
Calcite en Belgique



LUDO VAN GOETHEM



Préface



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)

Préface à la deuxième édition.

Dans les années 80, j'ai découvert une nouvelle forme de collection pour préparer un exposé sur les calcites Belges. On contacte différents collectionneurs et on va sur place pour photographier les meilleures pièces.

C'est comme cela que mon premier exposé sur la calcite est né d'un grand nombre de diapositives (à cette époque). Dans ce siècle digital, elles furent digitalisées et devinrent ainsi la base d'un exposé durant la 50ième anniversaire du MKA. Ce Powerpoint était le point de départ pour ce livre digital en forme de I-book.

Une dizaine de collectionneurs ont alors participé. Certains, malheureusement sont depuis décédés. Puisque il était impossible de lier les photos à des collectionneurs, ces mots constituent un remerciement à tous ceux qui y ont participé. Comme ils peuvent le constater, c'est devenu un joli e-book

Finalement, j'adresse aussi un mot de remerciement à Hans Sanders de GEA, qui m'a stimulé à écrire ce I-book.

Dans la deuxième édition néerlandaise, un chapitre a été ajouté avec des photos de la bipyramide ou isocéloèdre, fournis par Roger Warin de l'AGAB, Liège. Je le remercie aussi pour la relecture critique de cette traduction française, qui a nécessité un effort pour moi.

En plus, les hyperliens à Wikipedia étaient examinés et modifiés, car tous ne cadraient pas avec le sujet et ont été remplacés par un autre texte. D'autres cadres encore vides furent remplis. Concernant les pages Wikipedia: la responsabilité de l'auteur de la page a été précisée dans le but d'informer le lecteur.

Je vous souhaite une lecture bien agréable.

Ludo Van Goethem

C'est Quoi La Calcite ?



Calcite ,
Pièce de la musée MIM

Le minéral calcite est, dans sa forme pure, du carbonate de calcium (CaCO_3). Il est formé par la réaction des ions de calcium avec le gaz CO_2 (dioxyde de carbone) qui est soluble dans l'eau, en formant de l'acide carbonique H_2CO_3 formant ainsi l'ion carbonate CO_3^{2-} . Comme les carbonates neutres sont presque tous insolubles, la calcite précipite.

La calcite est le matériau le plus important des roches sédimentaires. L'origine peut être biologique (vie marine) ou chimique (sources thermales, concrétions dans les grottes dans des régions karstiques)

A côté de la calcite, d'autres carbonates sont possibles :

- Aragonite, une forme polymorphe du carbonate de calcium
- Dolomite, carbonate de calcium-magnésium
- Siderite, carbonate de fer
- Magnesite, carbonate de magnésium
- Ankerite, carbonate de calcium-magnésium-fer

La calcite et la dolomite sont les composants les plus importants du calcaire. La craie et le marbre sont d'autres formes de calcaire. **Marbre** est un calcaire qui a été métamorphosé. En plus le calcaire peut être présent dans la marne, le grès calcaïque et les schistes.

La calcite se dissout dans les acides. C'est l'origine du fait que la pluie peut dissoudre la calcite. La pluie contient un tout petit peu de CO_2 , formant l'acide carbonique, un acide faible. La calcite dissoute peut se cristalliser de nouveau sous le sol créant les stalagmites et les stalactites dans les grottes ou des cristaux flottants dans l'argile ou grès dans les régions karstiques.

On exploite des carrières de calcite à cause des applications diverses :

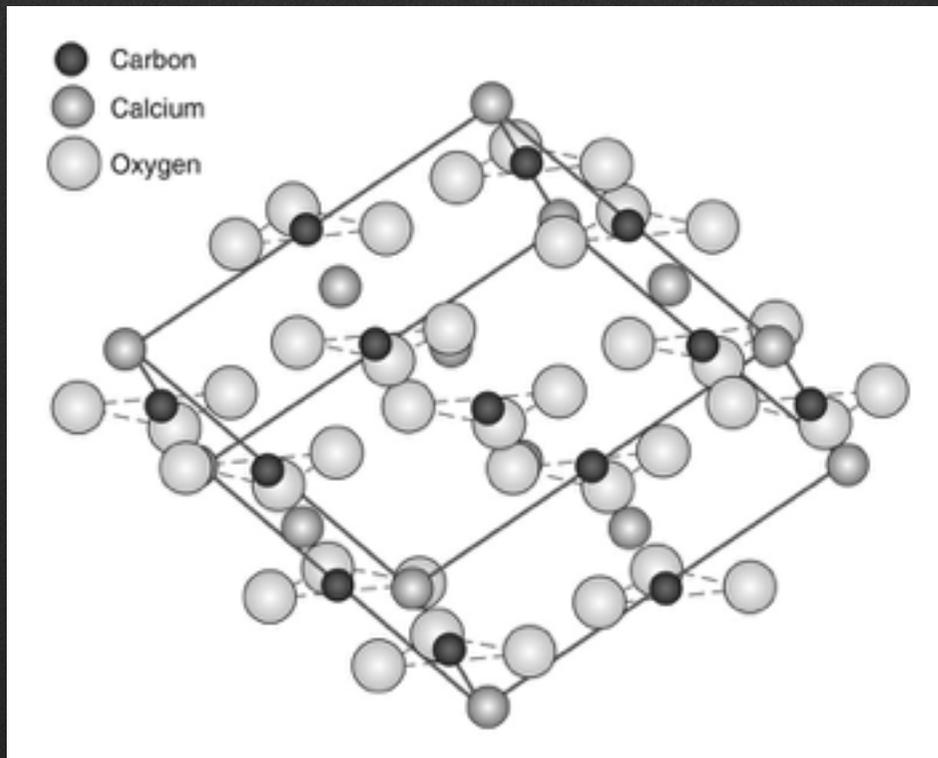
- Gravillon
- Produits chimiques (chaux, soude)
- Matériaux de construction (ciment)
- Bordures, carrelages, pierres tombales, ...
- Optique, par exemple les prismes à double réfraction (spath d'Islande)

Structure Cristalline.

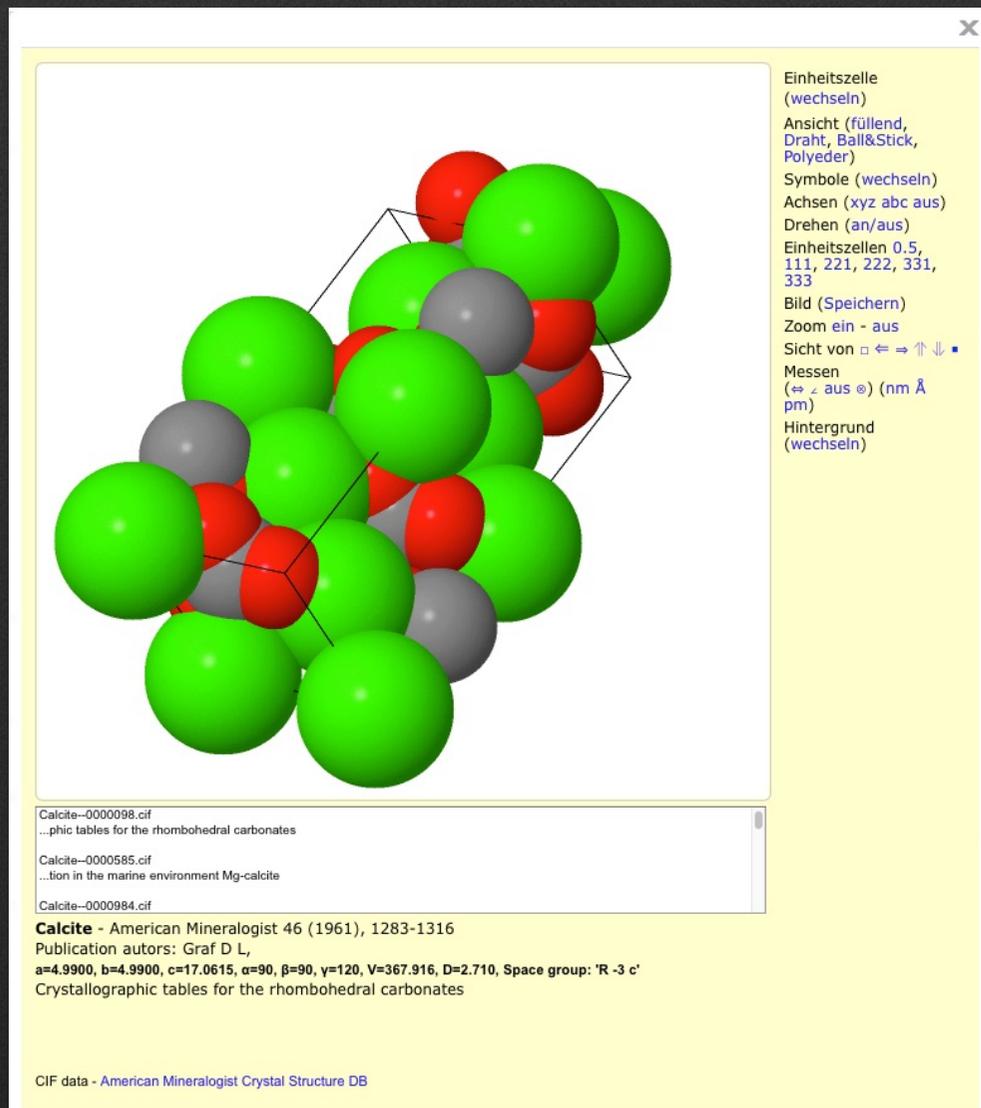


Spath d'Islande, Islande

La calcite a une structure **trigonale** (appelée aussi rhombohédrique), avec la présence d'un axe trigonal. La groupe spatiale est R-3c. Bien que certains cristaux le suggèrent, la calcite n'est pas hexagonale.



Structure de calcite. Vous voyez les groupes trigonaux de CO_3 et entre eux, les ions de calcium. Les faces de clivage sont aussi indiquées. (source <http://igs.indiana.edu/RocksAndMinerals/Calcite.cfm>)



<https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Calcite>

La calcite a un **clivage** facile. A cause de l'axe ternaire, il n'y a que 3 faces de clivages supérieures et 3 inférieures, et non 6+6.

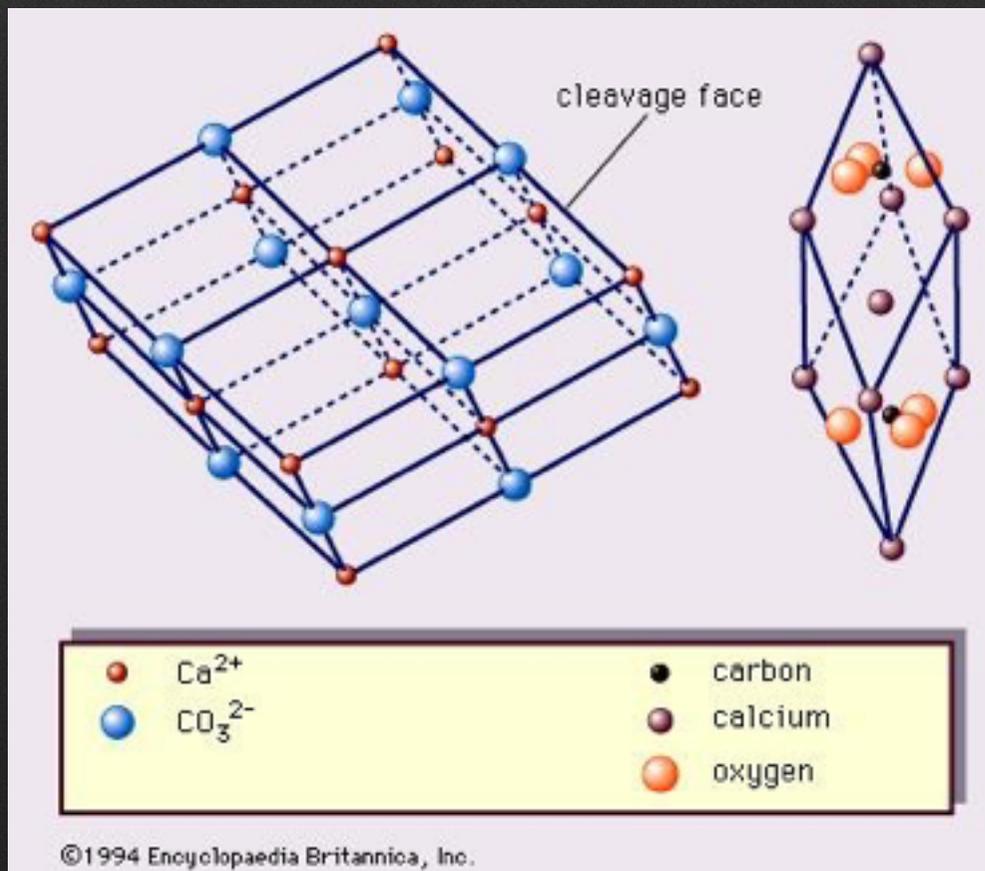
C'est ce clivage qui donne les rhomboèdres de clivage. Un rhomboèdre de clivage transparent est aussi appelé Spath d'Islande à cause de ses propriétés de biréfringe.

