeâtre; extr. mult
legere, poreuse, mortier & pierre de feldspath - et ressemblant aux
entremises, jusqu'à forme d'opale: meuliere - fine corail,
a plus ou moins de tne (suocent) de Paris

Employer longtemps pour faire meules, moulins, et les
pores devent de trous pour moudre.

On microscopie apparence de l'opale: les delicates et
sava: La caract est qu'on croit regarder l'ame de verre sale,
on voit un nuage - l'ancien nichols, jusqu'à tne
comme si l'on regardait qu'un morceau de verre - avec son on voit
comme de petites zones concentriques

Autre variété: meuliere (essentiellement, fine rognon
de la terramolisocène, alignes sur plans horizontaux)

La geyse, forme l'argonne, caudex de l'aba d'anne
longue et de; de l'argonne a reconnu que les geyses produisant
serie de matieres diverses: 3 categories:

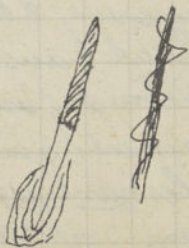
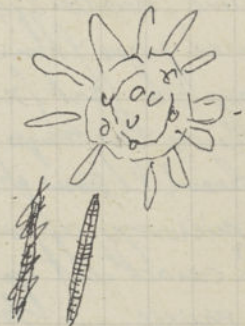
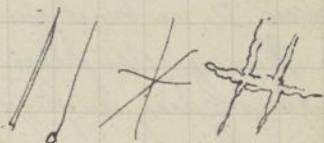
1. Les mineures, cad de cristallin a l'etat de font, avec
des a font 4 ans.

2. Les debris organiques

3. Le ciment, qui a réuni les 2 prem caté

5. Les mineures: varies, dependent des cobes verans:
ardonne: quartz, feldspath, Kermaline, oxyde de fer
avec ces mineures concretes, d'autres formes en
plac, cristallines de la geyse: mines. anti genes





Le pucelat glaucome, silic. fer hydrate. - ce mineral cristallin forme petites paillettes probablement monochromes, se peblingue pas encore s'indue solement, et groupées en petites concrètes, formes de couches concentriques formées de paillettes cristallines. - se sont formés des trous qui sont la preuve l'interieur de forer.

- ces cristaux de feldspath, quartz et calcite en proportions variable.

2. Les débris organiques: Ce n. des forer et variété romain. Ce qu'on trouve sont des débris animaux siliceux, des éponges, des éponges, de petites aiguilles en silice ou carbonate, cette silice est de l'opale.

Avec ces espèces d'éponge on trouve des radiolaires ann. inf. vides, des foraminifères, formés par de l'opale, mais ce sont des sortes de tubes concentriques imbriqués les uns des autres, et percés de trous, qqfois avec des pointes.

Avec on trouve des débris d'algues, siliceux, très inférieurs, les Diatomées, qui sont siliceux les plus jeunes.

3. Jusqu'à ce jour, on a vu que la silice est un produit de roches, de C. à partir d'un organisme organique.

Ce fait que la preuve des animaux formés par silice hydratée explique l'origine du ciment, la silice soluble à l'eau à travers les roches et donne naissance à la gaze.

Plus variétés gaze:

1. La plus commune argile, quartz, la plus rare ammoniac à coquilles calc. de sorte qu'il y a des gazes présentant l'un ou l'autre en albumine (calc. chaux).

2. D'autres variétés servent à coque silice et sont denses, mais la spicule qu'elle remplissait est arsenic, et remplie par glaucome ou argile, celle de l'industrie s'applique à l'industrie, et à l'autre bout l'opale et le carbonate.

Ces choses moléculaires très import pour expliquer l'origine des terrains.

Ces dissolutions après a diverses époques:
les uns de la mer ou les autres motifs;
D'autres cas lorsque roche a l'état moule, après
rebut de la mer, l'eau pluviale chargée de CO_2
gélant et permettant de voir.

D'autres gorges trop riches en silice pour que les specu-
laires aient suffi a en expliquer la nature, faut admettre
que la dévul prouvent d'e' faces supérieures
- Les différents de gorges s'expliquent par ces différents
procédés.

- Les plus une gorge en base Oxfordien de la Cal-
yon de la Ardennes à Cardioceras, Mariva seule
bleu clair, calcareux, riche en forêts.

- De la gault, acanthus, ramulles, remarquable
par grand nombre de grains de glaucine.

- De la Combomanen à Schloemb. inférieure: c'est
elle qui constitue le haut de l'Argonne, 100m
épaisseur: la plus légère, on y trouve plusieurs abond.

- De la Combomanen et Senon. Pélégone il y en a un peu.

- De la base de la cône: Châtenay ou Demen
à Cyprien d'Horvill.

Le luféau est une gorge, mais riche en Diatomées.

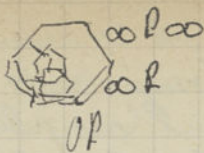
- Le tripoli, est formé remuant au microscope:
forme uniquement petites coquilles siliceuses en spirale.

Admis comme digger couches vert Ameryn, Crans,
des Barbades.

2. Quartz.

forme cristalline, 2 variétés distinctes: quartz,
tridymite.

1. Opal non le chauffé à 570° , il change d'état: ses
propriétés optiques changent - se transforme à 1000°
Le quartz perd sa forme, celle de l'eau. se retransforme
cristalline en une autre subst appelée tridymite.
Quartz dense 2,65 - tridymite 2,3 mais
anhydre avec le quartz



se trouvent en cristaux de forme hexag, ces hexagones
 les aplatis, les minces, et sont formés de lamelles de
 même nature empilées les unes sur les autres.
 Ces lamelles sont si minces que c'est à peine qu'elles pola-
 risent.

En réalité cristall de syst rhombique. Le cristall
 approu hexag a cause de pyramoïdes qui terminent
 dans forme rhombique a symétrie pseudo hexag.

2. — Quartz. 510.

Cristalline de syst hexagonal.

Habit. prisme hexag terminé par pyram. hexag.

Le pyram. ∞ P prisme.

Au lieu les faces ∞ P au lieu d'être terminent
 stries, au point de former des sortes d'escaliers
 et les 6 faces de pyram, il y en a 3 terminent
 3 brillantes.

Cette approu hexag du quartz transparent, en réalité
 un assemblage de 2 rhombes (devient de pyram. hexag
 en inclinant 3 faces à l'impr.) P

Cette notion de l'hémédroie par réflexion - elle
 qu'on en des bases on encadre une hémédroie, on
 l'entourne d'une : sont quelquefois du quartz des faces
 de rhomb. le pyram.

— De plus le quartz a le pivot rotationne

Si on coupe cristall perpend à son axe vertical,
 on a une lamelle hexagonale OP, parallèle au pivot
 de base. elle est perpend à l'axe vertic, et à
 l'axe optique unique du quartz.

Or si on reg cette lamelle entre nichols croisés,
 la lamelle est étendue - mais si on la fait tourner tout
 en la regardant, elle s'étend comme ferait lamelle
 tourmaline : quartz fait un certain angle 99°
 ordit que quartz de vit le plan de polarisation. Or le
 sur de cette deviation varie sur les cristaux de
 quartz

Sur les faces 1 du haut - lorsque la face 2 présente
 la face plagiocline en bas à gauche, le quartz le long de
 cad deux plans de polarisation à 90° - en deux à dr,
 Dextrogyre: face plagiocline en bas à droite.

Onent explicité: M. Reusch, prend un minéral
 hexagonal, le mica qui prend des formes hexagonales
 en lamelles - sous microscope, elle est éteinte.

Si on en pose dessus une 2^{de} pièce de suite que se voit
 est formé à 190° avec celle de 1^{re}, une 3^e, 5^e, de
 même, on finit par avoir une pile qui sous les
 microscopes donne la polarisation.

On suppose que pour quartz, il y a superposition de zones
 de petits macles, traduites par les stries des faces
 en pyramide

- Le quartz présente formes variées.

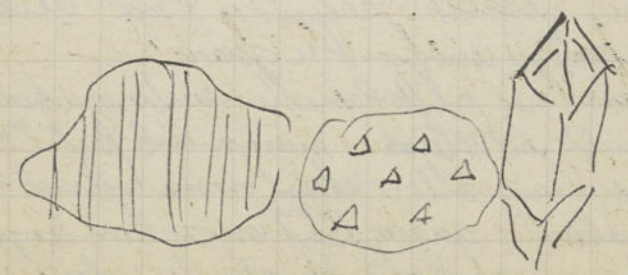
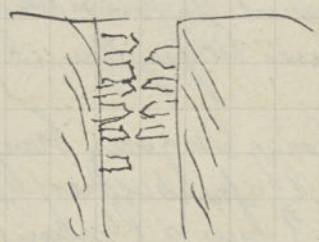
La forme cristalline surtout de fentes de canaux
 certain cas, formes de réseaux subicues
 souvent localement rempli par des cristaux de silice

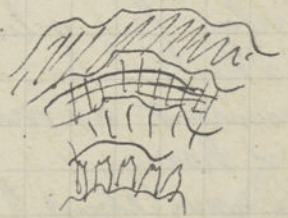
- Aggrégats de roches endogènes: granite, porphyre: et
 certains d'entre eux de quartz tendent à former
 de pyramides et de chaînes par la base, plus de pyramides:

Quartz hexagonal - sont des angles émoussés
 comme les cristaux coniques après leur formation,
 (par la silice fine silicates de la roche) les points
 arrivent à des globules, masses sphériques, mais
 qui présentent au microscope des particularités
 en fait hexag.

Enfin quartz étant ? rhomboédrique - cette forme
 rhomboédrique se trouve de pyramide: si on coupe pyramide,
 on a série de fibres de quartz - dans certains cas,
 la section donne petits triangles

D'autres variétés de quartz sont le quartz vermiculé:
 se voit souvent groupés en chaînes et
 même sur les bords de grand cristal, comme si le
 quartz l'avait corrodé du dehors au dedans, et





envelopés sous forme de gouttelette - Cerglobules gffs allongés comme des bâtons de verre.

Cette gffs que ces granules, très serrés et petits, sous les microscopiques ils paraissent des D. D'ensemble: ce qui est appelé des champs microlithiques.

Sous grossissement même fort de ce forme autour de minuscule des auréoles formées par les quartz veiniculés et microlithiques - on voit que ces quartz auréoles s'allument ou s'éteignent en une temps que l'un.

Enfin gffs quartz s'allonge en fibres autour d'un point central: spherulites mais quartz a quel point la zone subit - plus suet c'est par calcédoine - ces fibres semblent avoir une préparation - rien comme les autres, la couleur n'est pas la même.

Même que s'il change d'orientation optique, et les fibres s'éteignent en un temps: quartz globulaire ou quartz à extinction totale

3) Variétés fibreuses de silice

On a les Calcédoine, agathe, sardine, etc, roches qui par leur couleur, les beaux points, couleurs variées et la composition chimique est celle du quartz, mais par la même forme:

en lame mince type fibreuses
L'agathe présente généralement des zones concentriques ^{rouges, jaunes, blancs}
Or les ces zones sont fibreuses
gffs entre elles une zone formée par du quartz hexagonal

On est à cette sorte fibreuse qui lui donne le nom de calcédoine, en fait elle n'est que quartz et opale - cette opinion abandonnée a dû être reprise, pour correspondre à la réalité:

Une fibre silice entre g. s'est constitué de l'opale, de sorte que variétés les variables est proprement

On est arrivé à répartir ^{ces minéraux fibreux} en 3 ordres principaux:

Quartzite, Calcaire denté, Lute cite.

On a reconnu que ces fibres, ayant tous une composition chimique, consistant à des aiguilles qui se rassemblent dans peu de temps diff.

Ces fibres ont cristalline 2 sym à 3 axes (rhomboïde) et se sont allongés soit de la direct d'un des axes ou des autres. Les directeurs sont allongés soit les 2 diff. axes d'elasticité optique.

La quartzite a ses fibres cellulosiques, soit avec plus petite elasticité - soit positif, et seignent donc en long sans niches croisés.

La calcaire denté a ses fibres cellulosiques, soit d, +gle elasticité optique, les fibres et seignent croisé soit et se, mais sont négatives en long.

La lute cite présente allongement à 29° de l'axe Y, sont positives en long, mais le plan de la. optiquement perpend à la direction de l'allongement.

Usages

Opales blancs en joaillerie fine

(Les joailliers d'Inde ont un grand nombre de calcédoines.)

Calced, Agathe, Sardoine, Cornaline, Nivelle, Chert, Opalite, Jasper, etc. : ce sont variétés colorées diverses, dont chaque terme peut convenir à un ou plus des 3 termes minéralogiques.

Ces variétés faciles à reconnaître.

Emploi. Servent surtout à l'ornementation joaillerie commune.

Le quartz pur : autrefois employé en optique, d'où le nom de cristal de roche - mais, devenu avec progrès de l'art verrier, on fait glaces de la sorte.

Il faut 400 de sable blanc, on ajoute rognures de glace claire 300, puis 4/5 chaux et 100 carb rouge : ensemble forme des glaces d'Isoban.

En general en ce on calcule pour un tel oxygène
de silice a oxyg des bases de sorte que 40 a de
pour les bases. / en Bohème sont 3% O aude
des les bases.

Des veines grossières si fontulle, moins d'O. silice: 2.3
Avec ~~collérite~~ ^{silice} en mélange, Sur les veines
Les ~~devennent~~ ^{est} ~~est~~ ^{difficile} de briser tables
qu'elles sautent, faut s'abstenir très peu.

1. Calcaire

Carbonates

Facilement reconnu à l'usage par attaque facile aux acides
Dureté moyenne, inférieure à 4.

Densité = 2,7

Les carb. les plus importants sont ceux de chaux ou de coque:

Calcaires.

Tous les carb. sont formés par les carbonates.

Certains montrent à l'œil nu les différences au microscope
de leur composition: ceratites, ramulites, cephalop.,
ammonites, goniatites, polypiers, crinoïdes

Parfois ces débris sont cassés, morceaux difficilement reconnus
qu'ils se décomposent en petits granules et on ne reconnaît
plus que l'organ. quoiqu'on voit les impressions brunes

A mesure que les débris se décomposent, ils se peuvent dissoudre
par eau au ac. carbon. permettant ainsi à ce corps
de prendre une nouvelle forme, et cristalliser entre les
débris.

De sorte qu'on a des coq. et ensembles ^{une partie de} des débris
et de cristalliser cristalliser.

Il y a passages entre les 2 états: D'où la série
des marbres et calc. variés.

- Il. sont calc. purs: carb. chaux sont

En réalité il y a souvent des impuretés: silice,
alumine, fer, charbon, bitume;

Il est reconnu qu'il y a souvent avec carb. chaux
: fer, magnésie - Il est ce sont des corps différents
mélangeés mécaniquement

Du reste.
D'où vient le calcareum par les animaux?
C'est l'eau tombant sur un globe qui a attaché par son
siccité et sa chaleur, son calc; l'atmosphère se sépare
de l'eau, et l'air devient ch. soluble, entraine par sa
action l'eau et de cette eau du globe: sont amon. De la chaux,
et quand tout seche l'air, plus ex. carb. n'est échappé,
Dépôt carb. chaux.

La plupart du temps, plantes ont pu se leur concourir en
absorbant exc. carb., D'où Dépôt -

Ce sont alors rochers blancs, poros. légères: tufs
ou travertins calcareux - de l'île, les vallées, Arbon et Am.

Les travaux Romains ont été faits avec ces tufs.

- Mais une tige gèle d'eau arrivée à mer: arrive
à l'heure elle a mes. 6 millions kil. Calcium par an.
Cela permettrait aux huîtres de produire 320000
coquilles.

Les ruines ensemble portent 900 millions formes calc.
par an.

- Or, ce calcium du monde d'eau marine forme. l'id.
Dépôts calcariés.

Qu'en pense-t-on les deux.

La chaux en mer est plus à l'état de sulf. que carbon.

$\frac{3}{10}$ exc. carb. ch., un peu plus de sulfate.

On doit que l'état de l'air arrive la chaux de la mer est
influencé surtout par la matière organique, notant
carb. ammon. ont du jouer un rôle important.

On a essayé de rendre compte de son rôle: verse
de l'eau mer d'esterne précipite carb. chaux.

De plus, les matières albumineuses produites également
par les mêmes matières organiques ont joué un rôle
de dépôt.

- Ainsi les animaux qui arrivent d'ouest et
arrivent. du carb. chaux de leurs coquilles.

- D'où exam. l' mode de sédimenter, mode de déviation.

1° ^{une des} cristallisation en préservation organisée
 2° cristallisation directe par accumulation
 3° cristallisation de certains milieux.
 Auparavant, forme du carbonat CaCO_3 cristallin puis
 et les lui amène et même
 4° cristallisation librement, prend la forme de calaité
 CaCO_3

Formes cristallines du calcium
 1. Calcite
 Formes cristallines



Cristalline de syst hexagonal, en forme de rhombohedron
 L'axe vertic égal a axe horiz (rhomb. pointé)
 est rarement réalisé a l'état naturel, mais s'obtient typ
 par clivage.

Facile par clivage, très facile de la calcite —
 l'angle des arêtes est $149^\circ 55'$

— De la nature on trouve souvent rhomb. + aplatis : au lieu
 de R, $\frac{1}{2} R$
 R = rhomb. de prisme.