La calcite a une espèce polymorphe, l'aragonite qui est orthorhombique.

Smorf 3D modelles

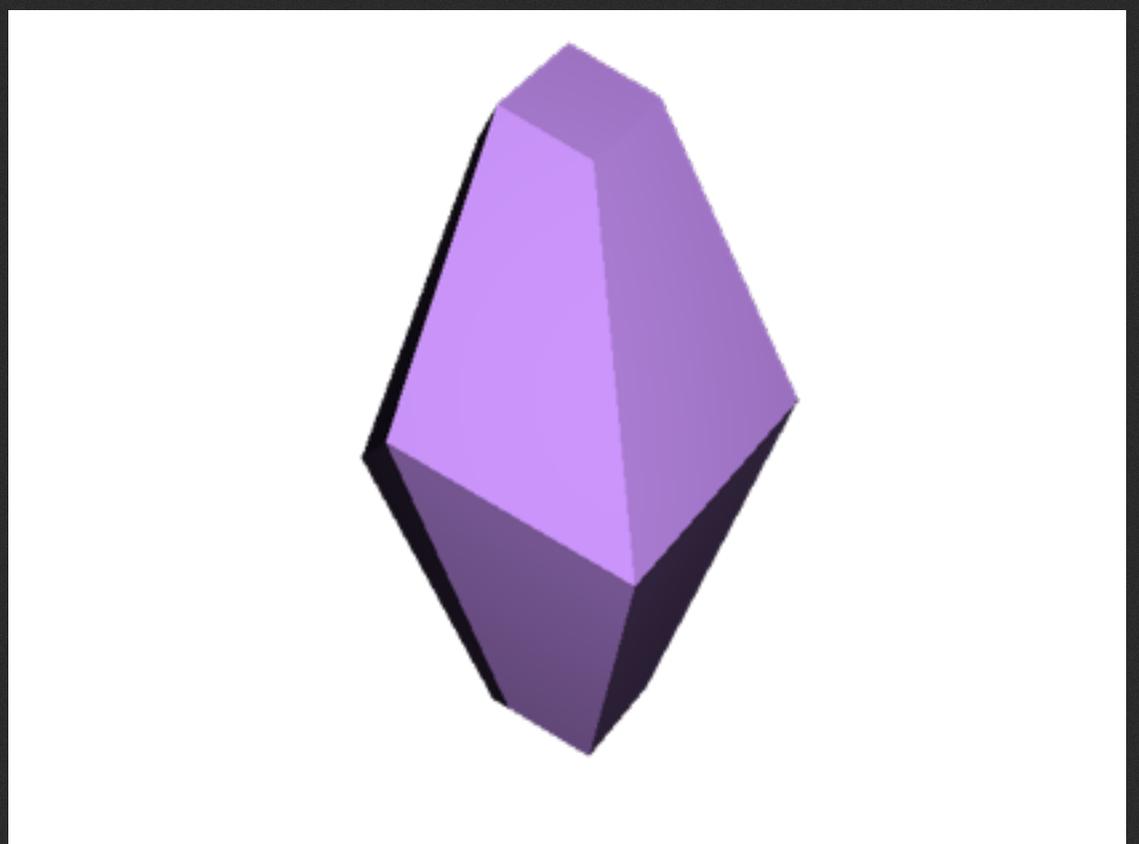
www.smorf.nl/?crystal=Calcite MH landelies2

Les deux cellules unitaires de calcite. A gauche l'ancienne morphologique, à droite celle des cristallographes. (source <http://www.britannica.com/science/calcite>)



Dans la littérature on trouve deux cellules unitaires (ou mailles élémentaires). On a la cellule structurale avec $a = 0.5 \text{ nm}$ et $c = 1.7 \text{ nm}$ et l'ancienne maille morphologique avec $a = 1.0 \text{ nm}$ et $c = 0.85 \text{ nm}$. Soyez prudents, parce que les indices de Miller pour les faces sont différents. Le rhomboèdre de clivage a comme indices $(1\ 0\ -1\ 1)$ dans la cellule morphologique et $(1\ 0\ -1\ 4)$ dans la cellule structurale.

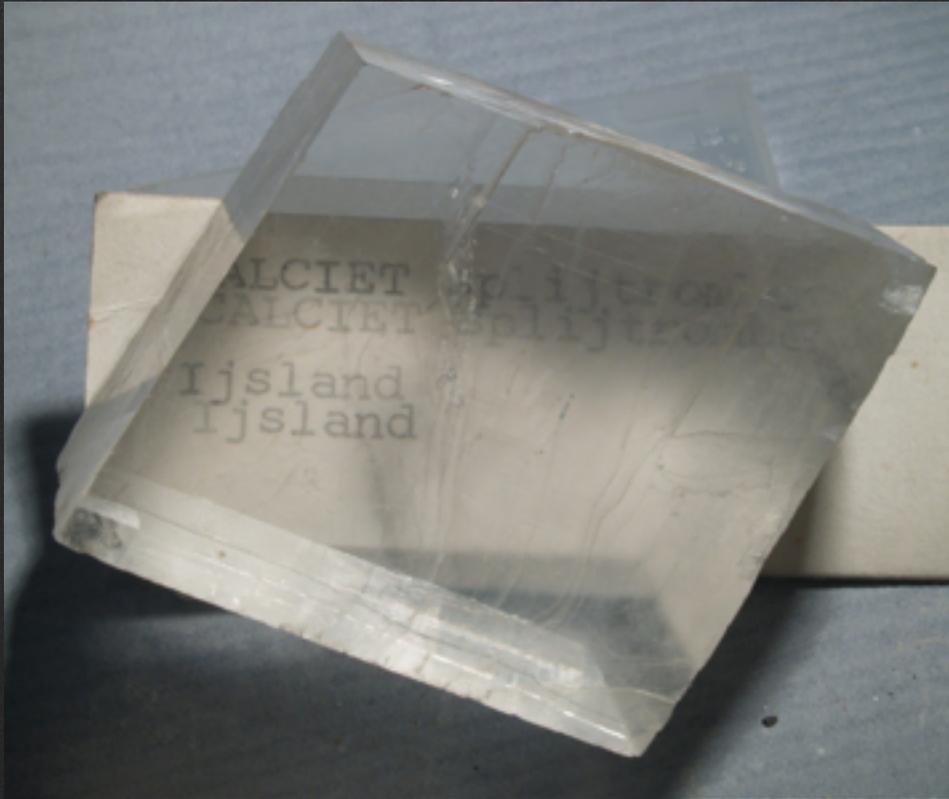
Interactive 2.1.



Smorf 3D modelles

www.smorf.nl/?crystal=Calcite_MH_landelies2

Biréfringe



Cristal spath d'Islande qui montre la Biréfringe

Signalons que la biréfringence est le résultat de différents **indices de réfraction** des deux **polarisations** de base. Pour la calcite, la différence est tellement grande qu'on voit toujours deux images en regardant à travers (sauf le long de l'axe optique). C'est dû aux orbitales pi du groupe carbonate qui sont polarisées par la vibration selon l'axe c, mais pas par celle qui est perpendiculaire.



Une explication en
anglaise dans le video à
côté

Calcite Et Environnement



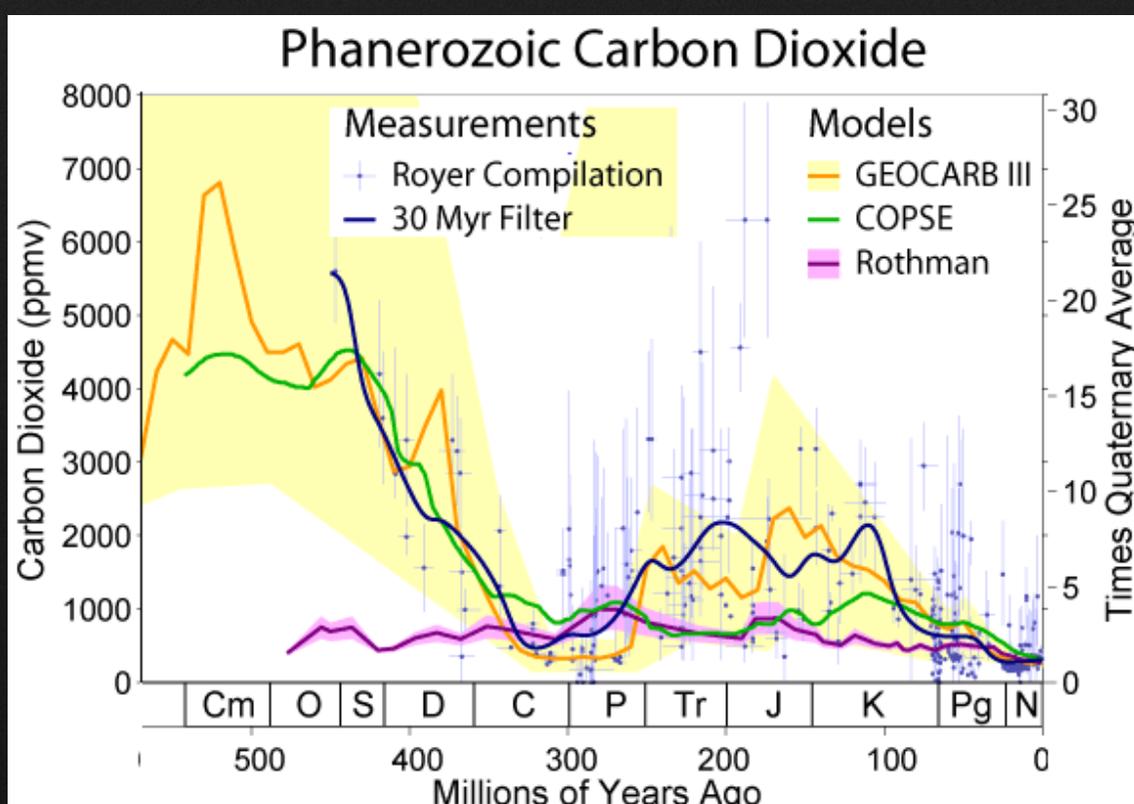
Calcite,
Landelies, Hainaut (B)

Peut-être un chapitre curieux. Mais comme vous vous rappelez encore, la calcite se forme à partir de CO₂, et c'est le lien avec l'environnement.

On trouve la présence d'oxygène normale, mais l'atmosphère initiale de la terre ne contenait pas d'oxygène, mais beaucoup de CO₂, un peu comme l'atmosphère de Venus. L'oxygène est apparu avec les premières cyanobactéries, qui pouvaient produire l'oxygène. Ce CO₂ original est disparu en deux processus. Une partie se trouvait dans les forêts tropicales que nous connaissons du **Dévonien** et du **Carbonifère** et qui nous a donné les charbons. L'autre est utilisée par la vie dans les mers pour créer leurs squelettes ou coquillages. Ce sont ces vestiges qui ont créé les bancs calcaires du Dévonien et du Carbonifère.

Le calcaire a alors contribué au fait qu'une grande partie du gaz CO₂ était fixé et ne pouvait plus activer l'effet de serre. Un même processus a éliminé le surplus de CO₂ dans le Jurassique et le Crétacé (exemple les roches de craie de Calais et Douvre, ainsi que les montagnes du Jura).