— De nature on a obtenu par ces rhomb. de volume
 mais de nature on peut reporter un cent n. de fois
 la longueur des axes : axes vertic est un cent
 n. de fois axe du rh. primitif.

Cette loi de calculable des axes est, au
 que pour des rhombes graduels de l'axe.

On a aussi des modifications de faces de prisme
 et pyramides

— Une forme fréquente est le kalenoedre :

Double calcite = CaCO_3

une autre variété carbonatée a fine cristallinité,
 meurent sous fine amorphie, redut alors de calcite
 par la densité

— Remarq. par biréfringence : à travers calcite
 se voit 2 lettres au lieu d'une.

— Enfin isomorphisme : carbonat de magnésium, de fer
 cristall. de même forme, une moléc. chaux peut
 être remplacé par moléc. de magnésium ou fer.

Densité

Biréfringence

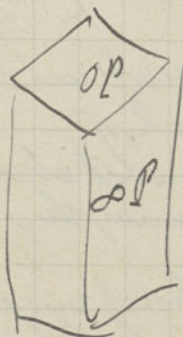
Isomorphisme

Gisement.

(Corps isomorphes de la calcite)
Dolomite

siderose

2. Aragonite



Formes cristallines



Densité



Forme calcite très nombreuses

— L'indur, gisement calcaire ;
— la grande de l'op de filons : calcite ciment des
minéraux rarer

— Enfin remplissage de la part des cavités
terrestres : cavernes comme géodes (cavités
des bulles s'échappent des laves en refroidissant)

• Dolomite — Carb ch et magn

(Ca Mg) Co³.

La forme la + fréquente le rhomboïde primitif

Dolomite plus dure que calcite —

Elle se sépare à l'acide (le meilleur diacrylique
au microscope)

L'angle d'ordre n'est que 73°

Les clivages ont faces de rhomb.

Gisement de filons métallifères, et vient aussi
à calcite :

— mainte une roche en cristaux calcite prismatic
à cristaux magnésie, en forme de min cristaux.

— La siderose (carb ch) est isomorphique de la
et calcite et entre de dolomite. Se décompose
facilement chez les siderose.

— Aragonite —

Comme la calcite, c'est carb ch, à même formule, de sorte
que carb chaux et même formule chimique présente 2 formes
incompréhensibles : aragon cristaux de syst rhombique

soient des modèles $\infty + \infty$, et OP , des formes

— maint. ces cristaux se maintiennent : 3 cristaux
rhomboïdes ont faces OP de même à donner
prisme hexagone

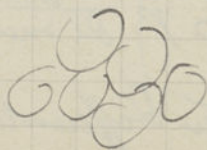
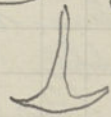
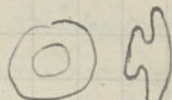
— La forme forme un peu différente : 2 hexagones
rhomboïdes et deux moches

L'aragonite a densité de plus de 3 : de sorte que
peut être distinguée.

Modes de formation de la calcite

1. Concentration normale

2. Concentration dans un milieu riche en matières alcalines



Se chauffe, araguite se gonfle, se dégrade en porcelaine, formé de petits rhomboèdres de calcite. Parallèlement, si on chauffe rapidement, elle se change en marbre cristallin formé de calcite. Arag. est donc forme instable du carbonate, son état n'empêche leur possibilité de reprendre sa forme en calcite.

Des 5 corps se font calc et arag. sont généralement calcite à froid, arag. se forme rapidement à chaud: Dichondrien, et aux thermals, types des arag. sont: arag. de calbad.

Comment se forme le carbonate? sous forme de calcite à froid, arag. à chaud. Eau pure

si on a des milieux riches en matières organiques, albumine, prend plus partie et étudié par Hartoll, Hollandais.

Il prend un plat avec matières albumineuses. On y ajoute chlorure de calcium, carbonate de potasse - les 2 sels commencent en présence se font chlorure de potasse et carbonate, celui-ci veut à prendre forme déterminée et au lieu de calc ou arag, ça en forme partie. Des globulites, qui sont formés et prennent naissance à des débris ou des coques, apparence d'un bouton de manège.

D'autres ciabolithes
D'autres colorates

Les sondages ont été effectués et études microscopiques ont montré formation analogues, appelées ciabolithes qui se composent de débris d'animalcules. Les zoobolites tendent à avoir leur forme organique, très inférieure et assimilable carbonate. Les conditions que ces débris appartiennent à...

3. Concentrateur pour les animaux

très inférieurs il y avait celle organique vivante au
 sud de la mer qui était secrétée par les coralliers calcaires
 M. Murray par ce temps fut frappé de ce qu'on
 ne trait pas le Pallasien ou gelée vivante
 au contraire on reconnaît que ces animaux
 Pallasien ne se font que dans les bords
 d'alcool: faut si plus de 1/2 eau et 1/2 alcool
 se font une matière magée - et plus d'alcool
 et une cristalline de sulfate de chaux:
 il reconnaît ainsi que les apparences pathologiques
 étant des formations chimiques, dues à l'absence d'alcool
 sur le cas morine

en un temps car chaux prend forme spéciale
 raddshella raddshelles.

— Mais la plupart du temps ce sont les animaux
 eux mêmes qui isolent le carbonate et le font
 de leur tissu. Somerby a montré que les uns
 le font à l'état calcaire d'autres à l'état argente

	Calcaire	Argente
Crustacés	+	
Céphalopodes (Inoubliés)		+
Gentérozoaires (Amusons)	-	+
Kamellid (Inoubliés)	-	+
Brachyopodes	+	
Annélides (Lubé, mouchons)	+	
Echinodermes (oursins)	+	
Hydromes (polypiers)	-	+
Coralliaires	-	+
Foraminifères (petits coquilles)	+	
Algues calcaires (corallines)	+	

C'est un fait qu'on constate sans l'expliquer
 On a vu d'ailleurs plus la forme du minéral, c'est
 par la densité qu'on le distingue

Au p^rimitif, l'arag. est forme virtuelle de calate, se
 transforme volontiers en calate de l. sorte que les q^ues
 de Calate ont souvent à être stables, les coq. les arag.
 se decomp. et se font en calate & c'est pour
 ces formes rarement converties à leur place en une
 spicéris (remplacant) par calate, silice purite
 plus etude difficile parce qu'en ne lui que
 les moules (à amellibonds)

Marbre:

Parmi les débris calcaires qui tombent au fond de l'eau
 et s'accumulent, comme les débris de coquilles
 et de valves. Les vides se remplissent de goudres, pour calate
 ou sidérose.

Amas de débris calcaires

Re'ap coralliaires

Une série part. et la vie s'ouvre par les débris
 lianes: ce sont les plus importants par leur masse, car
 les coralliaires construisent les rochers calc: ce
 sont au leur débris, mais leur demeure qui
 s'empilent pour former des récifs coralliens.

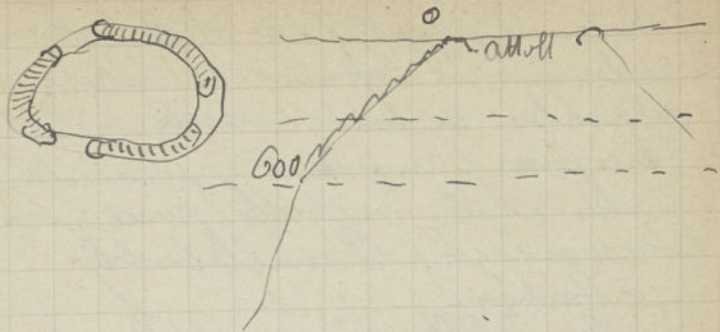
Ce sont toujours de structure inférieure mais qui
 recouvrent une coquille calcaire qui les entoure, dignes
 de en forme de rocher: ces tubes ou cornes
 calc. se trouvent des thermes mais de mers
 profonde. ^{fréquent} on de rivage ces petits tubes
 sont isolés; ils ne deviennent que des coralliers
 exceptionnels. L'ensemble forme alors un polypier.
 Cela se produit des mers chaudes.

Ces masses sont gressées de masses de 10 à 11 m
 épaisseur - et se supposent être une descente, souvent
 de verticales remplies, et pendant qu'on les
 hautes d'abord à certaines côtes (Floride),
 en descendant une rude calme.

Ce sont les récifs frangeants.

Les autres sont des ilcoralliaires: Les
 coraux sont des sortes de pitons au milieu





de la mer. Ces îles forment en réalité une couronne
 on atoll, après fermée on s'est enfoncée
 quand on s'approche du bord des récifs, on se rend
 que profondeur augmentant vers 600 m.
 profond. jusqu'à laquelle on tue des polypiers & plus
 bas il n'y en a plus.

Or ces polypiers ne vivent que dans des eaux assez
 chaudes, ni à + de 40m. prof; il faut croire
 qu'ils soient à l'abri des bores apportés des
 embouchures (c'est pour ça qu'on les trouve en face
 des embouchures)

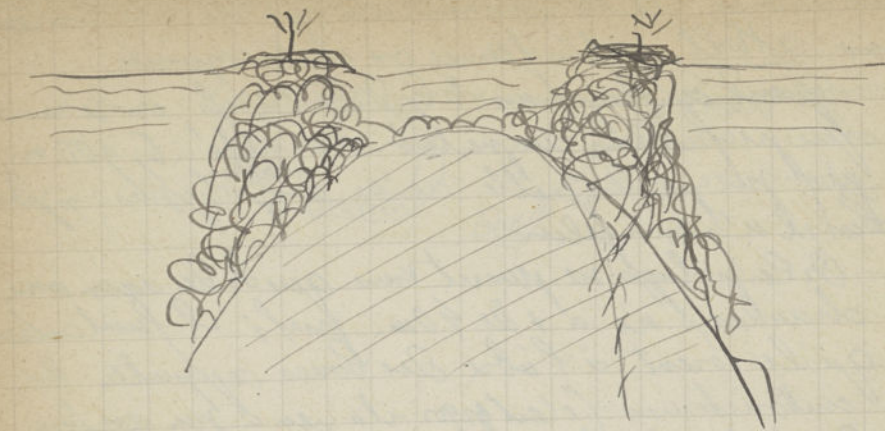
Darwin appuya d'explication, fit remarquer que le
 19 d. n. d'atoll était br. br. br., hypothèse qu'il s'affaissait
 et mt: ce n. n. était 600 m plus bas, et les polypiers
 ont cessé de vivre: avec l'effondrement ils sont morts,
 et d'autres ont poussé au dessous.

Cette hypothèse explique la forme des îles, ou c'est
 d'une explication.

Combattue récemment: ça n'a tué de ces récifs culture,
 que de Pacifique. Et de mer Noire, au lieu de
 l'être affaissée, on tue des Polypiers à l'intérieur
 de terre; elle s'est donc élevée.

M. Murray de la corne du Challenger au
 Pacifique a remarqué que ça n'a tué de ces récifs culture,
 des masses de corail: sicut une croûte
 corallienne 10 à 17 m épaisseur, ^{par} ^{un} ^{plage} ^{en} ^{tue} ^{un}
 pignon volcanique: Tous les îlots coralliens ont
 donc d'un volcan, sur. Des coralliens
 se trouvent là où ils pouvaient vivre: ils y dis-
 cussent. Les espèces profondes sont par les
 plus que plus haut: Les coralliens plus bas.
 Madreporearia plumbata.

Puis il est arrivé que les coralliens, couvrant ces
 monticules n'ont pas égalé ^{par} ^{les} ^{profondeurs}. ceux qui
 étaient v. du large ^{étaient} ^{en} ^{plus} ^{profonds}.



Differentes variétés de calcaires

1. Marne

2. Calcaires tertiaires

en oxygène et matières en un peu plus grand d'oxygène.
 - l'âge de leur ensemble finit par former des
 remparts autour de l'île, mais que l'eau
 meurt.

C'est en effet des sondages:

M. Guppy, aux îles Salomon a reconnu que, mais
 l'épave des récifs corall ne dépasse 40 m; en
 dessous, tyndes et volcaniques.

Aux Philippines, 200 m. calc. corallien. Vous
 se peut qu'en ait fait le sondage parallèle à
 la pente de la montagne:

- Il y a un grand nombre polypiers d'un âge
 récent.

- Examen des calcaires

cadre à peu près avec leur âge.

Marne - mélange calcaire et argile.

Fin de débuts coquilles, en général des gastéropodes.
 bryozoaires, cerithes: calc. tertiaire du calc. gros.
 Paris -

Il est certain que ces marnes fines d'adibris) abandonna:
 Planorbis, Lemnées. - Il a donc fallu très longtemps
 pour formation de ces calcaires marneux.

Le ciment est formé de petits gastérop. (deux fois
 à ceux qui constituent la marne), Les petits éléments
 calc. se dissolvent et vont remplir les vides entre
 les coquilles.

Bryozoa croûtes de l'argile: n'a pas la
 forme même, lamelles hexagonales de l'argile
 pure: l'argile est à des marnes présente les
 formes en coquille: c'est un réticulé plus
 complexe.

Calc. du terrain tertiaire:

Finis par accumulation de débuts coquilles:

Prise de Paris, prise de l'homme on en voit
 à l'œil nu les coquilles. La plupart de ces

coquilles sont foraminifères. Ces ~~substrates~~,
Les ~~multicolites~~.

A l'emb. low, Dague admettent jetés au N,
à gauche au S région harguelle, eau fine où les
sables fins sont entrecroisés de foraminifères.

L'embouchure de l'Elbe a montré que le 1/3 de
la boue y est fine de foraminifères.

A l'emb. Du chiel, la boue forme par accumul
foraminifères.

Ann de voir pour suffi en certains points parties
de l'accumul. des foraminifères pour former des boues qui
deviendront des marais.

3. Craie

T 20

La Craie

roche blanche, tendre, carb. cheap
Eruberg & studia, et y recourent débris de
foram (globigines) associés à des morpho-
littin, concret calcaires, en fine de boursins
(qui entrent en état cristallin amorphe)

Quadrant par le temps cette opinion.

C'est fut ~~Solety~~ qui mentionna qu'il avait trois
généralis: Dracue Anglet ou tue de bois
de Lamellibranchia, notant inocerames. corail
eau qui de nos reg. content surtout à fines la
craie.

Ch. Cuvier, l'a surtout étudié.

Hydrat de fer: minéraux, cerium, sélénium

Minéraux: étranges ou autigènes

Les minéraux étranges peu nombreux: quartz,
minéraux silicatés (tourmaline, zircon, rutile)

Les minéraux autigènes: feldspath orthose
très rare - glaucosie peu abondante.

phosphore et silice, & op plus abond.

Remarque que particules pyritées se voient
concentrées pour déterminer corail, phosphore, chaux,

Éléments de la craie

Minéraux

vent ^{on} pour cente un jonib / décomples ^{ou} m...
Les autres ceuth jonib par silice, qui en ^{ou} ^{ou} ^{ou}
La lavant la crue (opale) due a décauz ^{ou} ^{ou} ^{ou}
d'épousé.

Or cent ^{ou} silice et dissolvant ^{ou} ^{ou} ^{ou}
d'id kuche cas rapprochée en noyau, colles
par matière organ : charbon, se détachent en
ordre.

Cette silice parait fine p... ledijot crue - mais
p... aussi on me Des fentes horizontales
remplies par silice, qui n'a pu se former qu'après
depuis de mes vitales.

Animaux

— Animaux
Vocables : les forams, Jansant iii, les rochers
alliers - Lille 900, onocerans - Rouen
7/10 Yonne 2/10 - SW Dam, pleudant out, ce
silice de bande bigoz raven, très rares chez nous

Ciment

— Ciment
Empoz. ^{ou} variés. renoué et le résultat de décomp
des débris coquilles, une formation carstique
fine entre les débris arénaires.

Cette formation a crue au fond mer, s'est
continué depuis que les sédiments crétacés ont
affleuré : les tates crues n'ont.

Les bancs durcis sont formés au fond
de la mer : hard grounds des navires à leur
ce sont ces bancs de décauz qui sont allés dans
le fond de mer.

Après l'émergence de décauz parait à
cristal carstique allé se former entre
malle ^{ou} crue : les membres de calcate, les
ont plus envahis de la mer (craie cristalline
Andover et Amoy).

— Autre variété calc est le calcane
soluble que

4. Calcaneoolithique



2830
2831
2832



Oolithe couleur de laie, semble formée de petits grains en bords de prismes, depuis 1 cent (parallèles) jusqu'à 1 mm et moins. Ils présentent un aspect circulaire, à structure en nid d'abeille: Hôl quasi concentrique sur un grand -

Hôl structure radiale et concentrique. Les bords concentriques sont dus aux petits lits d'argile - les fibres sont les rayons de calcite, convergant à l'extérieur - C'est tout finis par croquants, rhomboïdaux de deux côtés.

C'est le résultat de des régions chaudes ou élaboration rapide de carbonate, sur les plages où on le peut de manière lisse au soliel les calcans - On trouve les algues aident à cette formation: algues calc de Lac Sale d'ouest de ces oolithes. - D'autres oolithes résultent de transformation de carbonate par fibres d'algues et rhomboïdales en rhomboïdales, on a une sphère formée par la réunion de rhomboïdales.