L'avantage du calcaire est que l'homme ne peut pas le brûler et le transformer en CO₂ de nouveau (remarque : mais quand on le chauffe pour produire de la chaux, le CO₂ réapparaît.)

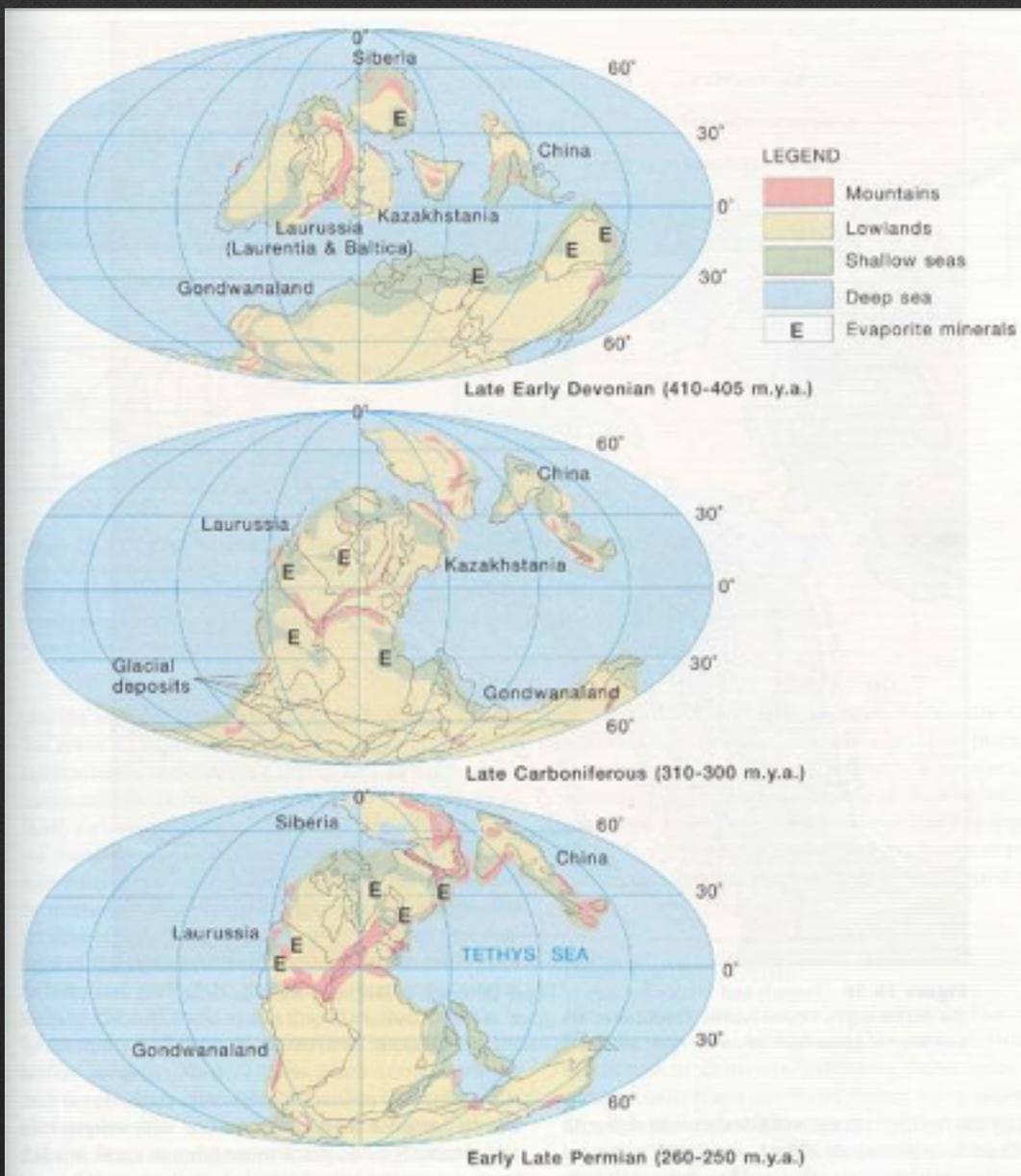


Evolution du CO₂ dans l'atmosphère terrestre pendant l'histoire géologique (source : <https://bluemarbleearth.wordpress.com/2015/03/11/the-hockey-stick-in-context/>)

Calcite En Belgique.

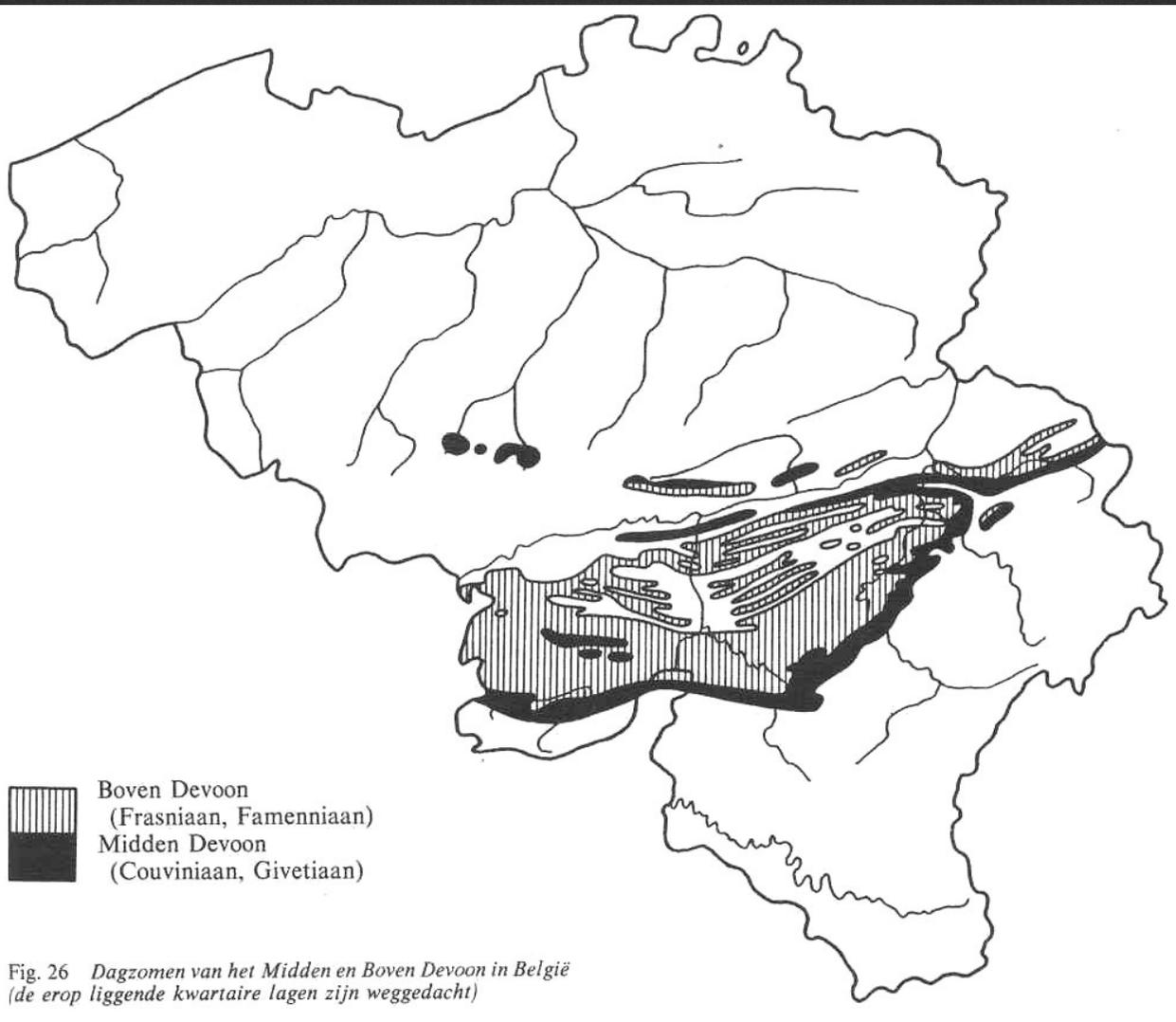


Calcite karstique,
Couillet, Hainaut.

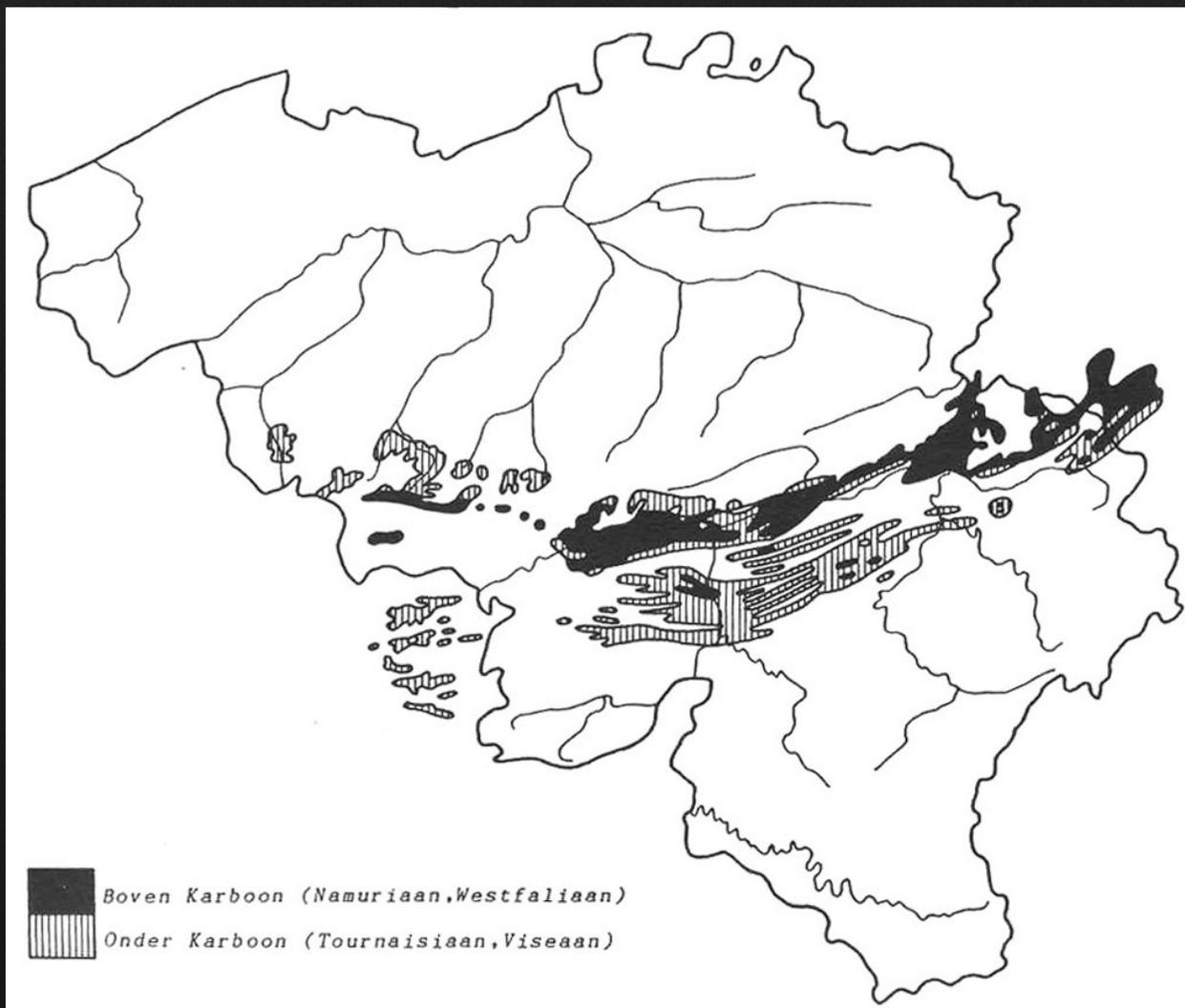


Pendant le **Dévonien** et le **Carbo-**
nifère, la Belgique se trouvait sur
une latitude tropicale agréable,
mais malheureusement sous
l'eau

Position de la Belgique dans le Permien, le Carbonifère et le Devonien. Cherchez la Scandinavie et vous trouvera les plats-pays (source Earth: past and present. Thompson et al., Saunders pub., 1995)



Le carbonifère et le Devonien en Belgique (source: Geologie en geomorfologie van België, D. Goossens, Witkam, geol. Boekhandel, 1984)



Le résultat est qu'on a obtenu une couche très épaisse de sédiment, constituée de calcaire et dolomite qui se situe surtout selon du sillon Sambre et Meuse.