Un certain nombre de ces oolithes. D'ouest de prismes. On en a vu tout bords de ces oolithes du passage. Elles existent à la période: principalement trias, jurassique, crétacé, tertiaire, et abondent sur le bord de certains lacs.

Elles présentent une de petites sphères de carbonate de chaux, à densité calcite. Entre ces grains, poussière tenue d'oxyde de fer ou silicate d'alumine.

Lorsqu'on regarde ces grains avec grossissement, ils présentent des zones concentriques, de couleur différente, plus opaques et bords plus lucides. Avec un appareil polarisant, on voit une de fibres rayonnantes, avec faisceaux intercalaires.



Origine des oolites
Hypothèse d'origine

Explication admise

1) formation première
des oolites en aragonite

Ces petites fibres s'éteignent sous leur section perpendiculaire comparée avec la section formée des microbes vivants

D'autres oolites présentent une structure rhomboédrique. Elles se trouvent quelquefois en couches alternées.

On a des oolites sur formation.

On a dit que formées par écoulements successifs de liquides.

D'autres y ont vu des fossiles fossilisés de poissons, d'analgues - Cette thèse appuyée par observations récentes.

En Auvergne, bord du gd lac salé, on voit Montmorillon du lac, petits blocs s'élevants sur des grès calcaires oolites - ils contiennent algues inférieures qui ont servi de point de départ.

On a vu aussi que les oolites sont formées de grains oolites en solution avec des algues.

Mécanisme de formation, car structure fibreuse ou rhomboédrique n'est pas celle d'une algue.

Enfin on a vu que formation ne s'arrête pas, recristallisation après coup sous forme rhomboédrique.

On a dit aussi que formation géodique calcite dérivée de poches de roches antérieurement formées - C'est la ^{thèse} hypothèse de formation de nature physico-chimique: on a fait reconnaître deux ^{types} différents d'arag. et calcite.

La calcite récemment on a trois réactions pour séparer chimiquement arag. de calcite:

arag. chauffée avec nitrate de cobalt, devient volatile, dit que calcite reste blanche ou devient bleue.

autre react: sulf. fer. on précipite on a un ^{produit} poudre aragonite; précipité de limonite un calcite.

Ces réactions ont permis de mieux distinguer aragonite
de calcite: on a remarqué que les ^{min} les oolites de
qualité actuelle sont en aragonite, les oolites des
terrains anciens sont en calcite.

Si on se rapproche de l'obscureté aragonite est
une forme instable, de sorte que les coquilles
se transforment en calcite après mort, on comprend
l'existence des oolites.

On les reproduit expérimentalement:

On a pris comme ^{mat} matière, même la capacité d'inclusion
pour carb. chaux.

On a reconnu que la teneur ^{en} en CaCO_3
est 0,003

et elle est saturée par 0,019

Mais on constate que le carb. chaux qui se dépose
en solution est aragonite et non calcite.

On dirait qu'on déterminerait formation aragonite en
faucille au cas où l'eau de mer est saturée
de sorte que dans une charge de subst. organique
(grands bacs) la présence de l'eau de mer a permis
formation d'oolites.

Année les ool. de nos jours sont aragonite;
on les reproduit en laboratoire: les petites fibres
sont des sphérolites, c'est un état récemment
de cristallisation (l'état sphérolitique).

Ces sphérolites sont instables, restent dans
l'eau de mer - mais qu'on les retire,
ce sable sphérolite est attaqué par l'eau
de pluie chargée de CO_2 , c'est sous l'effet de cette
eau douce que un peu à la fois les fibres
arag se transforment en fibres calcites, et à des
moments calcite qui sont un état de fin
de carb. chaux.

Les oolites sont en dolomite ou carbon
fa. on les reproduit aussi en des transformations

2) formation par brèche
en oolites de calcite

5 Calcaire compact ou marbre

Diverses espèces de marbres

calcaires lithographiques

sables organiques

argiles organiques

calcaires construits

dislocations postérieures au dépôt

marbres veinés

moléculaires d'écrasante.

— Les calcaires compacts ou marbres.

Et: pierres lithographiques — pierres bleues de Roumou — marbres de chaux.

Ces m. compacts présentent caract. particuliers. On rec. que fines, par débris coagules, et qu'entre ces débris il y a un ciment qui est venu remplir tous les vides: H₂O, Fe, H₂O, Sulfure, oxyde ou carbonate, d'aut à la roche couleur différente.

Caract. venant donc soit nature des coagules. — et soit les diff. cas.

Ainsi de sable lithogr., on rem. que débris sont petits, disposés à plat, parallèles, en laissant peu de vides.

Et d'autres cas, plus irréguliers

Ce qui permet de les classer en sables organiques — calc. construits — argiles organiques, soit grume de gran.

Calc. bleu de Roumou est sable organique (forme d'arbres énormes), sable calcaire. Calc. Brachet, Occident, Avenir, Proulagnon, incrustent roche plus homogène, argiles organiques.

Égal l'accumulation de débris et réglé, polygones ont reçu un polygone, on a le type d'un calc. construit.

— Un cert. n. modif. de ces calc. compacts sont dues au clivage et déformation.

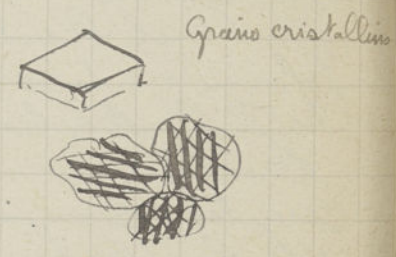
On ne voit que de terrains primaires on disloqués. on voit ces roches traversées de joints où on ne tue que la pâte, forme de calcaire pure (pierre blanche des marbres d'Espagne) formés par saignée avec calc. et cristall. les ont.

Mais comme aucun qui s'élèvent sur ce sont des plaques
 et peuvent être submergées, et d'autres se trouvent
 à l'ouest de l'ancien, en quittant la direction
 de la stratification.

On voit aussi des calcaires clairs, qui sont ces
 meilleurs ouest reformat des plans de repartir
 faciles.

Reste à dire que des particules comprises
 se sont déformées, ont pris des formes insolites
 - Locales. chez lesquels cette modification a été
 de grande importance et l'aspect des roches fendillées d'un
 ton, de morceaux cimentés par des débris de
 ciment cristallin: on les appelle des brèches
 de fer et de fer en forme de serpentes; et de les
 pyrenais: les morceaux ont et recimentés par
 de l'oxyde de fer et du charbon des écailles, de sorte
 qu'ils les ravins des brèches s'y forment en fait

6. Marbre cristallin



Ciment.

C'est le marbre blanc statuaire (Paris)
 Eff de cambrage très simple: cinq ou six
 rhomb. carb. - Les rhombes ont
 tous la même forme, très plate - $\frac{1}{2} R$
 Le rhomb. représente un acide, de sorte que
 un grain on voit les plis à 125°, et une série
 de lamelles correspond à ces macles multiples:
 de sorte que chaque grain fini de plusieurs
 rhombes calcite macles entre eux -

Tous les macles ont, aspect extrêmement mince,
 pour l'orient de ces lamelles varie de chaque grain.
 Il y a parfois jusqu'à 40 lamelles macles.
 - c'est ce qui donne à chaque grain de cambrage
 une striation correspond. aux macles.
 - Des calcaires purs, la calcite est le
 seul élément.

Fréquemment il y a des débris de ces cristaux

7. Cipolin

2. Dolomie

Individualité de la dolomie

quatre cristaux avec du carb chaux; mais
il y a peut être quelques autres (fer, chaux)
Donc toutes variées.

Il faut en parler géol. Les points ont intérêt,
parce qu'on en a vu sur les pentes qui rappellent
la stratification ancienne.

— Cette dernière catégorie de marbres: les
Cipolins.

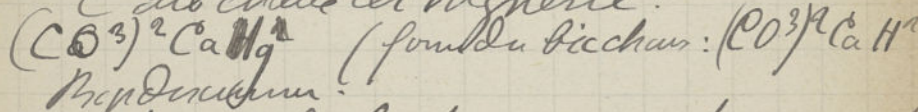
Marbres de couleur très variée; brillante.
Cristaux durs aux minéraux associés au
calcaire: avec de crist. calcaire et crist.
pyrox vert, grenat rouge, copholite jaune,
amphibole verte, etc.

Leur formation due au métam.: se trouve
à l'endroit où calc. recristallise sous influence
éruptive ou action d'un magma pénétrant:
la chaux, silice, alumine, ciments de fer
à former silicates complexes.

En Normandie on a trouvé calcaires cipolins
contenant des forules qui avaient existé
en Italie. On a aussi vu qu'ils étaient développés
autour de feldspath, ^{albite} et de radiolaires
(Marques) empreintes.

Dolomie

Carb chaux et magnésie:



Propriétés.

On voit que carb ch et magn. sont isomorphes:
sont rhomboédriques - peut être de là en avait
supposé il y a un siècle de roches isomorphes
à propos de magn. ou chaux.

Il y a même mélange: par exemple mélange isomorphe
de calc. dolom. c'est à dire d'un
cert n. grains carb chaux et grains carb
magnésique.

Croquis et recensement fait:

D. Laugues, Dolomie précipitée plus abondante
sont la matrice de la dolomie un petit usage de
poussière.

De plus les calc. fines donnent roches compactes,
Dolomie roches cassées, si on agit uniformément
au labour, calc. fait rapidement effleur avec
l'acide, Dolomie lentement.

En lamer minces, calc. Dolomie présentent
granulats précipités à la fois et larges
petits macler - et d'autres, mais plus extérieurement
et même larges, mais ces derniers sont réguliers,
mais à angle carré, régulier, et sans
macler.

On voit les grains calc. s'attacher rapidement
à l'acide, pour que les grains de Dolomie
restent.

Ne s'attachent pas, Dolomie doit rester
au min.

Cela confirme que le grain n'est pas un mélange
de calc. et magn. mais roche contient
grain de calc. et grain Dolomie.

Formation de Dolomie:

reparation partie au p. d. g. : formation
de roches au milieu de calc. : ex: la roche
de l'usine de Dolomieu; Le tri ^{calcaire} des
Alpes de Dolomie de la Lyrie.

1 - On a sup. que q. métallophyte, calc.
se transforme en Dolomie près de certaines
roches basiques.

On constate donc présence Dolomie près roches
erupt. basiques (Gardanne) -
mais ne pas généraliser.

→ On peut sup. que avec magnésium on
crée de la calc. au lieu de la Dolomie, mais se voit



Formation de la Dolomie

1. Influence des roches éruptives basiques

2. Circulation d'eau magnésienne

3. Appauvrissement en carbonate de chaux

4. Assimilation par les coralliaires

Charges magnese en solution
2. Anhydrique: par appauvrissement de la
roche en carb chaux, et la roche devient
pulverulente et caillonneuse
Celle theorie vraie en gd nombre de cas, explique
particulier de dolomie, aspect reniforme.
- Dolomitee par leucite a formation de roches
magnesiennes.

C'est possible pour la magnese d'occure
Le sulfate magnese eau de mer a contenu
affon avec certains sels en argente,
affront anhydride et carbonate magnese.
(autour de sels corall d'insoluble)
Et laborat se produit en ptint secunde
mer a 60°

- Utiliser indus de calcines.

Charbon.

(Roches du terrain carbonifère)

Roches du terrain carbonifère

Graès - formés de grains de quartz - sont le plus
moins un peu charbonneuse : (charnelles) -

Schistes - argiles durcies, feuilletés, généralement
imprégnés avec de la bitume et plantes - cette dernière nous très
caractéristique - qz fois les débris de plantes sont recon-
naisables.

Roct Calcaires - sont avec calc. compactes,
égale caractères par leur couleur noire -
- tout jeune, l'épave est calc. ou schiste
léger, ce qui conduit à diff. forme de la mer,
ou profond de la mer.

On peut y ajouter Poudringues, qui en beaucoup
de plantules, bancs de tiler, fibres contenues
à différents étages.

Carbonates de fer, en lits ou lentilles,
sporadiquement avec les roches

Charbon: houille -

Le Charbon.

Roche essentiellement formée de carbone, auquel s'aj.
Ox. et H₂O - En plus, qz éléments de carbone:
As, Soufre, Aluminium, Silice en très faibles
proportions

Le Charbon ne peut pas être étudié en lui-même.
Fait partie rattaché de roches au-dessus de qz forme:

Éléments du Charbon.

Les deux séries de charbons

Série des ch. naturels

Série des ch. artificiels

Origine des charbons naturels.

Décomposition des matières végétales

Résultats de la décomposition:

1) à l'air libre

2) à l'abri de l'air

On voit ainsi 2 séries diff. : une forme par roches
naturelles, une roche artificielles.

Série nat débute par l'houille - lignite -
houille - anthracite - graphite - diamant

Série roches artificielles: coke - non
de fumée - charbon de bois - charbon d'os -
charbon artif. obtenu en calcinant à blanc
des matières riches en carbone.

Série des charbons naturels -

Il dérivent tous de matières végétales: on tue les
plantes etc. Les substances du charbon.

Un mat végét, il y a 44% carbone - l'anthracite
en a 90 à 92% ; le graphite 100%

Ces matières végétales se décomposent: la décomp.
se fait par oxydation cellulaire. carb combiné avec
Oxyg, form ac. carb. et eau.

Si l'oxygène de l'air se joint en un lieu ou
Oxyg. n'est pas abondant, se forme oxyde de carb
au lieu ac carb.

Le mat de comp. formés à l'air libre: les terres
végétales disparaissent: si les forêts anciennes
sont sur place, ne restent aucun débris.

Quand les matières végétales se décomposent à
l'abri de l'air (ou l'eau) de comp. se fait de façon
différente: ne s'y trouve pas d'Oxyg pour
former ac carb et ox carb: une partie
du carbone s'est dissipée ainsi, une autre
se combine avec ox et hydr pour former
acide humique - autre plus avec
hydr pour former hydrocarbure; 3^e partie
forme des carbones purs.

Donc 4 produits: prod gazeux / ac carb /
ac hum - hydrocarb - carb pur.

Cette rare donne de l'oxygène qui recarbone,
donc passer des pers. carbonés

1) Acide humique

1) Glade humique
Subst. brune, soluble (obtenue par macération
de feuilles de l'eau 1 g de mat végétale).
C'est l'hum. attaquée par les alcalines. La comp. humique est très complexe.

Elle se fait par fermentation, pour un bactérien
qu'on trouve à l'état fongique de divers charbons.
Ces matières humiques sont devenues riches en carb
que le terre végétal: 64% carb au lieu de 41%

2) hydrocarbures

2. Hydrocarbures.
Ces hydroc. encore plus compl que celles de l'acide
humique.

- Ces hydroc. groupés en séries naturelles:
- carb. paraffiniques $C^n H^{2n+2}$
 - éthyléniques $C^n H^{2n}$
 - acétyléniques $C^n H^{2n-2}$
 - camphéniques $C^n H^{2n-4}$
 - benzéniques $C^n H^{2n-6}$
- Leptène formé H^4
 gaz des marais, quinquène $C^5 H^{10}$
 styrène $C^8 H^8$
 cyclopentène $C^5 H^8$
 leucène $C^6 H^8$
 Benzène $C^6 H^6$

Ces séries de matières homologues diffèrent par
le nombre de CH_2
ces séries voisines par propriétés chimiques,
mais diff. par propriétés physiques, surtout
densité: les 1^{ères} supérieures plus denses, plus
et volatiles — se purif. par distillation successive
au fur et à mesure.

- état hydrocarboné du carbone dans les houilles

Intérêt pour les houilles
M. Balard a fait gd n. analyses, montrant
à reconnaître presque partout du carbone
dans les houilles, presque tt à l'état dissimulé
à hydrocarbures, formant série homologues
à série humique, correspond aux derniers
termes de série benzénique.

Il faut la tendance seule est intéressante
les résultats nous de l'air pas
admirables

2) Massinapi (tombe de Hypnon)

3) Somme, Plaine marécageuse:
(tombe de Carex et végétaux divers)

4. Régions littorales (tombe de zostère)

vallées, au N 46 West au S 41° S et
dont les versants qui s'en forment par
ces tombes de sommité rapidement! annu-
ma le Jura, 0.60 et 1.30 par siècle.

En dehors de ces régions montagneuses, d'autres
où tombe forme par autres plantes: *Moss-
lyn*, *des Hypnon* (autres mousses)

Vallée basse, plaine marécageuse: La tombe
formée surtout par des Carex; associées en y
à des arbres, appartenant par ruisseaux, ou qui
ont vu au drôle un autre.

Ces tombes sont de cet caractère: Dans vallées
ou ruisseaux d'eau pure, circulant lentement:
font vallées anciennes, devenues trop larges
pour les petits ruisseaux actuels: si ceux
mâtent, le débris qui sera plus abondant, il
n'y aura pas *Sphagnum* ni *Hydrocotyle*.

Ces conditions admettent présence de végétaux
rares: les espèces actuelles de marais,
des fleurs d'eau (composées); des débris d'insecte,
pollen de fleurs voisines des marais.

— Il se forme aussi tombes au bord de la
mer, où se creusent sur monts du sol:
en effet la zostère due surtout naissance à
la tombe. Elle est en prairies, et de ces estuaires
rassemble ainsi - ces zostères, à mer basse tombent
par terre - qu'flot sur, elle flottent: ça s'en
longue.

Des ces prairies l'eau se tue retendue, les bones
les plus fines de l'eau se sèchent, la base des
zostères avec ensemble de *Wares* humide,
prenant ainsi à celui des sphagnum. On
a été aussi que sol des zostères est une
origine des nombreuses débris végétaux:
de la tombe en formation

Enrichissement de la tourbe par des produits d'infiltration

	Bois	Tourbe	Lignite	Stouffe	Anthracite	Graphite	Amor
C	51.52	50.58	55.75	54.96	90	100	100
O	43.42	38.28	21.19	20.3	3.0	0	0
H	6.5	7.5	6.3	5.05	3.05	0	0

Lignite

Loi de la série des charbons.

Caractères du lignite

Variétés:

Lignite poudré
Jaie

Fusain

Jailler

Pyropiscite

Ces tourbes ainsi fluides se densifient et les parties profondes: se produisent un ciment.

Des parties absentes par l'eau on voit la tourbe devenue roche dure, dure, 60% carbone - grand ac. hum et hydrocarb. volatils. On voit qu'il y a une concentration des matières humiques par: Des hydrog. dissous ont dû s'infiltrer pour enrichir la tourbe.

Ces produits de decamp ainsi cémentés et purs s'empilent inférieurement à s'isoler de la tourbe solide ou ligandée: La Pyropiscite, qui renferme de la pyrite - la mellitite, qui ressemble à de la cire jaunâtre.

2. Lignite.

Embrutent en fait, appauvrissement en oxygène et en carbone par rapport au bois, et le plus par rapport à la tourbe.

Les lignites ont plusieurs variétés: qq fois on les trouve pour charbon, en pour l'usage recourant à cendres dures, et par nature comme le charbon.

De plus sont friés de l'altération: brunâtre et carbon. terreuse, et plus noir à cause de calcium, couche de

Ces lignites plus noirs sont le jaie ou paille - En plus de ces 2 substances on voit, des plus plus noirs, bruns, durs et raie noire, sont friés par fusain (charbon de bois) on trouve que sont morceaux de tissu végétal decampé sans l'eau, mais à l'air libre, les tourbes sont presque oxydées et l'eau des tissus végétaux, sont avec oxygène. Or dans ce sont produits recendrés qui forment le jailler pyropiscite est encore plus riche en

Stigmites.

Minerale accessones

Gisements

Rhin

Saxe

Furcau

Houille

Hydrocarbur.

- Les mines pour un gisement de mono-cylédine
sont les stigmites (S de l'Alsace, Car. 2000)

- Gisement d'accès de lignites:
grès, calcaire; craie et melleite qui
sont les composés résines de carbone, les melleites sont
cristallins d'hydrocarb.

Gisement - Lignites sont déjà roches
de échelle strat. entrecoupées de
roches roches - se trouvent dans les gisements
Celui de l'Alsace tertiaire du Rhin
avait l'exemple volcanique, période d'instabilité
où s'est formée couche lignite de 20 m
épaisseur - En lign du lieu s'en
qu'il n'est venu, en journal général d'une
seule, repaire.

Ces lignites étudiés avec soin en Allem.
en d'autres analogues en Saxe: les lign
de Saxe ont été étudiés par la 1^{re} ou 2^{de} les
formes chacun des plantes différentes: on
différentes les lignites

En Fa, le gisement le + important à
Furcau (Vaucluse) est une sup. de 2^e ord. d'ordre
sup à 3^e ord. d'ordre successifs de lignites:
plumbeux gris, charbon, lignites
on a reconnu de la lignite Furcau 1^{er} mine
lignite: 2^e exploitable de la 1^{re} sup.
Ces mines repaire parries ou tables, en
épaisseur variant de 6 à 80 mètres.

Houille.

Roche pour rambe, ruse noire polie, comme
conchoïde.

Les diff. roches ont deux cat. : houille
redu, gran, etc.
f. melleite de la hte.

Formation de la houille
sauvignie végétale

De manière générale, par un végétal
de camp en de l'humus et l'hydrocarb.
D'un végétal qui se trouve au sommet de
rivières remplis de végétation: endonon, le
mur humide par des racines - au dessus,
le vert rempli de feuilles couchées à plat.
D'où l'ancien de culture que pour elle au de
végét.

Autre autre raison: on a l'usage de pierre.
1^{re} méthode: d'ajouter la pur mélange
de vitriol et d'acide de potasse: elle
se de camp - sur nature laide humus
obten par potasse, en obtient humus
alcalin et de pot mûres rouges, ces
font de debles végét.

Ces de br végét jusqu'à un point pour
de cultures de végétation -
Une autre méthode propose, houille en
l'anneur uncer anal du ^{microscopie} microscope - on
trouve cette lame mince par elle ou
suff carbure, pour d'ajouter le bitume
en matière dolerante.

On a une à voir la pégas maroc
après de colorer la lame rendu lame de
unus végétation.

Méthode plus grossier consistant à brûler
charbon, laque cendre de la végétation
cellules végétales.

Méthode plus simple: Bertrand:
L'anneur humus, étude directement
il reconnaît avec des l'unus sep. plus
fragiles.

Végétation uncer très variés:
Les plus uncer semblables sont les fleurs
de eau, algues peu résistantes, humus

Mode de formation

substantiel des Bogheads, de Prévost a appliqué
un anaplaste de von Debus et
ben commun: l'égant milieu fossilifère —
cuticules et se'ances: De même que certains
des Bogheads finis plus d'eau, c'est les
file plus de cuticules de feuille, d'autres
triquent d'écorce (parci de de canis + l'air)
L'écorce donne les houilles les plus pures:
Aussi la gde couche globuleuse de Debus
100 m esp, fine secouer calamodend.
Une veine de W. Chemu, fine d'écorce
de Cordates

à Annemby, une veine fine de bouziers,
Aga même de houilles riches en pollen.

Voici comment on se rend compte de la matière
houille:

fine de rognon ou végétal mourant produit
permette à leur débris de l'under de l'eau
s'y sont accumulés, et puis y a été au lenté
pour qu'ils par entiers oxydés.
Le premier produit formé pendant le l'aide
supérieur c'est matière carbonifère qui
a consisté les 1^{er} plantes, plantes de la
marais, a enrique de canis, c'est d'ice
milieu carbonifère que se sont développés
Bactéries - cette matière fossilifère est
par peu à peu a été gommée, puis
solidifiée - etc.

En un temps d'autre de canis se produit
le produit hydrocarboné d'origine végétale
qui pénètre entre les végétaux et
les parasites de la matière fossilifère
en formant un ciment (de même qu'ils
vassés carbonifères plus ou moins
et venant sous l'effet carbonifère

Variété de composition des houilles

De plus impédant (ou à cause comparé).
Duc ici finiten (carbon, hydroc) recon
dant à l'forme la houille à menuçpe -
journal, il celle finiten re continue encue:
cette finiten a été machin d'Amphib
et les autres continuent du bitume
fine de carbon d'hydroc. Des bitumes
d'une nature fine de bon, autre de
bitume qui avait pris la place du bit.
Ainsi epigène, subtil de maturation
à matière végétale.

L'origine est comme est celle ou bitum
d'origine sont venus: d'origine fine végét.
d'origine est silice, seu p. de carbon
forme de subtil végétale, ce qui donne formes
preparation de végétal houilles - unis
à l'Etienne -

Ces deux, à l'ardement, c'est carbon
de fer - de l'un c'est la pyrite
Ces deux ont les diff. entre eux
varient houille, mais se font unis
dans:

Les deux sont bien végét: écailles,
faibles, etc.
De plus les diff. sont attitud de leur
varie le bitume: d'origine
enfin les proportions de matière carbonée
qu'ils ont, mais houille d'un composé
d'une part de matière végétale, c'est hors
de proportion, de sorte qu'en même
ce fait qu'il y a eu fait d'un char
carboné et hydrocarboné après finiten
du charbon:

Charbon fine de végétal plus, d'origine
d'origine de finiten d'origine hydrocarboné,

Modifications de la houille après
sa formation

On reconnaît de la hle un cert n. mod différents:
1. Ces cuticales, qui se sont enrichies en carbone, de brs végétaux,
2. De ces substances sans fixe propre, devant de remplissage,
engendrant les lignos végétaux: le résine et l'acide humique,
ou carbohumine (ac. humique solidifié) -
Ces deux sont hydrocarbures variés.

Ces diff. substances par leur assemblage et proportions
déterminent les principales variétés de houille, car les
proport d'azote, potasse, etc n'ont pas d'influence
sensible sur caract. chimique moyenne.

Ces hydroc. carbohumines se sont formés
par des temps variables des lignos végétaux:
La sorte que hles variables, sont que plantes sont
de provenance différentes;

que les conditions physiques des diff. réactions: H₂O - formation
d'hydroc. et de carbohumines

Hydroc. plusieurs facteurs, qui lors même d'origine
du charbon, ont influé sur la composition de structure

On peut même la différencier: ce qui explique résul-
tats discordants lorsqu'on recherche à même une
même veine de houille à travers les failles: sont par
la fibre, sont par la composition chimique

Ainsi houille s'est modif. Etant post-époque de
sa formation.

Certains savants croient que ce sont là les modif
les plus importantes: ils croient qu'il y avait au lieu
d'ac. hum. et hydroc. de la fois au point que la
formation et formation en houille ait été
immédiate. D'ont création des lignos les plus
C'est l'œuvre des naturalistes, et surtout, qui
expliquent bien la formation avec en hle lign,
houille.

Il paraît que cette formation rapide ait existé sur
certains points - mais géol et minéralog attend
plus d'expériences modif. alternées: ils vont

partie de hoy loin.
D'après eux, la série des carbonatés est restée
et continue -

Il est probable qu'il faut être électif, et faire
appel à deux actions.

La première que les minéraux contiennent après époque d'adjectif
est donc plus substantielle que n'en est la première
à la houille: silice, carb. sulf. fer (pyrite)

Comment ces minéraux se sont-ils formés? (C'est
dans l'exemple de formations immédiate analogues,
dans les granites, en une langue que houille.

Des minerais actuels, on trouve en ces points une
trouée des dépôts de ^{de pyrite} limonite et de sulfate de fer,
un dépôt hydrox. fer en présence du charbon,
ceci s'explique d'une part d'oxyg. d'où sont
ac. carb. et bicarb. fer soluble ds l'eau: ceci
s'explique de la trouée, et qd une partie de carb. s'oxyde
il se forme des cristaux de carb. de fer.

De même sulf. fer: réduit par charbon, le gaz
de carb. forme sulf. fer (pyrite)

Les matières siliceuses se trouvent de même au
voisinage de roches éruptives (filons du centre de
la Fce) - Des sources ont pu apporter de la silice

Végétaux qui ont formé la houille

→ Nature des végétaux qui ont formé la houille
(cf. leçon sur paléontologie)

Les plantes appartiennent essentiellement à deux groupes qui n'ont
eu qu'un seul représentant arborescent pour
les terrains houillers du nord - en les trouvant
les traces de leur existence au voisinage de la houille.

Developpent crides d'Equise'tacées
(Calamocladon, Calamites) de hauteur variable

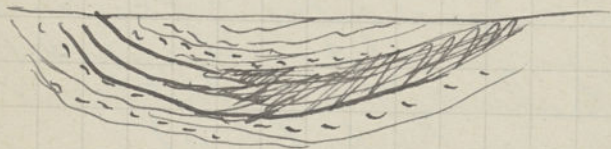
3. Les Lycopodiacées: grand arbre: Lycopodium
sigillaria

4. Enfin, surtout vers le haut du houiller, des
Gymnospermes (cordaïtes)

Les deux sortes de bassins houillers



1. Bassins limniques



2. Bassins parallèles

Ces plantes persistent cf. de Supremum intermedium:
 Ces plantes étaient répandues sur 2. impur de
 la tige: entre 46° lat N et 70° , on trouve gde con-
 crete qui recouvre les bruns houillers les riches
 du Karbonifère: de cette zone, cert espèces se
 retrouvent de façon cette cf. 2/ de la flore (en Asie
 Et Europe). De tout cela y a son climat
 uniforme sur cette zone, humide et chaud.

De cette zone, bruns houillers reportés sont ellipse
 + parallèles -

On peut grouper en 2 catégories: Bassins
 limniques, Bassins parallèles

Caractères différents.

Bassins limniques; généralement une seule couche
 de charbon, au milieu de roches dures: grès, gneiss,
 quartzites + elle est caractérisée par son
 épaisseur: 95 fois 60 m: Decazeville; 20 m Com-
 mentry.

Ces couches ne percent pas de part en à faces
 parallèles, mais des replis: couches en
 chapelets.

Ces couches en chapelet finissent souvent en pointe;
 il arrive que plusieurs de ces couches coïncident et
 se soulèvent: De sorte que les veines épaisses sont
 le résultat de la soudure de plusieurs veines:
 pas ex. Bas de Commentry, on trouve veines se
 réunissant en une seule - fin de vers d'égale épaisseur
 deux de petites veines.

Les grès au dessus de la houille sont aussi la
 dépendance centrale -

Les bassins parallèles persistent aussi
 dans d'autres grès, schistes et charbon -
 Mais le charbon est formé par trois n. de
 veines minces (120 à 150), elles ont
 épaisseur de 0.25 à 1.00 - celles qui ont 2 m

Bassin paralique



Théories sur la formation des deux sortes de bassins

1) Théorie de la formation sur place

objections.

sont très rares

Cervares se ruvent de façon intérieure, mais sont inter-rompues par des failles. Les plus aigus

Il est extrêmement rare que les veines se voient yet encore les cas sont douteux.

Entre ces couches on trouve des veines profondes, gran-rides, d'épaisseur consid.

— Ces différences de structure conviennent à modes form. différents de l'échoufon.

Qu'on s'explique admettre.

C'est très admissible que le terrain houiller s'est formé de l'ancien marais (comme V. l'île de France, R. murich)

Puis au bout d'un certain temps, se produisant un topographe, amenant une invasion de la mer, dépôt de sable - puis mer se retirant, puis on amène des argiles, boues, puis végétation a pris - puis affaiblissement du sol, entraînant mer ou rivière, formant de nouveaux sédiments marins ou lacustres.

De ces couches on voit qu'on trouve des arbres vertes debouts

A l'appui, on trouve dans les houillères des arbres qui pousse debouts - et sous les charbon de houille, il y a un schiste rempli de racines.

(Le vrai herbier de ces falaises du Canada) on voit ces arbres à St Etienne - on en a vu à Lens).

— Cette théorie, la 1^{re} venue, acceptée autrefois. Mais on lui a fait object. les grains:

il y a 120 couches de houille de la N. Difficile admettre autant d'oscillation: d'après que l'homme existe il y en a eu très peu: comment 120 à esp. houillères, peut que l'ère changeait peu.

De plus, le N. des ossements n'est pas le même: il y en a plus en plus en Suède.

Même quelle théorie proposée dépendue par botan et ingénieur (Schubert de Lintz)



— Champ d'application de cette théorie

Pour eux bien plus vers, par vent. On place
 leur conchyliacées d'eau douce, surtout de quelle
 végétation que les vents. On espère de voir à de très
 plusieurs d'ouï charriage, à l'époque fréquente,
 de matières se y'ules de le suc, et même temps
 que les poche d'ouï et s'entraînent aussi.

Mais tout cela se lie à l'embouchure des deltas:
 Cudiff. substances recalibrent, les galits se des
 pendent, puis, subly jargites, végétation. — Ces
 deltas degetaux sont accumulés, ont pesantou, et
 pile mēse: il peut avoir des cubes verticaux,
 n'ont de la terre ^{des pailles} et suffisant — A

Chaque feuille de l'exemple de le l'écran
 de Gourenty —

De plus, on a vu par intervalles,
 d'ouï remuer de venues repues aillen pailles
 n'ont sters

On a généralement accepté cette théorie.

Vient mieux de l'usage:

La théorie est applicable pour les bassins
 littoraux: ces bassins ^{très isolés}, se trouvent
 près de lacs d'eau douce: les rails formés sont
 des unités terrestres, pourvus d'eau d'humidité,
 de lacs d'Asie, d'Inde, etc: fasses et
 fleurs terrestres et d'eau douce

Aucun autre pour étendre sur les bassins
 difficile:

Les dimensions de ces bassins s'accroissent
 par l'effet des deltas, surtout débouchant en
 mer (d'Angleterre en France).

De plus, on a vu les bords de l'île à l'ouest de l'île
 on les couche à former morne — Ann en Belg,
 on dit à l'île à former marins (garnitures,
 héliorophens) —

On fait rapprocher de repulante des couches,

Exemple de bassin houiller Franco-Belge

Métamorphisme de la houille

incompatible avec q. Ventuels, avec arbres en place, on est parti de venen à l'am. l'heure.

Et q. aux orallat, ruffet de hier p. h. de melle-
Uay, l'aptun de Duru, pour amener plates marines
Céales ou lacustres.

— La bins houillères paraliqués: yger duffpi:
Hans: épanne 2900 m. — il y a 187 veines de
houille: 37 tronçonnées pour l'exploitation —
autent 120 de 0.25 à 0.90, soit 40 m de char-
bon.