C'est dans ces bassins que nous allons trouver la majorité des calcites. Mais on en trouvera aussi dans les gisements plomb-zinc (par exemple autour de Moresnet) et dans les percées de roches plutoniques (Quenast, Lessines) dans le massif du Brabant

Quel est l'âge de la calcite belge ? On n'a pas d'études exactes. La raison en est que la datation est difficile et chère. Seulement la méthode uranium/strontium est applicable. Mais il y a quelques références. On distingue deux processus possibles..

L'âge de la calcite belge

Le premier est **hydrothermal**, et on le trouve surtout dans les gisements métalliques et les calcaires devoniens qui ont été le produit du **plissement hercynien** (ou varisque). Ces calcites sont accompagnées d'autres minéraux d'origine hydrothermales (fluorite, barite, pyrite, marcassite, galène, sphalérite, ...)



Fluorite sur calcite dans le calcaire Dévonien, Beez, Namur, Belgique

Le deuxième est lié à la formation des karsts. Il existe même des cristaux flottants dans l'argile qui reste après que le calcaire est dissous par la pluie acide et récrystallisé par après.



Calcite karstique, double terminaison de Couillet, Hainaut, Belgique

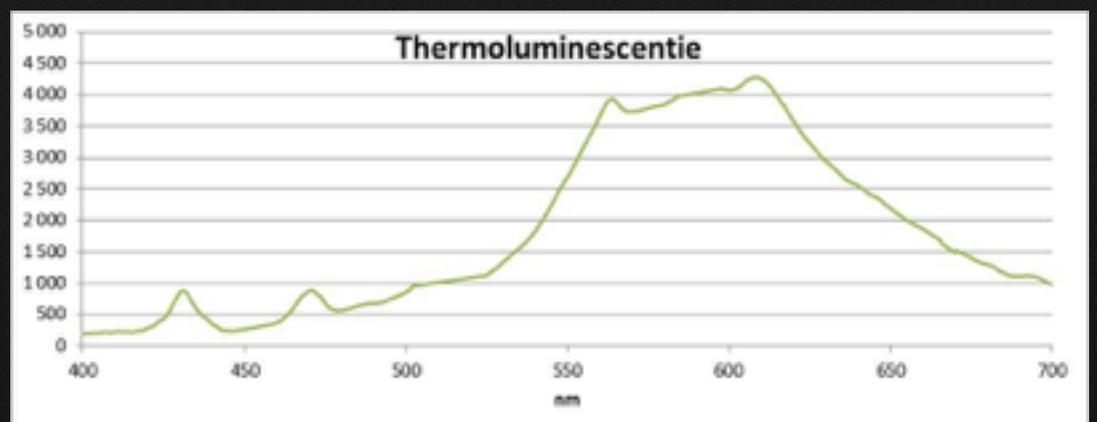
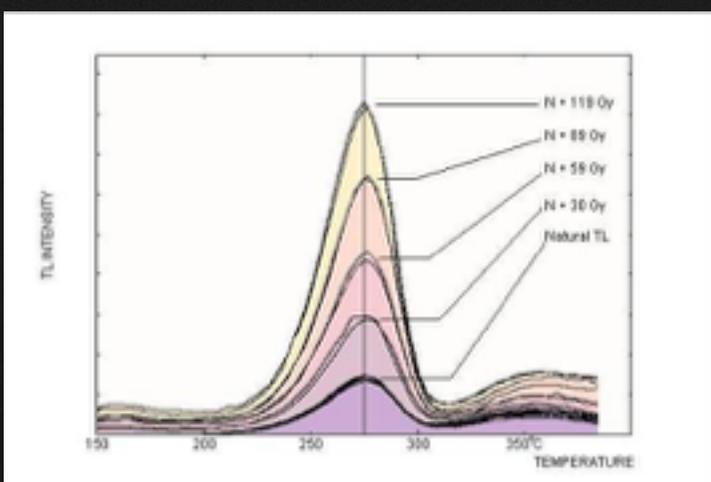
Typique pour ces calcites d'origine karstique, il apparaît une **thermoluminescence** à 275°C due à des défauts cristallographiques causés par la radioactivité. L'intensité de cette luminescence est une mesure de la dose radioactive et est corrélée à l'âge. Elle est employée pour dater les calcites des grottes. Les limites sont de 20 jusqu'à 300 000 années.



Thermoluminescence en fonction de la dose (cfr..

http://urpjournals.com/tocjnls/25_12v2i1.pdf

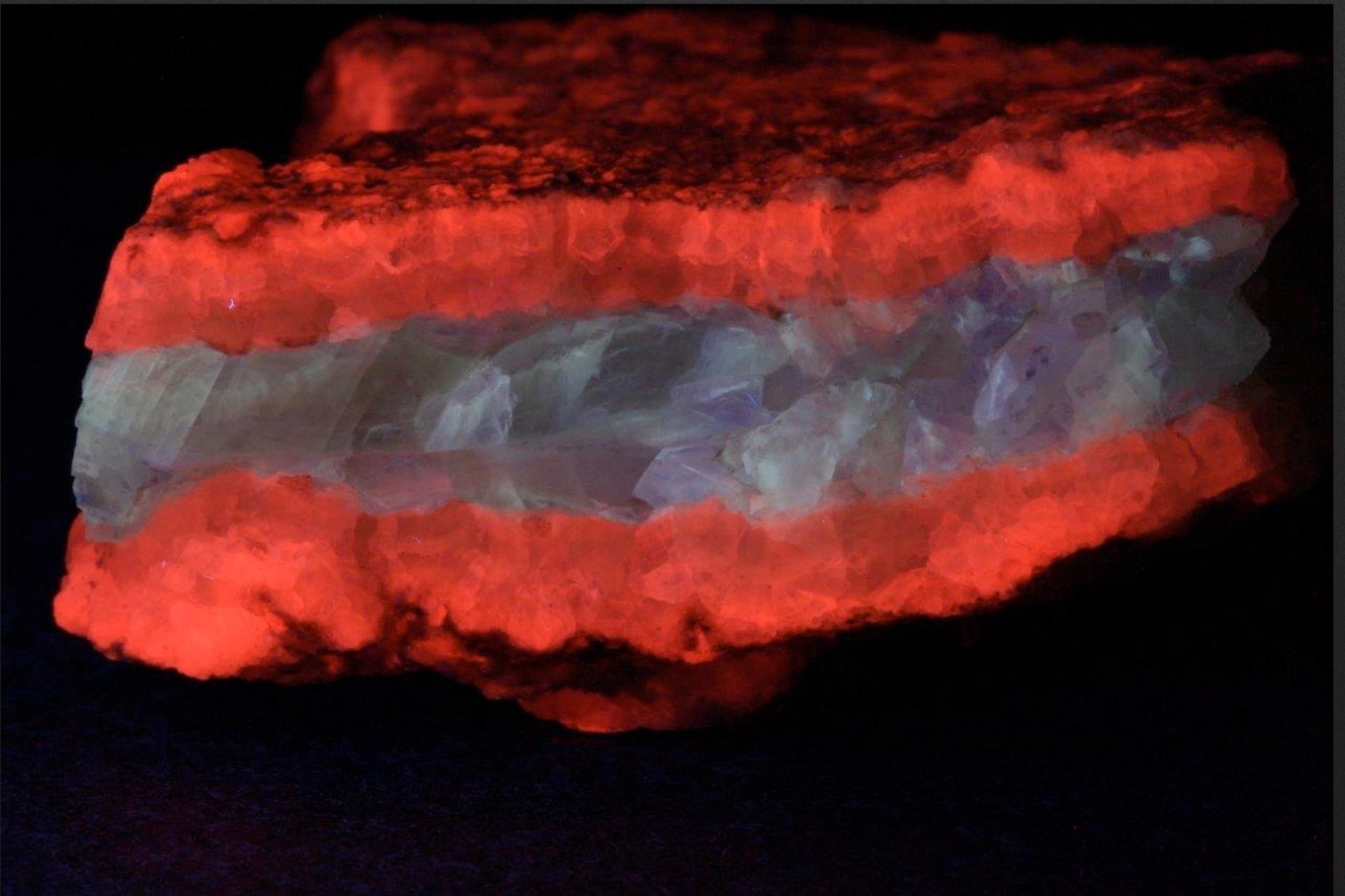
La thermoluminescence peut être montrée sur une cuisinière à gaz (protéger vos yeux contre les pièces éjectés)



Fluorescence



(avec Axel Emmerman)



Calcite,
Bertrix, Luxembourg.

La **fluorescence** dans la calcite est toujours provoqué par des impuretés, appelés activateurs. Les deux activateurs les plus connus sont:

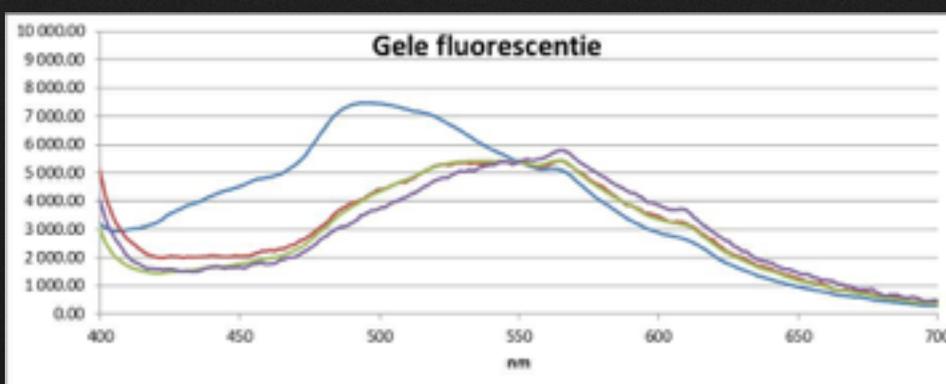
Les acides humique.

Ce sont des substances organiques complexes. Pendant la croissance des calcites d'origine karstique, ils sont incorporés dans le cristal et donnent une fluorescence typique jaune à jaune-verte sous la lumière UV-A et UV-B. La couleur spécifique dépend du mélange des acides.

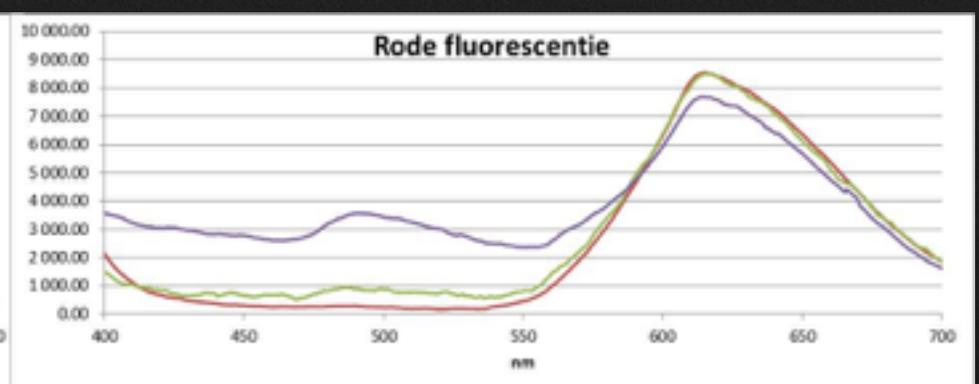
Manganèse.

Le Manganèse bivalent est un activateur typique dans beaucoup de minéraux. Dans la calcite il donne une fluorescence rouge-orange avec un maximum autour de 615 nm. Cette fluorescence se trouve surtout dans les calcites des gisements plomb et zinc et dans les pipes intrusives. Sauf s'il y a l'aide d'un activateur, elle est seulement visible sous UV-C.

Fluorescence typique des acides organique



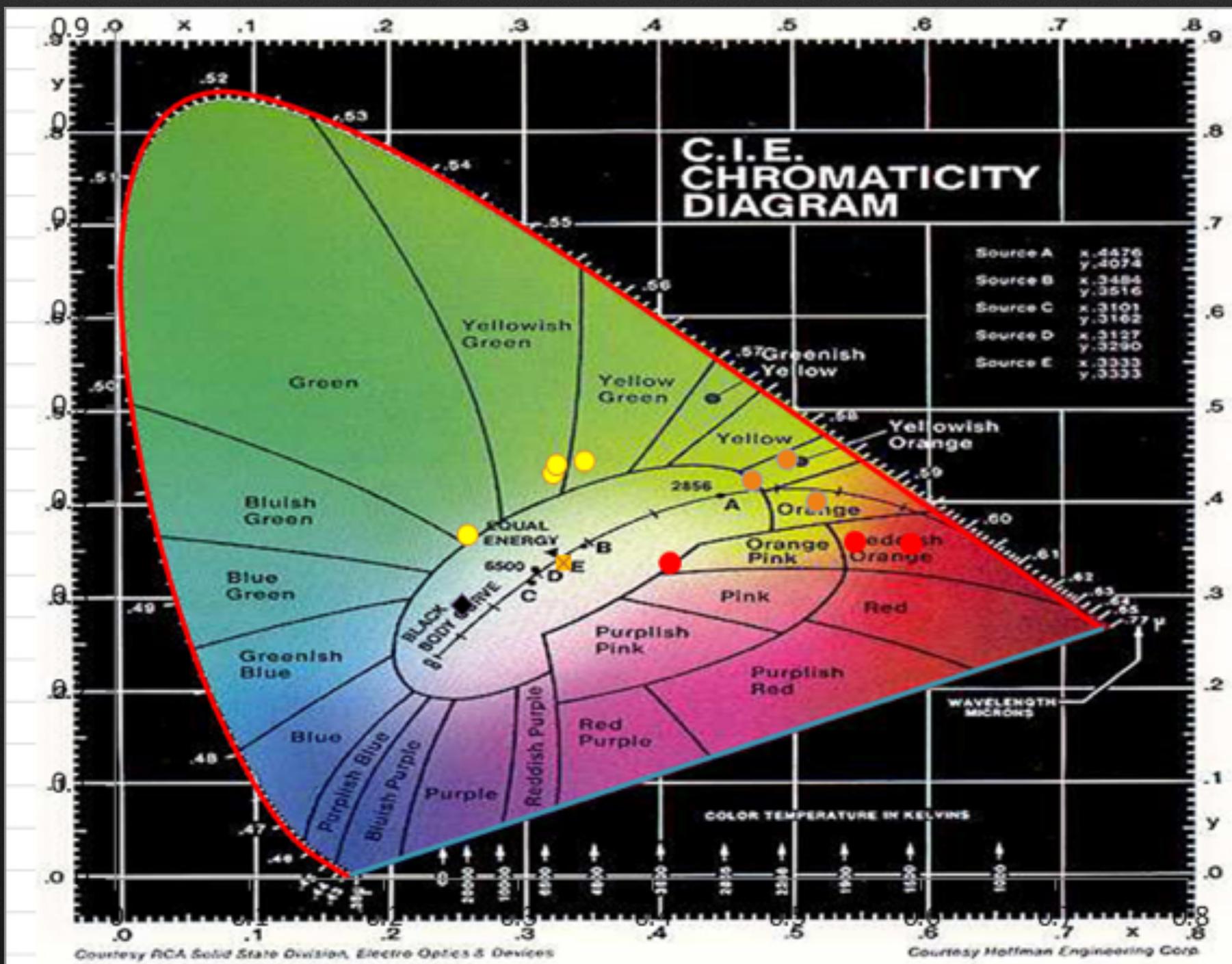
Fluorescence typique du manganèse



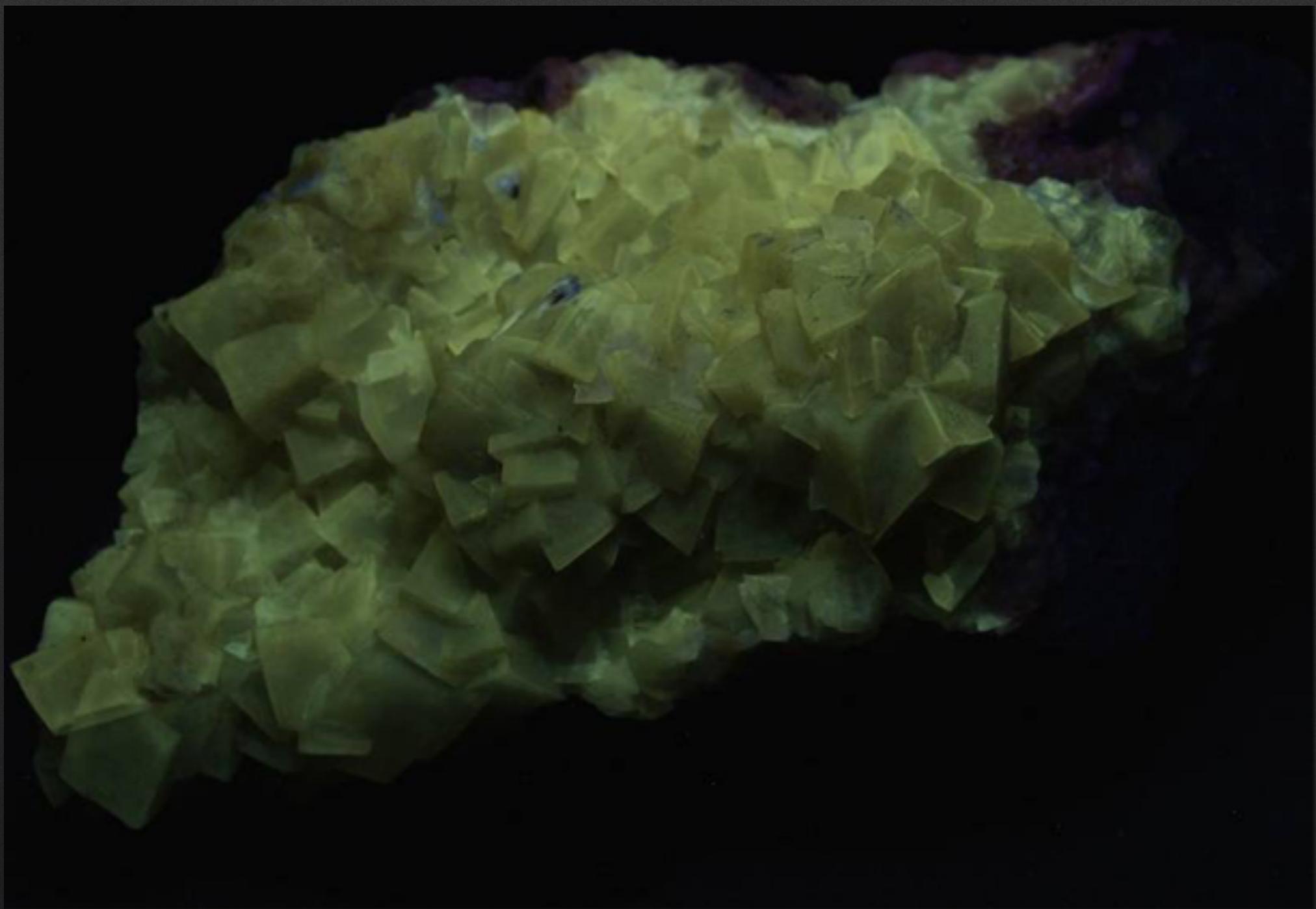
Un video montrant la phosphorescence dans la calcite

Les terres rares produisent aussi une fluorescence, mais en Belgique ils sont rarement l'activateur principal.

Dans le triangle colorimétrique dessous, les trois fluorescences sont indiquées. Cercles jaune : acide humique, cercles orange : manganèse, cercles rouge : thermoluminescence.



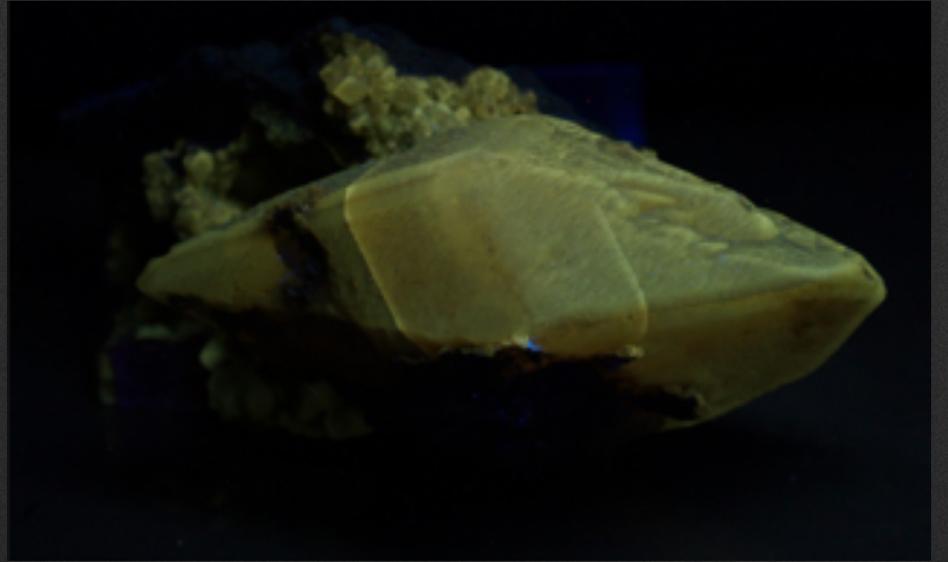
Coordonnées des trois fluorescences dans la calcite



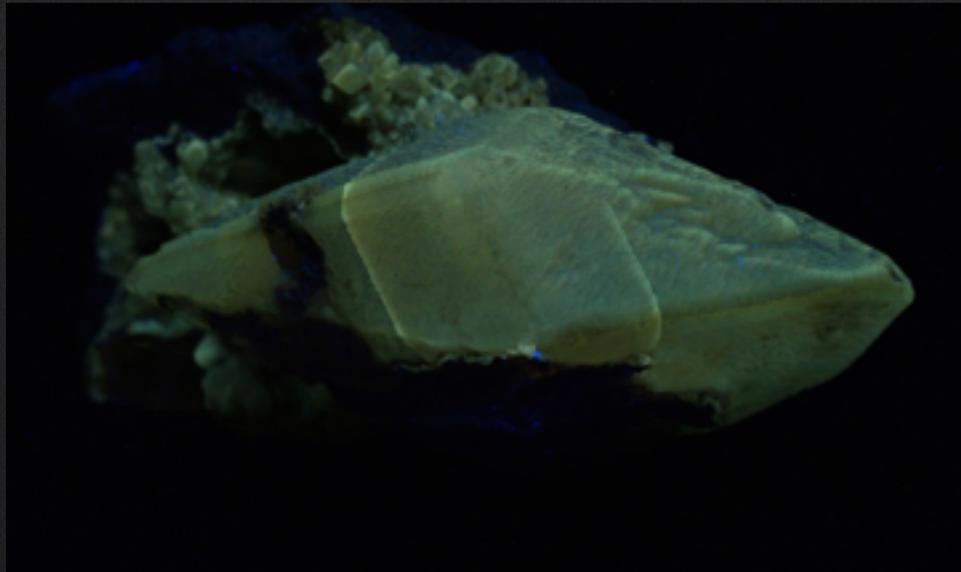
Fluorescence jaune des acides humique sous UV-B. Calcite de Beez, Namur