Siège: 85 veines exploitées — Charleroi 82
France un peu moins.

La veine la + épanne du Nord est Beaumont
à Lens (2.20) — à Pithsburg, la veine du
Hants a 3 m: c'est la + gde épanne en
bassin paralique

— Le charbon présente deux diff. veines: modes
qui se rent p. p. après l'égrot du charbon:
p. p. de l'étude du charbon:

Quelques veines ont une fine exte, mais sont
remplies par du bitume.

Certains formations peuvent être groupées en le nom
de métamorphisme (l'aspect des roches après l'éprouve)
Pour le charbon, p. p. très nettes au voisinage
des roches cristallines: ds les Alpes, on il y a
petits bassins non exploités: houille y devient
de plus en plus riche en carbone, l'anthracite (92%)
des ces matières volatiles y ont disparu.

Ce métamorph, ici d'origine, s'est produit
ailleurs plus lentement: on y trouve le bitume rempli
par le l'anthracite

Pour certains, ce sont modes lentes par
légèrement hydrocarboné —

Man ont été observés que ces transformations
sont au voisinage des failles et plus, en les

Les variétés de houilles

1. Houilles flambeantes

2. Houilles à gaz

^{actives us. canyons}
 albus aux ~~varietes~~ ^{actives us. canyons} ~~locaux~~: dans en Pennsylvanie
 d'anciens Anthracite, de l'autre houille grise.
 Epreuvée de ch. hum. : a campagne tombe, et
 obtenu gaz plus ressemblent aux charbons
 — C'est en n. de variétés de la houille.

On a essayé plusieurs dénominations :
 elles de la botanique un peu prononcées à cause de la pro-
 nomenclature alt. Ductile.

On reconnaît tout de charbon alternance de lits
 brillants et lits ternes, qui come id avec diff. botan. et d'usage :

charbon brillant formé enent carbonates et
 de br. d'écorce, remplis d'hydrocarboné —
 ils sont les décomposer par les radicaux oxydants
 (ac. nit. et chlo. potasse)

Au contraire elle mate forme de débris solides,
 plus chargés argile, silice, débris minéraux à
 cendre.

— Celle claus en char. brill. en mate est
 un peu —

Les variétés de charbon	Scatéria		Empis		Lumina	
	Sp. m. H.	Sp. m. H.	Sp. m. H.	Sp. m. H.	Sp. m. H.	Sp. m. H.
H. flambeante (sech)	1.25	76 à 80	5	14 à 18		
H. à gaz (sech)	1.25	82 à 83	5	12 à 14		
H. grise	1.28	85 à 86	4 1/2	12 à 13		
H. demi-grise	1.32	87 à 89	4 1/2	6 à 8		
H. mate	1.34	90 à 92	4 1/2	5 à 6		

— Ces différences résident :
 dans nature volatiles vont en diminuant.
 1. En outre, les H. flambeantes, les radicaux oxygènes
 s'allument et brûlent facilement avec flamme longue
 et pure. Elles charbonnent surtout par le rayonnement
 de la flamme — première forme
 2. H. à gaz (fleuve) et ces variétés portent le nom
 de Bog-head ou Kannel-coal (plus riches en cendres)
 elles sont ternes, ne valent pas les autres,

poignée rouge - encore recherché hydro-
c'est surtout de ces bouilles qu'on tire les fleurs
de soufre.

Ces roches compactes, sèches, cassent conchoïdales,
mais sont en général des accidents centriculaires
de ces bouilles jaunes (flémes, boghead)

Ces roches ont flamme longue et blanche, sont
généralement abondantes.

environ 56% hydroc. saturé par distillation.
Indurabilité, 40% coke et 60% mat. volatiles.

3. Bouilles jaunes (charbon de forge cokings coal)
brûlent avec pétillant, mais flamme jaune
et peu fumée, odeur goudronnée - celui
du foyer du pays: il se bouillonne de ces foyers
à l'usage de forge, parce qu'il prend
revenir en gâteaux autour de la pièce à
forger.

Aucun pour bien pour machiner, parce que
sont croûtes et empêchent l'air de pénétrer.

À l'œil nu, brûlent faiblement: forme très
maigre fragile, jamais de gros morceaux.

30% coke et 30% mat. volatiles.

très répandue de la N^o et P, & C (Bord Sud
de Prunay à Douai)

Cendre jaune brune

4. Bouilles demi-grasses - plus solide que la précédente,
brûlent avec flamme longue, mais fumée jaune
et peu fuligineuse que la précédente. (Home's coal
de l'anglais) - s'allume facilement, donne peu de
fumée -

il colle même que la précédente, forme char
flam: les différents morceaux adhèrent simplement
sans coller

Ce charbon peut servir à former coke, mais
l'autre le chauffe plus fortement

3. Bouilles grasses

4. Bouilles demi-grasses

5. Houilles maigres

- l'anthracite

Huiles naturelles

peu de matières volatiles
- Houille maigre: tres diffaltes: elle crepote
petite morceaux blonda folge - On peut flamm
bleue, et devient en brulant: il chauffe par
cette incandescence.

Cendre blanche.
Steam coal, p que recherche par l'industrie.
- Cendres volatiles charbon pient à anthracite.
98% Carbone - 1.2% hyd, 1.50 azote
hydrog, ne tache plus le doigt, carbone metallique
brule sans flamm, sans fumee, est recherche
pour cela.

C'est charbon si on reconnait felmit structures
vegetales de l'encens -
- Anthracite forme des brun particulier,
souvent à des formations particulier -
mais on ne peut pas plus les rapporter à des
adans mecanique: L'ore (Angels) Margeme.
Ce sont donc des contemp du depot qu'on
peut à hydroc de v de joy
encore les aljos

- Graphite et Diamant.
Mant de les études, vous les huiles naturelles,
combin du carb et hydrog.
Ce sont comb a et gazeux, liq et solide
gaz: gaz de uncin, gazou
liq: petr, naphthe
sol: bitume, asphalt, amber

C'est une famille nat au pdrchim - car les ces
roches sont des melanges d'hydrocarb. differents,
ou les varietes et les melanges.

Cisement et repart de nature:
plus cales: ceux libres, ou melanges à autres roches
1. libres: p fongzeux, liq, solides.
pouca, ont pignent (mult. l'extreme)

1. Huiles naturelles libres.

a) gazous: Gas des marais
Grisou

Salces

b) liquides Pétrole

Historique.

Compos. chimique

trouvé mélangé à d'autres roches, en mode variable.
D'ailleurs, mélangé à terre, argiles, de façon à
être pour que l'usage en est exigé (He de Trinidad)
Égalité de la B. B. B.

- Les plus mélangés plus intimes: schistes bitumineux et
calcaires bitumineux.

- Les gaz proviennent des couches charbonnières varées:
gaz mélangés: oxyg, ac carb, azote CH_4 avec mélanges.
Grisou: même composition générale, ses proportions
sont extrêmement variables.

Gaz naturels qui s'échappent de fumeries levantes:
Vulcanisme et d'autres sources de gaz naturels; sur les bords
du Caucase, temple du feu des Perses (Feu éternel)
Les salces, sortes d'émanation de boues, dont
proviennent de zones bouillantes de gaz ou salces. ce sont
encore hydrocarb (C_4H_4)

Huiles

Cruce de l'antiquité: au temple d'Agrippe; à Zante;
Égypte: ces huiles flottaient et brûlaient sur l'eau
(Caucase)

Au 18^e siècle on commença en Italie à recueillir pour
l'éclairage: Huile d'Amiano près de Gènes.

A partir de 1830, gisements de Pennsylvanie, de la Pennsylvanie
(Pétrole), Galicie et Roumanie, Hongrie.

Les pétroles sont alors devenus les indispensables.

On l'a étudié avec soin
Camps chim par unef: mélange d'hydroc. Différents:
diff par leur poids spéc, la densité de leur bulles,
leur température d'inflammation

au pdr chimique, appuie à plusieurs séries organiques:
elles diffèrent par nature diff en hydr et en carbone.

Les plus en moyenne ont 80 à 85% carb,
12 à 14% hydr, 1 à 3% ox.

Mais c'est combiné hydr et carb groupés de façon
varées:

1. carbures saturés $(C_n H_{2n+2})$

a) gazeux

b) liquides

c) solides

2. carbures non saturés $(C_n H_{2n})$

$C_n H_{2n-2}$

3. carbures aromatiques $C_n H_{2n-6}$

7. Les hydrocarbures de la série grasse, ou carbures saturés: $C_n H_{2n+2}$. Ce sont les + riches en hydr. Ces hydr. sont très stables, existent différemment dans l'ambiance différentes.

à celle vers laquelle la paraffine (asse de sa grande part) H_2 adert. gazeux, liq. sol.

1^{er} genre: gaz des marais ou méthane, CH_4
l'éthane $C_2 H_6$

Long qu'on arrive à la propert C_5 , on a produit liquides

	Poids spéc.	Point d'ébullition
Pentanes $C_5 H_{12}$	0.640	30°
Hexanes $C_6 H_{14}$	0.656	61°
Heptanes $C_7 H_{16}$	0.681	90°
Octanes $C_8 H_{18}$	0.707	119°
Nonanes $C_9 H_{20}$	0.736	150°

Plusieurs de ces hydroc sont mélangés de pétrole. Enfin quand C_{16} , (16 atomes de moléc), les hydr de la série grasse sont solides: vaseline, paraffine, qui se trouvent aussi dans le pétrole, surtout dans la partie de densité.

2. série: série non saturée, $C_n H_{2n}$

Un type est l'éthylène $C_2 H_4$

Un autre type à un seul $C_n H_{2n-2}$, type:

l'acétylène, $C_2 H_2$.

Ces hydroc. non saturés ne se trouvent pas dans les pétroles.

3. série, aromatique, se trouve dans les pétroles:

$C_n H_{2n-6}$

comprend vite une série de produits:

	Poids spéc.	Point d'ébullition
Benzole	0.86	82°
Toluole	—	110°
Xylols	—	139°
Styrène	—	148°
Cymols	—	175°

On ne trouve pas ces hydrocarbures dans les pétroles.

Donc produits de hauts complexés, caractères stables

Variétés des pétroles

1) suivant la densité

2) suivant les carbures qui
dominent

- Produits de distillation

par le mélange d'hydroc. les différents par leur densité
et leur point d'ébullition: c'est d'ailleurs un point pour
expliquer formation.

Ces carbures aromatisés sont les stables aussi, qu'on
saturés.

- Variétés des pétroles.

Variétés aux grandes - certains sont légers, clairs,
peu denses, en haut vite en abut: les brûles légers
d'antre, sombres, colorés: brûles lourds.

Entre elles, les purages

Le min. est le rapport relat d'hydroc. de
la semence ou de la herbe arom.

Ces pét. Et le plus riches en hydroc. semence,
Ces pét. de Russie en hydroc. non saturé, d'une sorte
particulière: le naphthène $C_{11}H_{22}$

On rejette les variétés en distillant un pétrole quel:
enchantement, on arrive à recueillir ces hydroc.
de densité différente.

En premier qui distillent sont les gazolines (40°)
ce sont hydroc. non saturés (essence de commerce).

puis les benzènes, entre 100 et 150°

De 150 à 200°, les brûles flamboyants (qui servent
à l'éclairage), densité 0.76 à 0.86.

c'est là qu'on tue l'absence des naphthènes,
Voulu de eux arom., mais + riches en hydroc.

Distill. plus avancée rejette brûles lourds,
grains baselins au dessus de 380°. Densité
0.84 à 0.95.

Ainsi le pétrole comprend d'abord des hydroc.
saturés: ils sont d'espèce variée; mais la dernière
est due par les hydroc. non saturés de la semence
du naphthène.

Ades hydroc. aromatisés.

enfin des haas de bismuth oxygène,
sulfureux et azotés.

c) solides : Bitume.

Asphalte

Ozocerite

Ambre

Par une repue l'endeffrometer petrole, fait
encore les roches par de. null pour brutes certaines
matieres, et empêcher produit d'autres matieres
volatiles: on a un petrole non odeur et non
infl. jusqu'à 480°

Les bitumes apport à une serie
- Les bitumes:

Rochers noirs, sables, visqueux et molles -
oune conchoïde d'acier.

Rempl fissures des terrains

Les gressements les + celebres sont Neufchatel
ne (calc virginum) - Alsace (moustine)

- Asphaltes - plus solides:

rochers durs, à cassure vitreuse

ils ne fondent qu'à 100° - on les voit flotter à la
surface de certains lacs (l'Herz, lac de la Boire
de l'île de la Trinité on l'expose en grand) -

Dans le nouveau Brunswick, il forme un film ventable,
consolide.

- Ozocerite ou ceratuelle, subit une brun,
un peu verdâtre, creux, éclat gras, se dissout par la
chaleur (propre naturel).

Melange d'hydroc non saturés qui fondent vers 80°
en distillant, on obtient de la paraffine pour
fabric des bougies

On l'expose par petites

forte de mine petrole à état solide -

On les expose ? on nullum non par.

- Ambre. Jaune, transparente, léger, cassure vitreuse,
conchoïde

Ambre est une resine fossilisée (en pyrolyse)
des insectes -

se ne au voyage des petroles.

Stout sur les bords du Rhin, on y en trouve
stout dans un bœre de sable glau d'emp

2. Roiles naturelles imprégnant des roches: Schistes bitumineux

Calcaires bitumineux

Gisement du pétrole

Mode de gisement.

Schistes bitumeux: mel lignoc et mallee
Laurique, ou cci marmabnd qui type C.
mélangee par le argileu 30a 40%,
semer intubelle poudes avec bume and
à celle de houles

tous prend on en l'amenner: par tout le
bitume non est veno coratid et l'amen
Ca rdeute, bitumineux tres repandus D. Chouilles
superieur (Cautin)

Enfin on voit également des imprégnés de certains
calcaires: asphalté des rues. (Suisse, Valhonn,
Et. Chicago - Amerique, Turrit (Urban) Java
Mellejard.

Le bitume a en effet ppenner à imprégné
des roches varées: on voit asphalté de indimbe à
la imprégné cert maten: Bruges, cruce (240)
gris (8. 07)

C'est toujours pétrole et réservoirs
Gisements.

Le Pétrole au Caucase, Italie, Penzance
à etat de taches sur les rochers. on trouve le recueille
legement exploré en suite par puits pour re-
chercher l'eau: certains ont des sources jaillissantes
avec rapidité et permanence de pression qui tient
avec certains du gisement.

Le lue de Cambrien à l'ancien schistes: sont
encore en formation de certains points

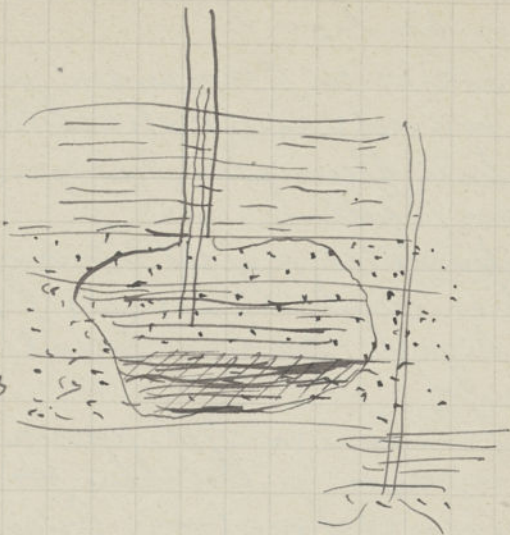
Le pétrole actuellement très bien étudié. Il est plus
lié à l'ancien rochers, ppenner de unprolocant.

Il n'est pas d'ailleurs au hasard: sont de
chaque poreuse (sable, grès) et qui ont un toit
imprégnable.

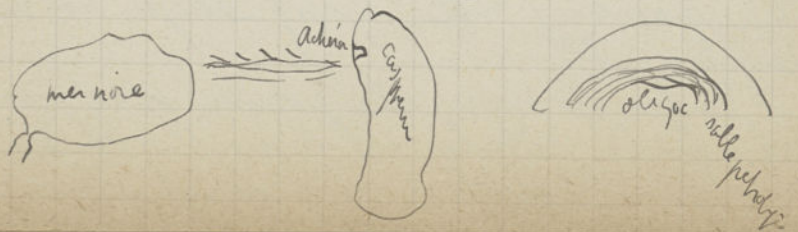
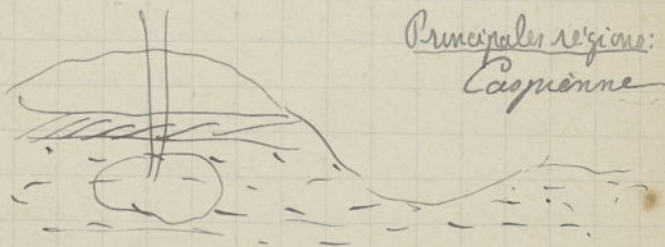
Enfin la roche poreuse n'est pas tous
chargée de pétrole: il forme des taches

Enfin le pétrole y est généralement associé à gaz

Gaz
Pétrole
eau salée



Principales régions:
Caspéenne



Hydroc. eau et eau salée.
En général, on fait trou de poche pétrole, se
de gaz et l'abord du gaz; puis un mélange de sable,
pétrole et eau;
puis huile de xerax pur; à la fin de l'exploit
on voit de l'eau salée - On succède
- La croûte de ces deux permet de retracer d'après
du roche pétrolifère.