UV A

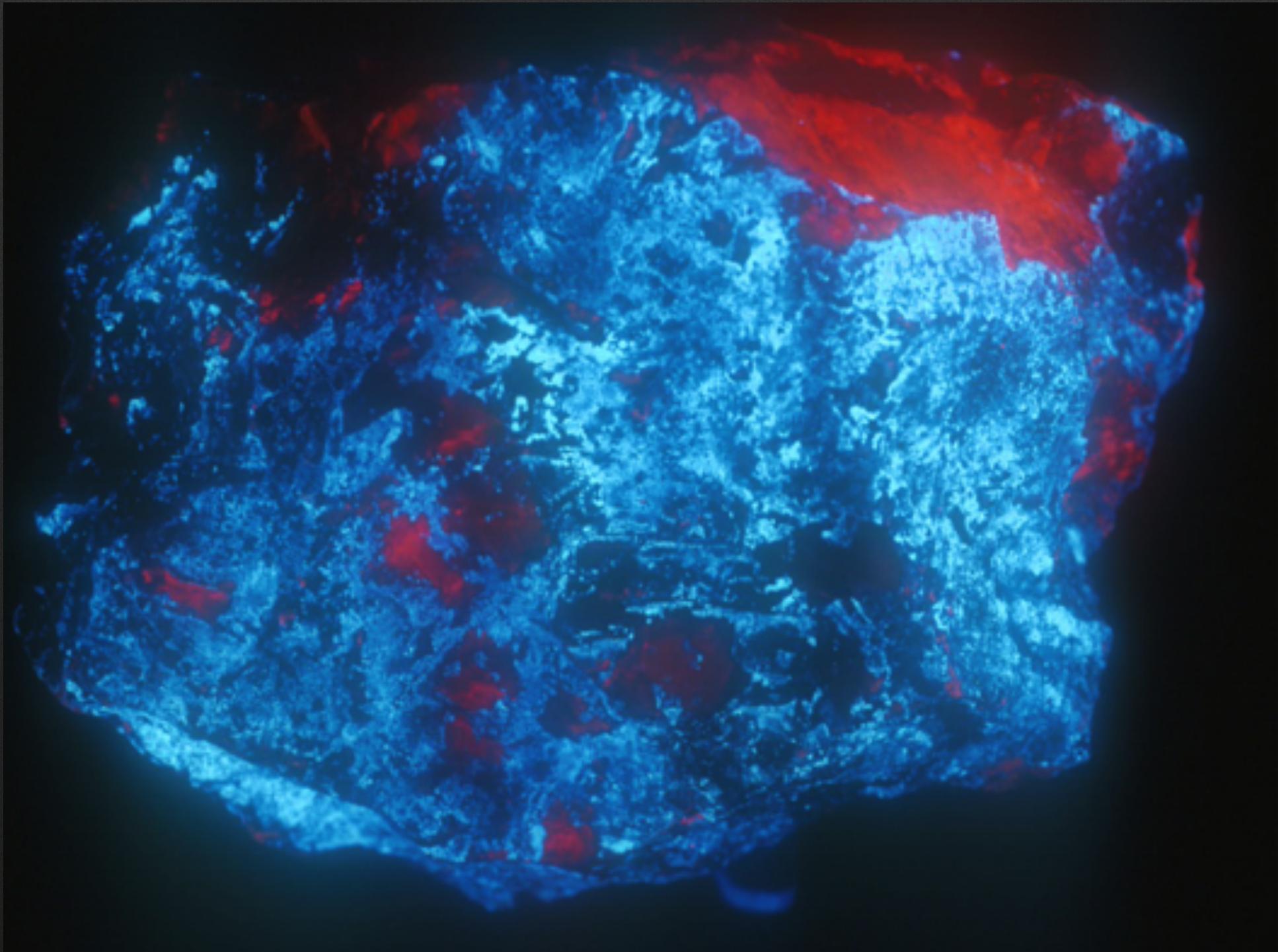


UV B



UV-C

Skalénoèdre déformé de Beez, Namur. Fluorescence jaune sous UV-A (haut), UV-B (milieu) et UV-C (bas)



Fluorescence rouge du manganèse avec hydrozincite bleue dans "belgian christmas ore", UV-C. Plombières (Bleigraf), Liège

Les Formes Cristallographiques



Calcite,
Beez, Namur.

Les formes cristallographiques de calcite sont dominées par l'axe ternaire. Il y a quatre groupes de base :

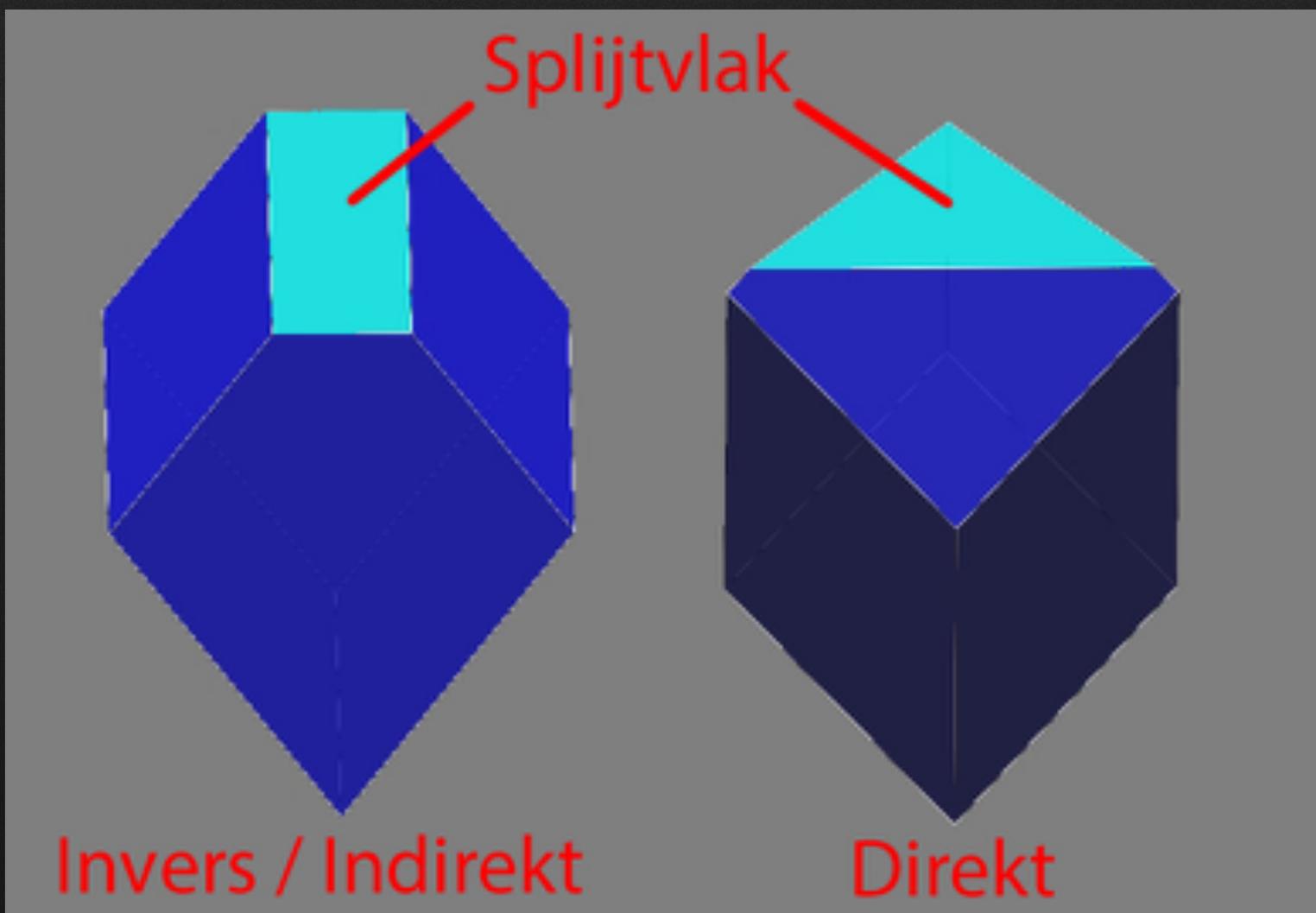
- Le rhomboèdre
- Le scalenoèdre, (ce n'est pas une bipyramide !!!)
- La face basale (double, qu'on ne trouve jamais seule, puisque ce n'est pas une géométrie fermée)
- le prisme (qu'on trouve en général en combinaison avec la face basale ou une autre forme avec lesquelles il forme une géométrie fermée)
- L'isoceloèdre ou la bipyramide (ou dipyramide)

On va les traiter une par une.

A cause de l'axe ternaire, chaque forme a deux apparences:

- Une forme directe ou positive. Ils suivent les faces de clivages.
- Une forme inverse, indirecte ou négative. Ils se trouvent entre les faces de clivage, suivant les arêtes.

Sans marquages extra, les formes directes et inverses semblent identiques à l'oeil, mais la présence de petites faces de clivages les différencient.



Position de la face de clivage (splitsvlak) dans un rhomboèdre

Peut-on identifier soi-même formes de la calcite ?

Oui, même sans un goniomètre professionnel. Un simple rapporteur d'angle ou **goniomètre** de contact est suffisant. Mais il faut employer tous éléments de symétrie dans le raisonnement :

- La position de l'axe ternaire
- Les faces de clivage
- Type de la forme et position relative à l'axe ternaire

Cela permet le tri de toutes les formes possibles et dans la majorité des cas, une seule possibilité subsiste.

Le Prisme

(avec les formes de fermeture du solide)

Kristall Nr. C024ae (U. Baumgärtl)
Kristall Nr. C024ad (U. Baumgärtl)
Kristall Nr. C024ac (U. Baumgärtl)
Kristall Nr. C024ab (U. Baumgärtl)
Kristall Nr. C024aa (U. Baumgärtl)
Contact twin on {101}

Calcit: Kristall Nr. C024ac (U. Baumgärtl)
Copyright: Ulrich Baumgärtl

klicke und bewege Maus zum drehen

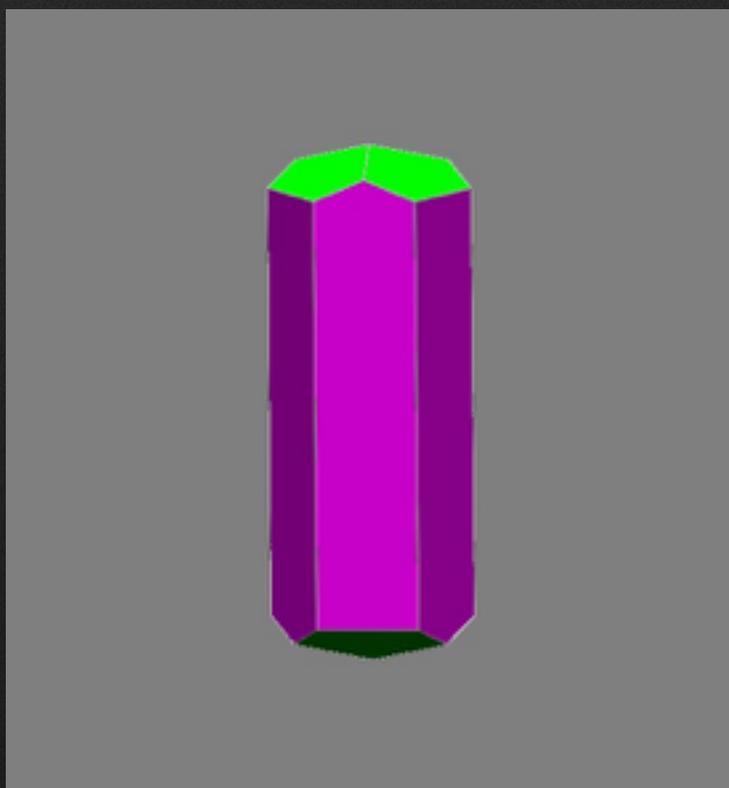
© 2004 Mark Holtkamp (www.smorf.nl)

Le prisme est relativement rare en Belgique. Il est limité à des gisements haute température et métalliques. La combinaison avec la face basale est encore plus rare. Le plus souvent on le trouve avec un rhomboèdre.

Le prisme (10-10) avec un rhomboèdre obtus terminal



Prisme avec rhomboèdre obtus, Resteigne, Luxembourg



Le Rhomboèdre



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)

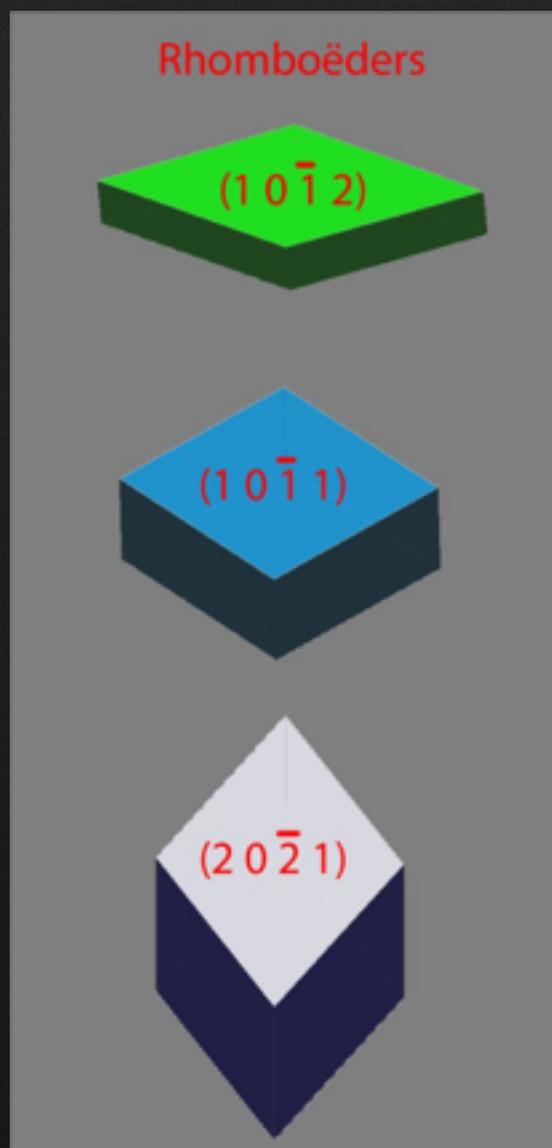
On peut comparer le rhomboèdre à une boîte d'allumettes qu'on a poussé un peu de travers. Il a 6 faces, 3 en haut et 3 en bas.

Typique est qu'une arête supérieure se positionne contre une face inférieure et vice versa. Il y a différents types de rhomboèdres, variant d'aigus jusqu'à obtus ou aplatis. La plupart sont des formes inverses, avec la face de clivage suivant une arête.

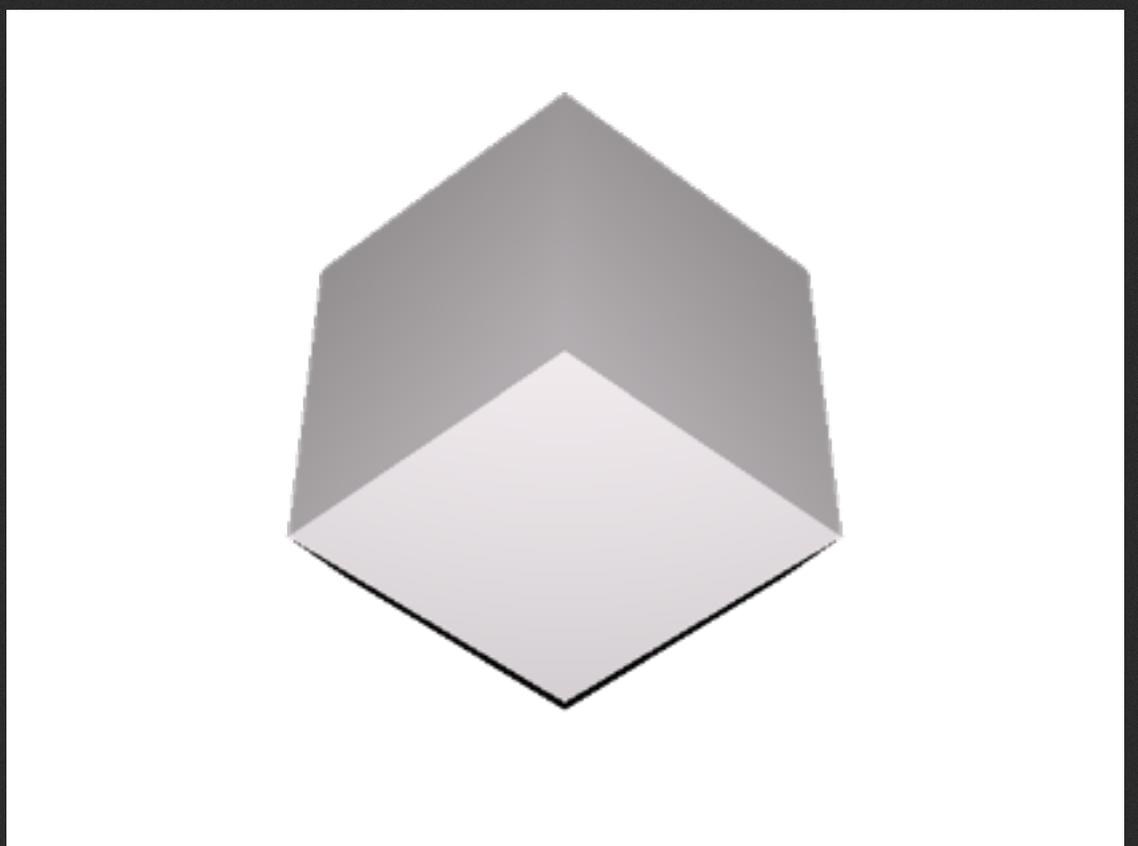
Différents rhomboèdres, variant de obtus (haut) à aigu (bas)



Video d'un rhomboèdre de clivage



Interactive 8.1



Rhomboèdre inverse de Beez, Namur. Selon la présence de la face de clivage, on peut conclure que c'est une forme inverse.



Rhomboèdre pointu,
Beez, Namur.



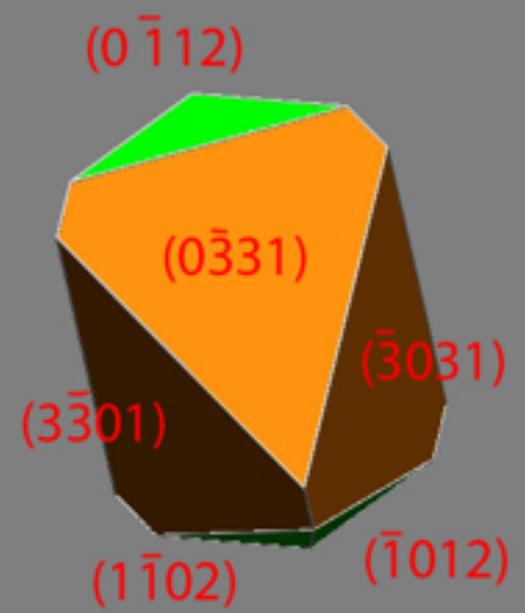
Rhomboèdre pointu et corrodé,
Beez, Namur.



Rhomboèdre aplati avec prisme,
Namèche, Namur.



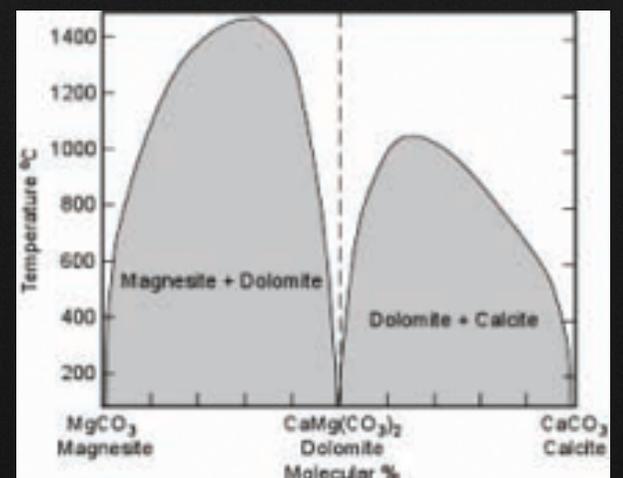
Rhomboèdre, combinaison d'un très aigu et d'un aplati,
Gourdinne, Hainaut.



Rhomboèdre aigu. Claire (à droite) et avec une couche noire de MnO₂ (à gauche).
Jemelle, Luxembourg.



Rhomboèdre de calcite (brun) avec rhomboèdre de dolomite (blanc). Le diagramme de phase explique la raison pour laquelle ces rhomboèdres ne sont pas tous de la dolomite. A basse température, il n'existe que la calcite pure et la dolomite pure. Idem pour la dolomite et la magnésite.



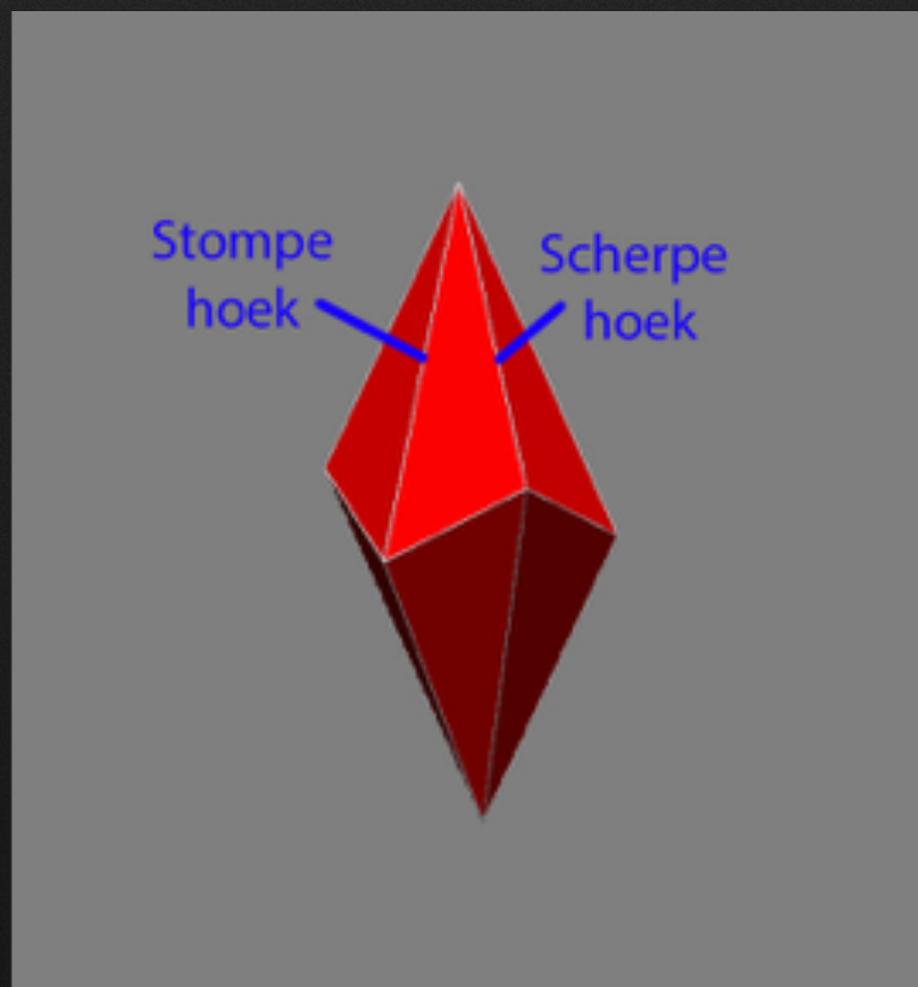
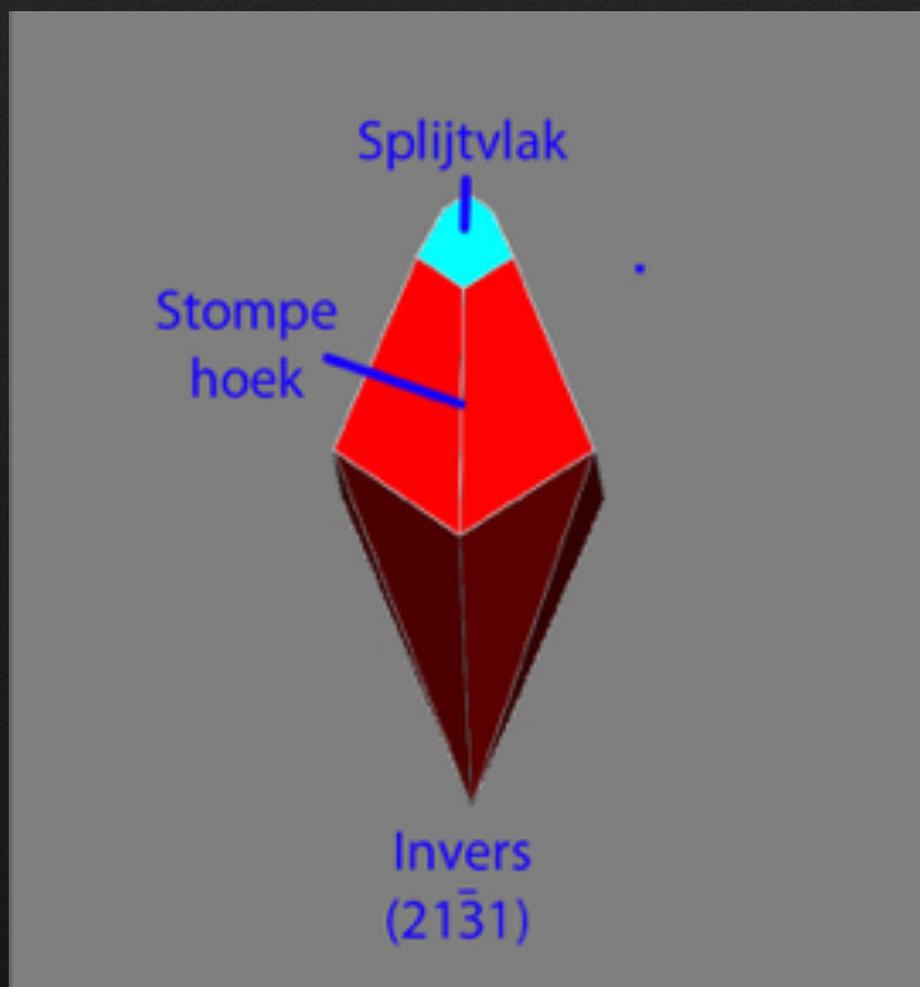
Le Scalénoèdre