C'est ainsi que le pétrole pur, on se tient
au fond de ces roches, plus d'eau - puis pétrole,
puis gaz -
L'eau sort, puis huile puis gaz, puis
eau.

Au pdr pur, on mélange les tubes (carrés
de manière à recoller par tubes diff. les gaz
et l'eau.

Le pétrole ne se mélange pas indifféremment: on la
poche d'égale, et la croûte est même - qd fort
ou retourne poche au vromme, qd fort à
d'une nature - D'après son caractère homogène
rien: qd irrégulière.

Malgré les géol. on trouve ces régions en terrain
sont sur plusieurs, et que le pétrole est tiré
de ces parties anticlinales, où il s'est accumulé
- Le m. à la clem. en la (che impurement),
on ne tire pas de pétrole.

Principales régions où se trouve le pétrole:
Bakou sur la Caspienne; Basse persique, D'Alchéin,
de l'Inde.

Elle est formée de t. carb. de xerax, puis pliocène: ils
forment un petit gisement: le pétrole est tiré de sable
au-dessus de l'alg. (soudage), puis un certain des
sables purs en pétrole.

Furent annuellement 900 000 tonnes: d'hydroc.
pur en exploit.

Valachie.

France.

Etats Unis:

1. Devonien sup et Dev inf

2. Devonien sup.

- origine.

Le gisement remarquable par véritable flume de pétrole
gaché sort -
grount rume a exproyé la persque de, et l'one
concernius de maniere a limiter la production
- Valachie.

Or le plioc. inf (couche à Congerie) le gisement
moins riche, mais reparté sur + grs surface,
paraît être attaché au pliocène à Congerie,
ou il se retrouve jusqu'en Hongrie.

5000 puits - c'est là qu'on tue l'Aspérité
Arche d'Ascherie pétrole contre sur un seul
point, presque insupportable

En Valachie, petite couche unique gnee mégal
de pétrole.

- En France, gisements: Rechelbro (Bretagne)
Autun (Or les sables bitumineux).

- E. Unis - on tue pete du Canada ^{sup} Or l'Emerson
Le pétrole typé lié à des terrains redun: on l'y
tue à plus ou moins

Dev inf du N Canada - à l'embouch
N Laurent, plus sup - en Pennsylvanie
Or le Dev sup (= primumes du Condor,
même aspect, p. les + ou - perméables, sur l'ordon
exposés): il y a 3 gisements en Pennsylvanie,
Ohio, Kentucky -

Or les 3 gisements, les + anciens sont les
plus riches, les + récents les + méridionaux
Cette observation acquiert intérêt, et a permis
même d'expliquer un fait pete:

La Amer sup que les 3 années puits
Or le N. Canada: ils adm que 90
trib. alle. changer les puits, car matière organ
est détruite Or le strom, les produits de
détruit et se sont accumulés Or les parties
antérieures servent de roches

Origine du pétrole

1) Théories proposées:

1) Réaction de l'acide carbonique sur les métaux alcalins en profondeur.

Objections:

2) Réaction de l'eau sur le fer carboné en profondeur.

Elle suppose que de gîte pétrole.

De ce mode, 20 millions tonnes

- Théorie de formation du pétrole.

2) de la théorie: chimiste, géologues.

Les chimistes remarquent que le pétrole peut se former de cet état dans les laboratoires jusqu'à des pressions géologiques qu'il doit en être ainsi:

certains ont émis des hydrocarbures (méthane à tantoum) - et d'autres méthane, et gaz des carbonés.

Or d'après ce fait, l'hydroc est dit: les hydroc formés et les pétrole du sol, dans certaines conditions, sont maintes par temps de l'encre et d'un ou ils se sont accumulés; les différences de gravité n'auraient que l'intensité de réservoir.

A l'appui de ces opinions, des recherches ont été faites, notamment par Berthelot.

En prenant acétylène, il a reçu benzène et les autres hydrocarbures: il a obtenu des groupes hydroc ont pu se former de nature si il s'y est formé de l'acétylène.

Or d'après lui l'acide ac. carb a pu s'exercer sur des métaux alcalins de l'intérieur. La réaction donne de l'acétylène, qu'on décompose par un peu d'eau donne l'acétylène.

Evident qu'il a pu se former avec hydroc - mais il y a des objections graves.

- Autre théorie: Mendeleef

certaines météorites contiennent du fer carboné et du fer métallique, ce fer peut être métallique et généralement chargé de carbone, avec les frites de l'Amérique - si on suppose noyau fer carboné au centre de la terre, il peut agir sur l'oxygène et donner naissance à du ac. su et acétylène.

3) Distillation de matières animales.

Cette hypothèse d'hydrogène
 on ne voit pas comment l'eau chargée d'ac. carb. ou de
 l'eau pure peuvent arriver au contact des
 Z. profondes de la globe. ou se lie par carbone et
 autres éléments

- Une objection plus que: comment ces pétroles
 à hydroc. varient, faciles à séparer par distillat.
 Amont les uns réunis d'un autre pétrole
 s'il s'est peut-être sous un seul temp. elever: on
 démontre que les hydroc. séparés ont les compo.
 - C'est la théorie la plus plausible.

Quelle est l'origine des végétaux de notre continent
 pétroles d'hydroc. certains nts:
 Il faut en leur genre que pétrole se lie
 ailleurs que de les bruler humides
 dans plus de cas. de l'altitude aux décomps
 animaux!

on constate de nos jours qu'en certains points on vient
 même, on voit ces produits de décomps animaux
 identiques à pétrole: sur mer rouge, des vagues
 orallim de couleur l'été une huile au bord du
 pétrole.

En Normandie: emb. Lône, la gde Brière
 considérables riches, les gisements qui vont
 pénétré, même, seules de ces dernières flammes
 à la surface de l'eau on voit des vagues d'huile
 venues des pétroles.

Enfin les pétroles se trouvent dans terrains
 fossilifères: Hgne, Valachie etc. des rochers
 de l'époque. on s'en abonde et c'est de presen-
 ration réunie

Il est vrai que les terrains pétrolifères sont
 les plus riches: les gisements pétrolifères au bord
 de la mer, on s'en abonde et c'est de presen-
 que s'y sont de l'époque: la mer est

interceptés, comme les matières grasses dans
 l'huile pour que les radon. restent les
 mêmes: l'eau de savon se fait à l'aide de
 l'eau sous la pression des radon. qui brève
 du reste en a resp. pétrole et les labor
 en décollant des points: cf. Engel en a resp
 60% hydroc. saturés, en perdant à 3-400° un
 premier 10 à 20 alkylène.

Ces pétroles n'ont même aucun résidu (ils
 n'ont pas planté et y ayant rendu de charbon)
 De plus ils ont 1/2 saturés hydroc non
 carbonés - mais ils ont même à leur
 des huiles où il n'y a que hydroc saturé
 (C'est par l'aluminium)

Donc la théorie paraît prouver que se
 former de l'eau huiles sur ces côtes
 et ~~par~~ la stratos.

- en fait la requise au dessous de matières organiques
 = ~~quantité~~ Diatomées

Les chertons, nageurs, finis d'accumulation végétale,
 quand nous en avons été enlevés à l'aide de l'eau, par exemple
 ont été protégés par cette d'eau. De cette eau d'eau accum.
 de matières végétales: théorie du flottage pour petits fann,
 et de vie sur place pour le fann parasite du N.

De ces cas, le processus est. ressemble des lysmah
 de cellulose (C₁₄H₁₀O₅) qui se macère sous l'eau en
 milieu boue, ac. humique, sous l'inf. de bactéries.

Le résultat final est d'apparaître graduellement H₂O,
 enrichies en carbone: c'est à ces diff. apparent
 que faut attribuer diff. variétés de chertons.

Ces cert. variétés chert. devient leur diff.
 à nature de la flore végétale; mais le facteur est
 est l'apparition.

Le facteur adanc important est pour l'espèce de chert
 qui sera caractérisé.

Houille (suite)
 origine des variétés de houille

Une autre source, modèles, pluriquiers,
 la dégradation des hydrocarbures, qui s'accumule en
 ces points.

La déminéralisation, la contraction sous le poids des sédiments
 - Les diff. chaut se décomposent en produit des matières
 volatiles.

Voici quelques-uns en rapport avec les bassins du Nord

	#	0.25	0.25
Houilles sèches	75 à 80	5,5 à 5,5	19,5 à 18,5
Houilles grasses (à gaz)	80 à 85	5,8 à 5	14,2 à 10,0
Houilles grasses (à forge)	84 à 89	5 à 5,5	11 à 5,5
Houilles 1/2 grasses (ménage)	88 à 91	5,5 à 5,5	6,5 à 5,5
Houilles maigres (mach à vapeur)	90 à 93	4,5 à 4	5,5 à 3
Anthracite	93 à 95	4 à 2	3

Proportion de cette couche	pourcentage de matière volatile	calorimétrie
55-60	45-40	8000
60-68	42-32	8500
68-79	32-26	8800
72-82	26-18	9300
82-90	18-10	9500
Anthrac.	10-8	9600

Groupement des variétés de houille dans le Bassin du Nord

Groupement des variétés de la région -
 Les houilles grasses ^{à gaz} très développées de la région de Bruay
 de Houles. (Bruay fut très à gaz de la région)
 Les h. grasses se voit à Lens, Liévin
 Les h. demi grasses à Valenciennes et Aniche
 h. maigres à Courrières et Vicoigne
 - Les h. riches et l'anthracite sont des accidents, soit à Bruay, soit à Vicoigne.

Historique de la houille

- Historique.
 Houille exploitée très anciennement.
 En Angleterre, il y en a de préhistorique: l'archéologue
 prouve l'usage (S.W. Angleterre)
 En France, Pline nous en apprend peu sur le charbon.
 C'est au XI^e s. qu'on en parle avec beaucoup de Liège
 où l'on venait acheter (le pays de Hainaut)

En 1842, au XIII^e son emence à W. Etienne, pour usage local
Henri II condamnant les bourgeois qui se servaient de
monnaie au nom de la s^{te} publique.

C'est d'abord avec mach. à vapeur qu'elle s'est imposée.
D'abord vapeur, houille export d'abord à Anvers 1784,
en 1798, porteur à Anvers, en 1800 la
Dreux ~~de~~ conches d'Anvers - Les traces perdues
au delà jusqu'à 1842, à cause du manque des outils
Les outils précieux.

C'est en 1842 qu'on découvre le gisement de N.
En 1842, 60 bombes houillères différents, surface 3500 Kil
L + important celui du N. de 1500 Kil x 60.
130 formes, produisant 20 millions tonnes
Le reste ^{de la France} produit que 10 millions ensemble
Donc la richesse de la région du N.

Angleterre produit 200 millions par an. (Le monde
entier en produisant 700 millions).

Belgique produit 20 millions
Avenir des exploit houillères.

Actuellement elles sont lucratives jusqu'à 800 m, on
peut exploiter jusqu'à 1700.

Reservant encore aux de charbon en Angleterre pour
200 ans, en France 500 ans - en Europe moyenne pour
Donc entre 3 et 500 ans.

Intéressant comparer avec E.U. : Aux E.U. il y
a 90% de la surface du charbon de globe (2,5 à l'Angl,
1 à la France) - E.U. auraient ainsi du charbon pour 10000
ans.


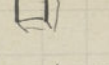
Graphite

— Variétés de charbonnières (suite)
Depuis la tombe, veine de roches qui s'ensuit
gradant en carb, s'appauvrit en hydrogène et O.
On arrive ainsi au graphite.

C'est en France on n'admet pas la charbon, et on
attribue au graphite ou à d'autres.

— Le graphite, à l'état presque pur, est

Caractères.

	Dureté	Pond. sp. (densité)	Forme minérale	Optique	Act. chimique (réaction)	Stabilité
Graphite	1	2		Binaire	oxyde graphitique	Stable rechange en quantité (instable)
Diamant	10	3.5		Refringent	Resiste	

Peu de corps percentent cette partie.
En general d'un corps bismorphe, l'uf. Lu + stable et lat
Centre, ici c'est l'inverse.

- Graphite fine de carbone, a etat de purite. Les cendres
sont minerales: silice, alumine, fer, ac. titanique (qui
a peu pres constant chez tous les graphites)
p on vole le graphite, crut en crut hexagonal,
binaire, se decoupe en lamelles hexagonales; plus
elles sont fines.

Cette fine hexag. est toujours, en realite appert
au syst. monoclinale

On l'obtient en la reconnaissant à sa trace que sur le
papier, et à l'opacité des lamelles qui en lumiere
reflecie une reflet gris (On l'a vu sur un magnet
d'une roue)

M. Bechhofer a étudié les carbon du carbone, le
graphite - il a reconnu que le diagnostic donne est
superficiel: l'attaque des valeurs du graphite par
des réactifs oxydants (ac nitre et chlorate potasse)
Un certain ordinaire s'y dissout car il est, le
graphite se dissolvant en oxyde graphitique, jaune,
instable en ecailles de petites parties -
On que le diamant reste.

On voit les diff. graphites restent de la, au
mégale, d'ou varie les:

La réaction se fait à l'empis some (inf à 60°).
On demeur le graphite devient plus résistant.
De plus l'ont attaquer cert. graphites plusieurs
fois: jusqu'à 8 attaques: donc varietes graphites
irreguliers restants

Variétés.

Preuve de l'existence de variétés.

1 et 2: Graphite et graphitite

3. Graphitoïde

Gisement

Alpes

Bohême

En chauffant au-dessus de 60° , on fait passer un graphite à l'état plus ou moins ^{impur} pur. M. Luzzi donna des graphes en graphites, et graphitites.

A l'état pur de l'acide nitrique monohydraté, chauffe au rouge sombre: certains graphites par exemple, ~~ne~~ ^{ne} se dissolvent pas, les graphitites se dissolvent.

Conclure ou se former ces deux variétés: une masse de fonte de fer, brisant repousser le graphite qui est dit sous graphitite: bien isolé le graphite est une forme, c'est graphitite au bord, et graphite au centre, ayant donc crustalline plein l'intérieur (de même diamant s'expliquerait par premier diff. rente).

De variété: le graphitoïde - Ces charbonnets ne l'admettent pas, mais les géologues.

De lames brunes, en voit même rouge, même à formes arrondies, mais à part cela à aspect de graphite. Il n'est donc une même terre.

At on y trouve en petite quantité
Gisement du graphite.

Impuretés variées.

Celui des Alpes a grande impureté (thoum).

Arg. me. horulle, pas exploitable: mais de l'ancien extrême plumes on trouve charbonnets à l'origine du houille, avec de l'anthracite.

Or lorsqu'on voit l'affleurement, les caract. changent, et de ces charbonnets on trouve graphite au lieu d'anthracite: l'anthracite a cristalline et s'est transformé en carbone pur.

Gisement de Bohême, qui fut presque tout: C'est exploités les terrains phyllites, l'origine de mica, et puis, le graphite forme un liège de la série de l'âge de l'âge 10 à 12 m mélange en parallèles cristallins.

avec mica et gneiss.
 sont en tne d'alignement, qui ~~se trouvent~~ sont ces roches
 en graphite

A cote, des lits de cycloie (calcite) parmi lesquels
 on tue petits feuilletés de graphite, parallèles aux
 lits de graphite.

Le graphite est un pur gneiss (feldspath, etc) de
 sorte que son emploi pour les creusets, on fonde
 graphite très pur (nature, mélange à argiles très fines)

Les graphites de Bohême sont surtout à
 l'usage des creusets; en pour matière destinée
 à graver les machines etc.

Bretagne - On lit gneiss, banc de 10m épaisseur
 strat. au milieu de gneiss et micaschistes - associé
 à du quartz et feldspath; minerai de fer; peut
 être exploitée comme en Bohême

Les gneiss les + célèbres sont ceux d'Angleterre
 Cumberland abandonné au jour d'hui; -
 de la Mine Albert en Sibérie, où gneiss extrême
 pur, mais épuisé de suite

Le graphite pur vient surtout de Ceylan:
 c'est de 2 gneiss différents: l'un de gneiss et
 micaschistes; et l'autre avec revêtement de graphite
 pur traversé par quartz; on trouve du quartz venant d'Inde,
 et du graphite et à part pur au centre, avec
 gneiss un morceau de quartz qui a remué de centre
 à un graphite

Ce gneiss a permis à ces roches de dire que le
 graphite est d'origine éruptive.

Or les petites sont d'une couleur comme les pur
 les roches de ces

Donc à la pureté finale du graphite: les
 uns prétendent recristalliser de matières végétales,
 l'autre produit éruptif.

En Bretagne comme à Ceylan, on tue

Bretagne.

Cumberland

Sibérie



Origine

Les theories:

1) formation du charbon en graphite
 par métamorphisme.



2) Mise en liberté du carbone
d'émancipation de vapeurs carbonées

3) Dégagement d'hydrocarbures

Diamant

également autour de gisements de graphite, des filons
de roches granitiques, métamorphiques, et d'autres
approches: en outre le graphite venant cristalliser
autour de ces filons. Que les vapeurs arrivent
par filons de la roche, le graphite n'est d'ailleurs
et est venu recristalliser.

De sorte qu'à Ceylan on peut supposer qu'il y a
vapeurs chaudes, ou soit venant de l'extérieur
produits chimiquement de l'encroûtement.

Autre argument: Les rubis et saphirs sont habituellement
annoncés au graphite sont de fer tétrahydraté.

Les analyses faites du graphite ordinaire montrent
de la teneur en azote un élément qui reste toujours
carbone au carbone; cela due cyanogène. Il
se peut qu'il se combine seulement au 'ithon'.

Il est certain que les vapeurs de cyanogène ont pu
se former et se décomposer et donner du graphite.
Il est évident que cela a lieu dans le charbon
et le graphite.

Ceux qui croient à pénétration de vapeurs carbonées
venant de l'intérieur de la globe, croient que il y a du carbone
qui forme produits peu stables avec les métaux.
On n'a jamais vu de filons de carbone libre qui cristallisent
et à un oxyde.

Enfin il faut croire que graphites d'un
à des degrés de hydrocarbures.

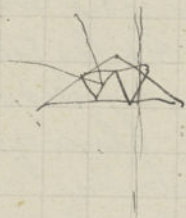
— et c'est pourquoi on redonne, même si l'on
montre l'absence graduelle de la teneur au carbone
pur — en outre de la teneur en teneur chimiquement
pure au graphite.

— produit industriel — 15000 tonnes par an.

Diamant

Transparent, cristallin cubique régulier
habituellement sous plus complexes: à 48 faces.
Les faces sont courbes, sur la base à ce que la forme

Rore



Bullant



Variétés

est vement une hermedie de 2 solides à 24 faces
C'est vement un ces solides à 48 faces, petites
truncated, rappelant les faces de l'octaèdre
Aussi le foiblement d'ort. Il cherche les faces
de clivage, car la taille est ainsi plus facile
- Resurgence très considérable.

Rayon rotatoire, man d'ordé, $n = \frac{m_1}{m_2} = 2,913$
C'est à cette mesure qu'on fait appel pour donner
les faces: on cherche à ce que les faces d'ordé
des réflexions totales. Tant que tous les rayons
sont réfléchis: c'est ce que valent les
formes en rore et en bullant.

plus 300 fois par gramme de la taille en bullants
(1 gr = 3 carats, la valeur augmente comme les
carrés des carats)

- Au point de vue chimique, carbone pur, il doit réaliser
cette condition que 12 gr carb avec 32 gr oxygène
44 gr ac carb: $12C + 32O = 44CO_2$

Chaque centigramme de l'ac carb, se brûle.
Si on chauffe de l'oxide pur l'un de l'autre,
on le transforme en graphite, ce qui prouve que graphite
est une stable.

Diamant présente plus variétés.
Le diamant pur est dit - généralement transparent;
except on y trouve du graphite en paillette; de
petits grains de rutile ou fer titane.
Le bort, diamant de forme arrondie, concrète,
fibreuse, (comme la calcédoine est au quartz)

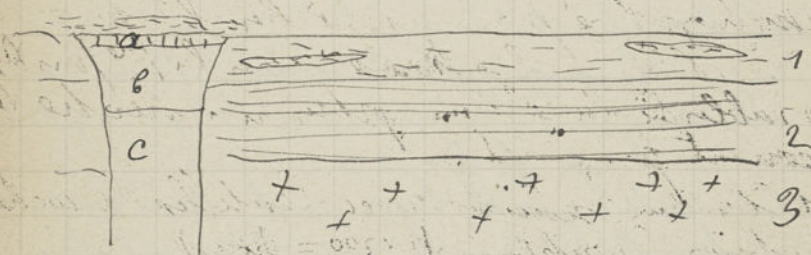
Le bort est une variété rare
Carbonado, ou diamant noir, a de suite moindre
que le bort non, mais dureté + grde - forme est
arrondie, par suite de maches complètes.

recherche surtout à ce de sa dureté, sert
dans sondages (on détecte diamants d'un tube en acier,
qu'on fait tourner rapidement)

Gisement
Indes

Brazil

Grigualand



Gisement.
Puis au Brésil par les Indes: Golconde: 2000
et de Kilo depuis l'origine. Ces diamants de
très belle eau, gisement mal connu, probable
des sables

(général tous les diamants se trouvent remanés,
non de la roche en place)

Le Brésil a fini 25000 Kilo: on le trouve commun
à de sables à fer oxyde et lithani:

Le gisement s'en trouve de des mica (colomites,
quartz, mica) du terrain primitif?

Le Grigualand (S. Afrique), tellement riche
qu'il a fait abandonner tous les autres, a fait
briser le prix du diamant, mais c'est de Biers
à ménager pour empêcher la chute

En 1897, on l'a trouvé pour la première fois
des sables de la région. plus on a cherché le
gisement grigualand.

1. Ancien schiste avec lentilles de roches
éruptives (Droule) (Karoo = trias)

2. puis schiste noir Chardneur

3. couche de mélanophyre (basalte)

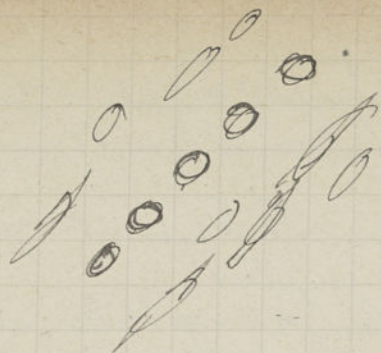
Au vulgare de ces terrains (aujourd'hui) on a
de temps en temps des chemées, appelées les
maars; diamètre 2 à 300 m, remplies de
roches différentes:

1. sur la partie sup, des sables où on trouve
les premiers diamants: puis en terre
a) calc. tufface (pneumat) de de camps de roches de
feldspath

b) yellow ground

c) blue ground

ce sont des brèches roches à morceaux anguleux
de mélanophyre, droule, schiste, entre lesq un
ciment calcaire



On peut aussi dire que cette brèche qu'on trouve les Dramants, surtout de la yellow ground.

Mais les rochers sont plus près là: la brèche est libre de la brèche, non aielut de rien, et vient canes des avant qu'on ait touché la roche.

Les cheminées sont malheureusement de 200 Kil, avec un diam. de 10 cm. de plus. Dramant, toulou, etc - donc cf. volcanisme -

On peut donc les attribuer à explosion de vapeur comme les maars de l'Épse: c'est tout simple qu'hydroc de l'intérieur de la terre est cristalline en étant projeté de l'intérieur de la terre.

Les rochers sont des rochers de la blue ground. Les Anglais ont remarqué qu'on ne trouve de Dramants que là où les cheminées sont les schistes (trubus), ce serait la cyanure qui aurait attaqué ces rochers et se serait combinée avec le titane, d'où cristallisation de carbone.

Silicates

I Pyrosilicates ou metasilicates.

O. sil. : O. Base = 2 : 1

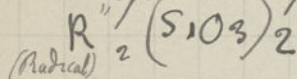
Les metasil. comprennent pyroxènes et amphiboles
Pyroxènes.

Constituent un groupe de minéraux variés, les différents
termes appartiennent au syst. rhomb., monoc., triclin.

Ces diff. minéraux sont caractérisés par certains caractères communs :
aggrégable syst. en crist., présentent forme prismatique
allongée et larg. les faces prism. sont les plus développées,
et les f. pyramid. compliquées et dissimilées à voir.

De plus ces f. pyramid. présentent tous un clivage
net facile parallèlement aux faces du prisme, indépendamment
des f. prism. en lames minces, formant heurtillage droit
OP, à 87° : l'angle est caractéristique de l'espèce.

— Composition chimique

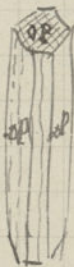


R = Mg, Ca, Mn, Zn sont les cas.

Ces proportions de ces bases donnent les différents types de
pyroxènes.

Ces pyrox. sont des mélanges isomorphes de pyrox.
de radicaux différents.

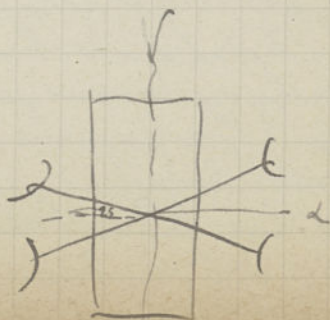
Caract. Les diff. espèces.



- Baronite

- Bastite

2. Hypersthène



Indices repr.
 $n_p = 1,665 = \frac{\sin i}{\sin r}$

$n_b = 1,659$

$n_d = 1,656$

$n_p - n_d = 0,009$. c'est la birefringence, la comparaison des birefringences permet de distinguer les différents membres du groupe

au p.d.v. dispersion $n > p$
→ Pres de l'instabilité, deux variétés: Bronzite, Bastite? qui en réalité, vous

Bronzite est un rhomboïde, mais l'aspect bronzé il y a une face de clivage brillante, bronzée, d'où le nom "bronzite" - c'est $\sigma P \alpha$ -

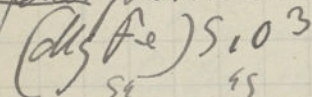
Les faces sont ombres, pour le clivage est facile et ça il y a aussi de petites lamelles de quartz enclavées, donnent lieu à des qds...

d'où le bronzage

Bastite est encore un prisme rhomboïde, un d'instabilité et rhomboïde et probent vers le l'optique de p.d.v. d'inst.

Hypersthène

à l'aspect présentent aspect bronzé de la face $\sigma P \alpha$



Per est au moins égal à magnésium.

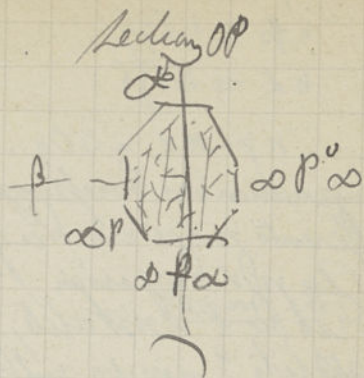
Matt. avec acides.

Caract. en premier allongés.

Homomorphisme instabilité, aplats sur face brachy pinacoïde, celle des clivages
Densité 3,3.

Couleur vert foncée

- Au p.d.v. optique, les AO de ce min. plan, un petit angle de 50° qui aboutit non sur OP, mais sur la face pinacoïde



2. Pyroxènes monocliniques

1. Diopside.

H₂O

1) Pyroxènes monocl. sans alumine
1 Diopside

du bismuth est d, la normale optique y,
par conséquent numeral négatif
signe d'allongement positif
Section sur la base - Le plan de a-opticost.
parall à D P - y est normal à OP,
- Révèle des indices

$$nd = 1,692$$

$$n\beta = 1,502$$

$$ny = 1,3705$$

$$ny - n\alpha = 0,013$$

Cette espèce est plus rapprochée que l'émérite.

Pyroxènes monocliniques

Plus communs

Pyroxène se trouve très répandus dans les roches: forme
de plus en plus

notamment des roches les plus serpentines; et
aussi souvent parmi les météorites

Pyrox. monocl.

Forment une famille en plusieurs catégories

1) Pyrox. sans alumine, ou diopside

2) pyrox. avec alumine, ou Augite

3) pyrox. alcalin ou jadeite, aegyrine.

Le diopside:

Essentiellement mélangé de 2 silic. diff
de formule $CaMgSiO_3$ et $CaFeSiO_3$

L'augite est mélangé de 2 silic. $CaMgSiO_3$
et $(MgFe)(AlFe)_2SiO_3$

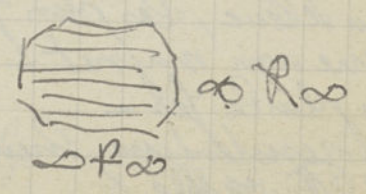
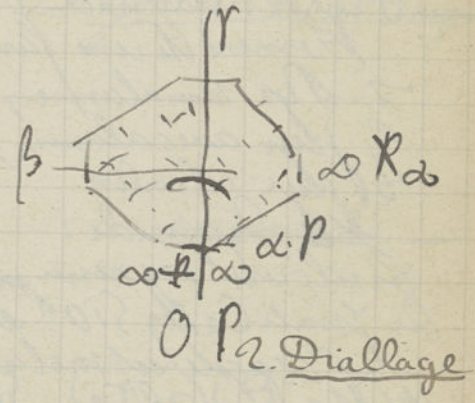
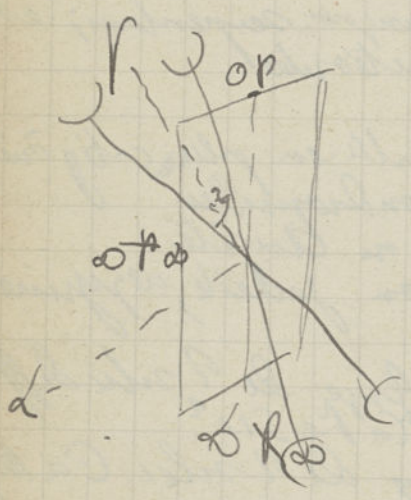
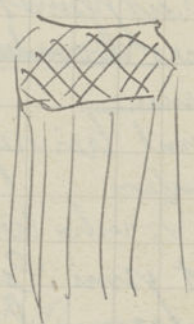
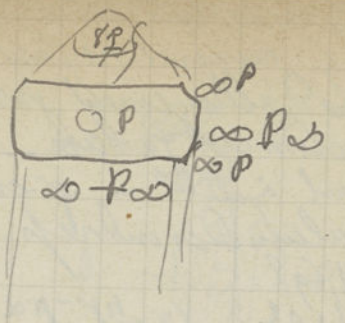
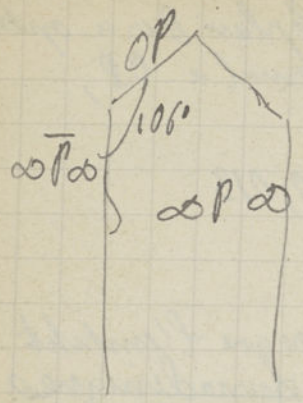
Ces pyroxènes sont fusibles à l'empereur relatif.
peu élevée, les plus fusibles se fondent en
verre noir magnétique - plus fusibles à mesure
que plus le fer -

resistent assez bien à l'action des acides.

1 Diopside.

Pyrox. transparent, vert d'eau

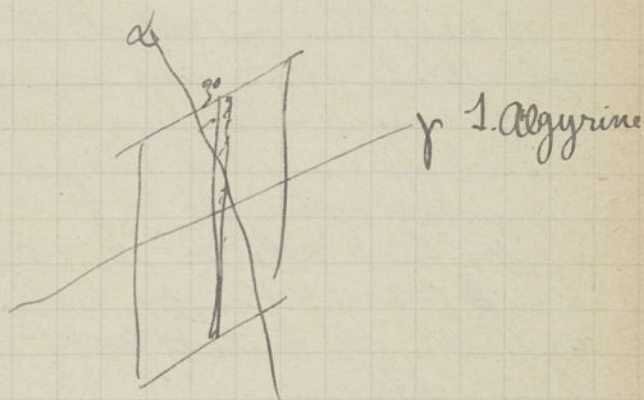
Crystallise généralement rectangulaire, du à



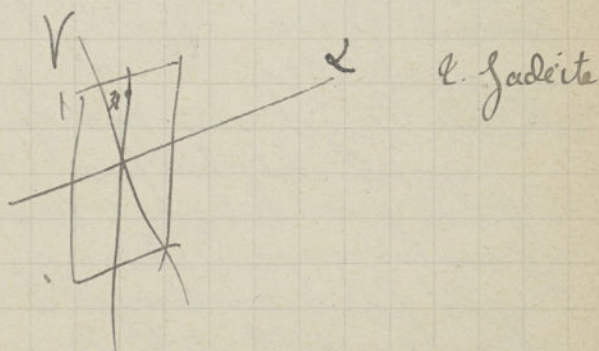
ce qui orlho et brachyporax sont les deux faces
 et tracent les faces du prisme principal
 Les faces OP polissent dans l'angle 87°
 Un angle et la face OP∞ = 106°, 1.
 - Caractères microscopiques
 La made la + près est la face OP∞, et se
 que si une lame est de P∞, on ne voit pas les
 muscles - si est de R∞, elle admet en relief
 qui convexe aux lames muscles entrecroisées.
 On constate aussi que le prisme diagonal se
 made avec prisme enastante
 Le diaphragme est sur OP. Après ces diaphragmes
 sont dissimulés, la carène est conchoïde, cette
 portion mise en relief par les de composition.
 En lame mince ils sont peu nets
 - Caractères optiques -
 Sur face OP∞, parall au plan
 des AO, on voit ce plan excentrique à l'axe
 vertical - la bissectrice est l'axe β , celle de
 l'angle obtus est α .
 $n_v = 1,78$
 Le cristal est donc positif.
 sur OP, un seul axe optique se montre.
 Caractères
 $n_p - n_a = 0,029$
 - Diapallage, vu au microscope
 prisme vert plus foncé
 Le diapallage est excentrique vu au microscope,
 il comprend un peu d'alamme, plus près en relief.
 C'est la lamelle brisée à clivage facile
 supplément sur OP∞
 sont accompagnés d'enclaves de gactite et
 le diaphragme facile
 Le diapallage a $n_p - n_a = 0,024$. un peu plus
 ordinaire que le précédent $n_a = \text{vert}$, $n_\beta = \text{me}$
 $n_p = \text{vert}$

2) Pyroxène monoclinique aluminé
Augite

3) Pyroxènes sodiques
1.



$\infty R \infty$



3) Pyroxènes tricliniques

Rhodonite

Augite - cristall. de syst. monoclin. - forme du diopside - rest non

D'allopyroxène est plus développé
Le pyx. augite pur maclés sur $\infty P \infty$, présents en lamelles multiples des maclés parall.

D'autres plus rares sur $m P \infty$, et sur $m P$.

Le pyx. augite est isomorphe du diopside, même caract. optique - très peu dichroïque

→ Pyroxènes sodiques - aegyrine, jadeite
Canadiennes par de la sonde.

Nd Fe Si₂ O₆

du pdr. pléonax, plus souvent formés.

Crist. de syst. monoclin. en cristaux vert bruns maclés forcés

Ce mineral aplati sur $\infty P \infty$: les quatre faces
L'angle de P vertical $86^{\circ} 56'$ - l'angle OP avec $\infty P \infty = 106^{\circ}$

Caract. opt. sur $\infty R \infty$
(l'angle $\mu_{\text{pyx. aug.}} = 49^{\circ}$, ici 3° angle d'axe avec axe vertical). ce caract. permet d'en distinguer de

$n_{\text{y}} - n_{\text{x}} = 0,090$

Dispersion forte - signe opt. négatif, négativement dichroïque.

Jadeite - forme cristaux généralement très minces, en aiguilles entrecroisées, souvent des masses orangées grossières en joaillerie (Chine)

Très mince du caract. des pyrox.: même caract. optique que l'aegyrine, mais le cristall. est perpendiculaire et l'angle d'axe est 31° avec l'axe vertical.

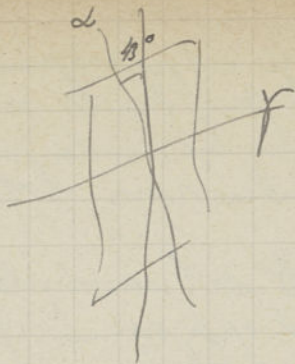
Angle des a. opt. = 56°

→ Les autres Pyrox.: tricliniques

Ce sont des pyroxènes négatives -

Le plus important la Rhodonite: Mn SiO₃

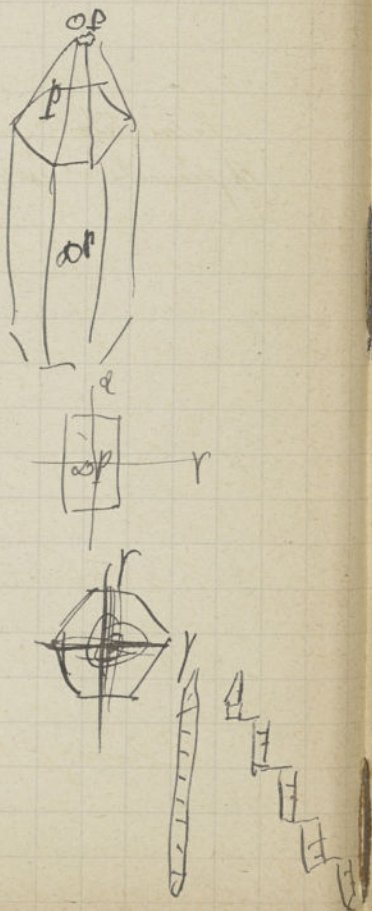
Forme habituelle en faisceaux sur les deux faces



mesuré l'angle des deux faces primaires
 $79^{\circ} 21'$ - l'angle de P au coté D, = $104^{\circ} 20'$
 ferclwages sur D P
 lame optique - i alluyant -
 l'extinction de la face de R = 45°
 L'angle de a O = 56°
 Dureté grande, poids sp. 3,5. Couleur rose le
 distingué de t. Les autres propriétés sont vertes -
 se brise en schistes lamellaires.
 un film de 1m. de l'ouest, exporté pour
 surembratation (Pyroxène de l'ouest de la pyrite de
 l'acier eruptrice (Krieger)).

Phosphates

1. Apatite



Groupe: Apatites, Propylites, Phosphates
 Les Apatites sont de ph. chaux cristalline - formule chimique
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

Les diff. variétés d'apatite c'est Hôchlore, Hô fluor
 qu'entre en etc. - avec chaux:

d'où les chlorapatites et fluorapatites

Ces apatites cristallisent de ce syst. hexagonal
 et prennent typ. des formes prismatiques allongés et
 hexagonales - De plus ces formes pyram. sont terminées par
 les faces d'une pyramide à 6 pans terminées par une petite
 face hexag. Ces formes sont très répandues.

Ces cristaux sont en colorés, mais peuvent être variés.

Caract. opt. apatite $\frac{3}{16}$.

Caract. optiques x de devant de la cav. du syst:
 un seul a. opt. dirigé mt a. vertical - Réfractifs
 négatifs de le sens de l'axe optique - l'axe opt mt d.

N'ont que des côtes de figure conoy avec selon
 principes des nichols -

En sect. mt OP (quadrante), on voit deux
 arcs concentriques

Cleavage facile mt OP. L'apatite se présente
 ment en petites aiguilles hexagonales, présentant des
 formes prismatiques mt les cleavages - ment en lamelles
 d'une aiguille mt chevrons mt les cleavages

La birefr. de l'apat $n_x - n_a = 0,004$

C'est appelé tal de ac crist et ac chloride -
 celle solubilité lente a au pd pratique qde important,
 car se trouvent des roches où cristaux d'éméralde, ayant
 même forme cristalline: on la distingue par solubilité:
 émeraude et a fait usage de les acides.

Celle dit mal appelée se fait sous l'air, de sorte que
 appelée cristal de eau de pluie et ac crist, est ce qui se trouve
 à la langue (la belle de St. Erbihum, où on trouve des
 trous hexagonaux de les filons, provenant de dissolution
 d'apatite).

L'apatite qd cristallise, et même amorph, avec
 le chlorure d'argent, forme précipité cristallin?
 d'interaction hexaédrique.

- L'apatite se trouve des filons, appartenant à celles
 des t. des pegmatites, et a ces cristaux quartz
 et mica, et d'autres de même espèce sont d'apart
 symétriques sur les bords du filon: d'abord crist
 quartz, puis cristall. feldspath, acgule mica, et à
 partie cent cristalline de grains quartz, feldspat
 mica. On voit apatite formée des bords de les filons.
 Ces filons se trouvent plus sur plusieurs centaines
 de mètres, même des kilomètres (Dourmeny;
 qd se exploit. au Canada. & le terran cubain)

En contrainte, même filons.

On voit que ces filons de pegmatites se sont formés
 par sublimation: subit en descente de les vapeurs.

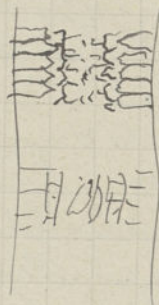
Origine du phosphore des apatites.

Une seule l'ap. probl: le phosphore vient de l'intérieur
 de la t. car on obtient de l'intérieur avant les années.
 La plus ancienne, sans doute adin qu'il y avait phosphore
 parmi les éléments anciens du globe.

Encore la Norvège; on en trouve aussi en Sicile, Galles,
 mais peu importants.

2- Les phosphorites.

Elément des phosphorites chaux, de un bl. phosphate



Grosement.

Origine de phosphate

2. Phosphorite

Gisements
Narsau

Estamadure

Quercy



présentent des formes concaves, marmelonnées
ressemblant à des stalactites, de jets superposés les
uns aux autres. C'est donc roche fibreuse un peu
poreuse : mélangée avec subst. vases (oxygène,
silice, fer — et

Il y a gisement vases —

Dans Narsau, d'origine avec nombreux filons
de barite et coulés de minerai de diabase : ces
roches très riches en eau qu'elle s'oxyde. Les altérés
ont attaqué les apatites, de sorte que le phosphate
est venu tapiner les fentes de calc. décomposés et
des sulfures au gîte. C'est donc un vent. ciments
formés aux dépens des phosphates (comme
le carb. qui se dépose plus loin à la suite
doul. acide

En Espagne, filons concaves de phosphate
d'Estamadure. Doul. apatite recristallisation de
la fumer.

Le Quercy —

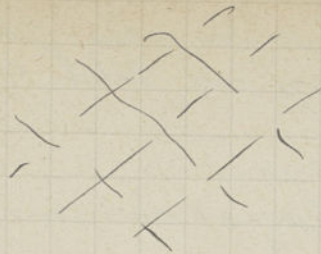
Appartenance à gisement fonderie, vases
vertébrales oligocènes.

Le gisement étudié avec soin, se trouve sous la
surface de plateaux calc. formés par les cercles gran.
La ils sont limités à certaines parties où sont passés
des grands courants d'eau carbonés

Les rochers à phosph. s'y trouvent à l'horizon
NE-SW. La phosphate se trouve dans la poche, on y
trouve les nombreux courants de stalagmites de
phosph. — La phosphate a été une matière
combustible.

De certains cas les os enroulés en phosph. chaux,
des débris de bois sont les formés en phosph. de chaux,
On comprend la structure est coenne

Dans autres cas, simple montage : cavité creuse
couvée à l'origine du fonde, permettant de recueillir



3. Phosphate de chaux



1. Nodules

formes extérieurement de corps de grenouilles et
supérieurs de jaccis.

Ces sables NE-SW cont. le + de sables, et la
phosphore la plus pure, elle est transparente, vitreuse.
Ces sables ont été formés par un second quartz
orienté perpendiculaire au premier, mais moins riche,
qu'on considère comme formé par remaniement des
premiers.

L'origine de ces phosphates, par M. Daubree,
serait l'intérieur de la terre. Ces sables, venant
d'une fente profonde ont été saturés de
ac. phosph. venant armées par d'autres sables,
C'est à dire orig. du phosphate de chaux aux substances
animales, c'est l'opium. La plus répandue
C'est en phosphate jusqu'à 80%.

3 Phosphate de chaux peut être
plus ou moins, donc plus de sables, car ce n'est
pas avec carboles, oxyde fer, argile, etc.
On le trouve d'après forme extérieure: les nodules,
C'est grains

Les nodules représentent à l'état particulier:
boules irrégulières présentant des appendices, comme
les cornues: le ton est une variété jaune de
ces nodules, formant des sables nodules.

Les nodules observés d'abord en Angleterre à la base
de l'écaille, servaient d'amendement. E. de Brémont
en recueillit des Ardennes.

Ces nodules nous des sables verts, appelés crottes
d'ardable, ou coquins par les ouvriers: on considérait
qu'il s'agit des coprolithes formés - Mais les vents
Nurent que peu étaient des coprol., un grand nombre
étaient des sables.

On recueillit que ces nodules formaient 3 sur des
craie à Ard. un à la base du Sault, de la 3
à A. marullaris, il y a un lit de coquins jaunes, on

coquens de sable.

La 3 a a inf contient les coquens riches ou coquens de gaze

La 3 a a. label (Plaque) contient un 3^{ème} niveau
De la 3 carce sont des nodules min, en l'examant
on ne voit pas de cristaux, le plich paraît dû
à l'analyse.

En general les cog sables 14a 20 % ac plus

— — — — — gaze 27 %
— — — — — cog Plaque 1^{er} niveau interm
De toutes ces, quartz, quartz, argile se trouvent
avec phosphore — on dirait coupe de ces nodules
même la coupe plus riche en ac plus
que le centre —

Les nod cog gaze ont leur richesse à a
que leur pelure les riches: leur surface externe
est noire et polie, au lieu d'être rugueuse.
Si on coupe ^{un nodule} d'un nodule, l'attaque de l'acide
forme pelure noire brillante au lieu de celle que
rec. Les nodules de la gaze — semble donc
que l'enrichissement du se prenne par là:
D'abord enrichissant les char, plichaux
se contentent de nodule

Cet enrichissement comprend: gaze est
roche poreuse si eau circule se fait
et gault a a marne et imperméable
de sorte qu'act chem s'exerceront plus fort
Et 12 niveau que de 9 d.

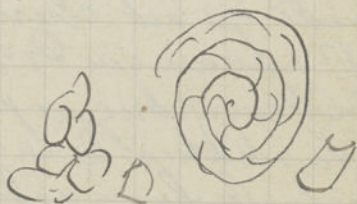
Chang. origine première?

La 2^{ème} et 3^{ème} de la région centrale que c'est la zone
alluviale, les bancs nodules remarquer surtout
surtout les 3. inf, on a vu de nombreux
remaniements de fonder, surtout venant de
l'intérieur (détrus végétaux) et avant d'en
être de coquilles sur les bords du ruisseau,

origine du phosphate

Grasements

2. Grains



Origine du phosphate

Devrait s'y produire certain, de composer animale
que ont été n'usage au phosph chaux. —
La vie s'oppose entre ce phosph animal et
radules par usage compliqué supplant.

— Caradules liés en nombre joints, et
s'y trouve tout le monde
On trouve en Angleterre (Berwyn)
Carbonifère, Sycener, un banc schiste blanc,
contient nos noms phosph chaux
Jurassique, Portugais, Roman — les paves
en blanc, très propres en Prusse
Cretacé — Brun de Dan, Hun.
Herbier — Lunne, Floride. cci est riche
qui fut percliter extraction en Europe.

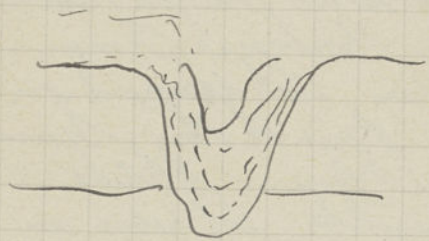
— Phosph de chaux engrain.
Amit de ts petits radules, de 1mm au plus,
lente jaune brun. — C'est y action au sulfate
d'arsenic qui les a fait recouvrir —
se trouvent un peu de ts terrain, mais surtout
de Creta, Senonien: Alle Lez. Etna Hun
en contiennent.

Tant mélanger aux grains blancs de cras, jusques
ensemble de la roche arguaise — qq fois avec
de grains verts de glaucosé.

La terre en phosph venue est abondance
de grains

Ces grains se sont formés en place: M. Comte a
dit que ces petits grains ont forme caract: les
sans esquilles de br, les autres formés intérieu
de moules de foraminifères, série de petites loges
poreuses. Les grains ont la forme de l'intérieur
de ces loges.

On admet généralement que ce phosph chaux provient
de la comp de matière animale: on ne le trouve que
de régions littorales: il y a généralement de grands



Gisements

ammonites vertebres (Morrarium de Cyply) On sup-
 pose que mat. ammon. de la bord mer se dissolvent
 et remplissent les sediments et remplissent
 les loges forams (de voir que la silice,
 et aussi le carbonate qui est plus pur à
 l'intérieur de la coquille qu'à l'extérieur).
 Les forams se trouvent sur la grande mer
 de nos jours, pour entrainer au large par
 les marées.

La craie présente donc lits stratifiés
 avec forams en place et petits grains d'os.
 En outre vient gisement différents
 probablement de sable jaunâtre en couches
 concentriques au centre nature diff: c'est
 phosph. riche, car plus de carbonate de
 calcium, les petits grains d'os de la craie, mais
 d'os, l'autre influence de l'act. météo.

En général 12% de phosph. de la craie
 qu'on - Cyply 10% - Camber 5% -
 maximum 25%.

De la craie enrichie l'on va jusqu'à 6%
 en quantités de la craie phosph. et poches
 enrichies et aussi ce qui en fait des gisements
 en grain.

La fontaine montre que craie phosph.
 est formée par craie et par phosph.
 avant que les forams aient de la craie
 et tout de l'époque rétro -

Bien plus que phosph. est 99% formé dans
 à plus haut et plus bas dans la craie, comme
 venant avec coquilles fixes sur et sous
 ceux phosph. - c'est d'un 99% de craie
 blanche, par de même et phosph. d'un
 suraltesances si le phosph. d'un est
 de la craie à l'intérieur de la craie, cela s'est

produit a époque cretacee.

Classification des phosphates de chaux, d'après M. Goussier

L'explication des termes de l'analyse.
Certains auteurs admettent que phosphore n'est qu'un
poudre de calcium de sulfate d'amm. : d'où
l'explication de la suite de l'analyse.

Il faut de plus attribuer de calcium a deux
autres : d'après les roches eruptives il y a des
roches phosphatées : les uns granitiques, les autres
porphyriques qui ont en même temps phosphore à
la suite.

Théorie chimique générale du phosphate
de chaux

Qu'à l'analyse, faut attribuer aux
différents du phosphate : il est en fait soluble :
on en a de nombreux exemples, et d'autres encore
d'où il est pur (poches). et dont on a des
états différents de phosphate d'hydrogène : de ceux
qui sont acides et ceux qui sont neutres.
soluble. On peut dire, c'est un orthophosphate
bivalent, mais d'un, sol de calcium qui
le forme en plus en sel chaux, plus en orthophosphate
monovalent et bivalent : évident qu'ils ne sont pas
la même solubilité, des formes + ou - stables
se forment, et ont forme fines plus ou
moins résistantes, ou plus ou moins
d'où les reconnaître.