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)

Le scalénoèdre n'est pas un double prisme, puisque les faces ne sont pas équivalentes. Un scalénoèdre a 12 faces, 6 en haut, 6 en bas. Une arête supérieure se situe contre une arête inférieure. Les angles entre les faces alternent entre aigus et obtus. Un angle dièdre aigu en haut se trouve contre un angle dièdre obtus en bas. On a de nouveau des formes directes et inverses

Scalénoèdre. A droite on montre les angles dièdres aigus (scherp) et obtus (stomp). A gauche la face de clivage (splitsvlak) dans une forme inverse. La face se trouve sur l'angle dièdre obtus.



Scalénoèdre
de Beez, Namur



Scalenoèdres,
Beez, Namur



Scalénoèdres en croissance parallèle, Beez, Namur. La face culminante déformée sera aussi présente chez certaines macles



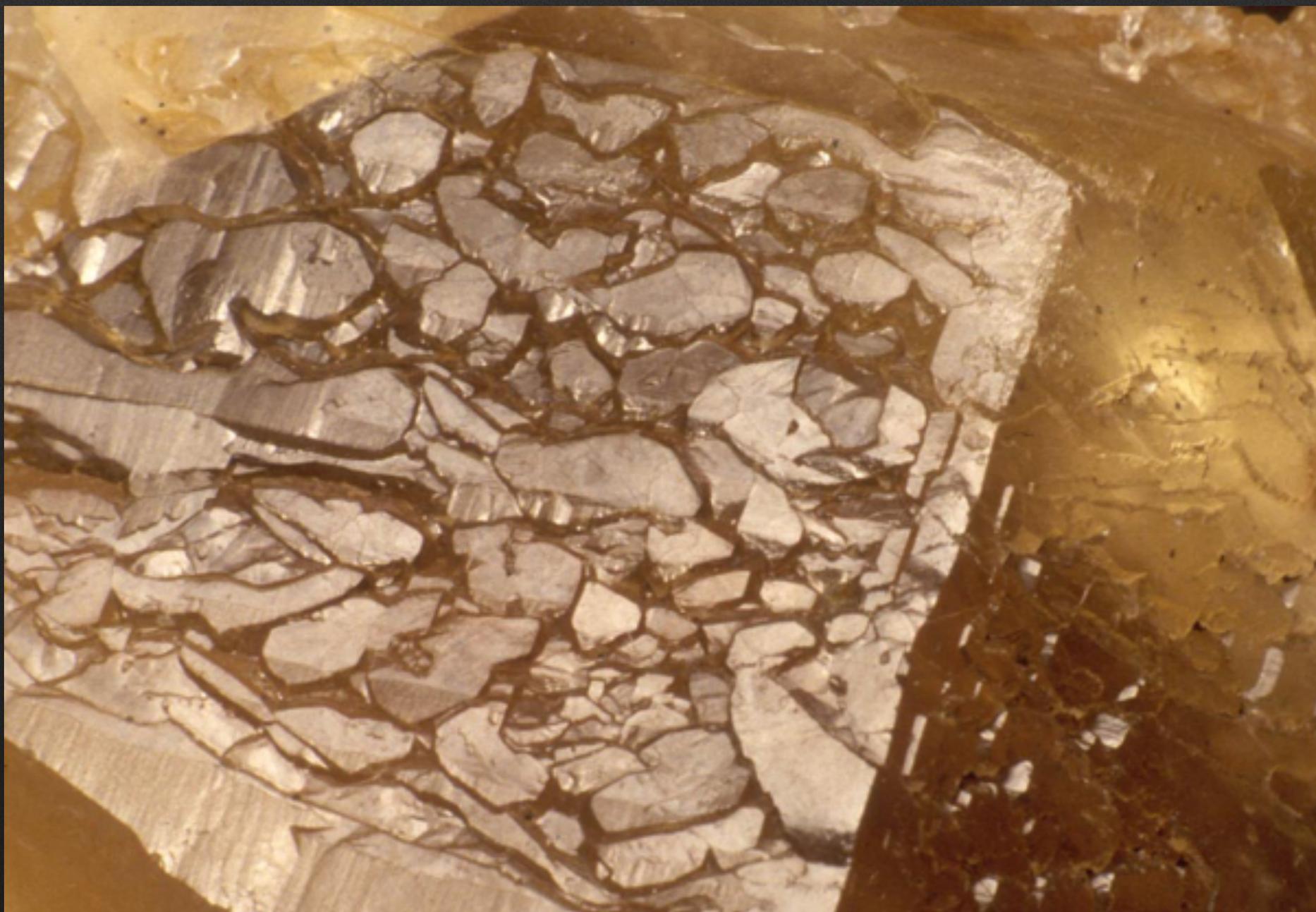
Scalénoèdres parallèles,
Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Scalénoèdre avec une face rhomboédrique très pentue sur quartz. Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Face scalénoédrique corrodée.
Mont-sur-Marchienne, Hainaut.



Formes Complexes



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)

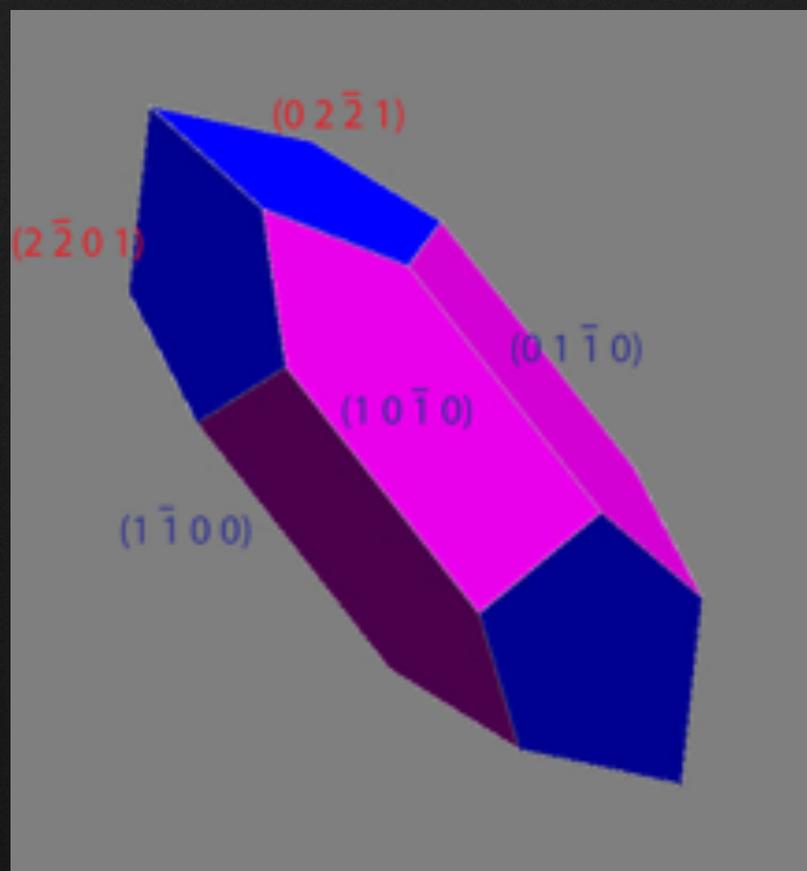
La calcite est connue pour les combinaisons infinies des différentes formes.
Ici quelques exemples.

Pseudo "dodécaèdre".

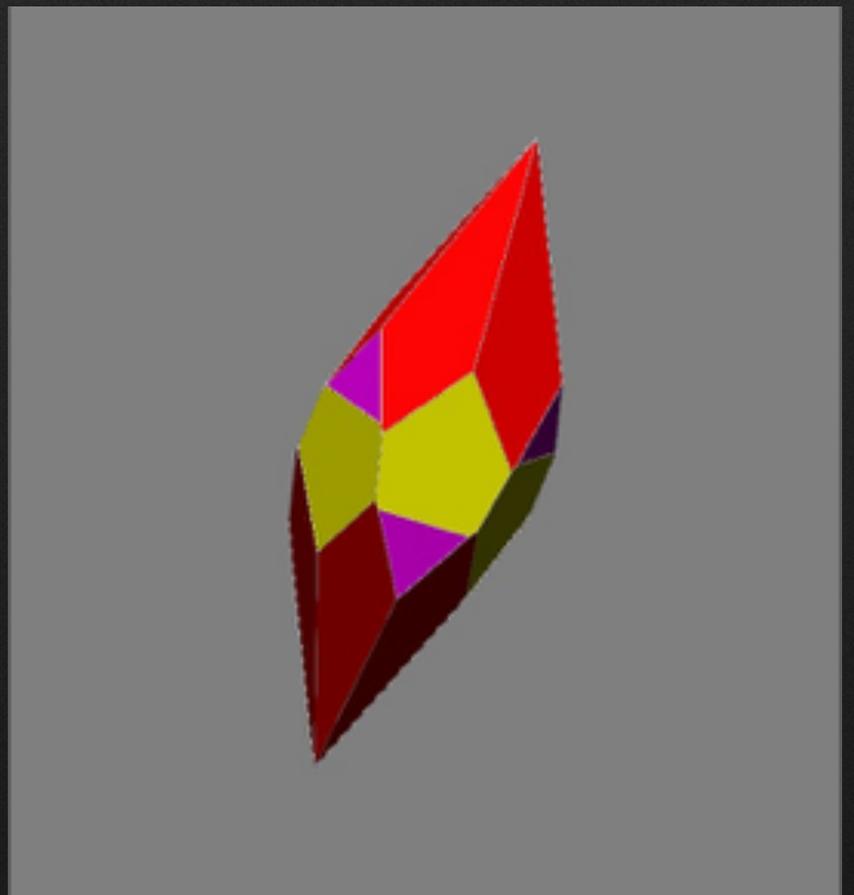
Combinaison d'un rhomboèdre obtus et aigu,
Mont-sur Marchienne, Hainaut



Prisme et rhomboèdre aigu,
Mont-sur Marchienne, Hainaut



Scalénoèdre avec rhomboèdre aigu et prisme,
Couillet, Hainaut



2 scalénoèdres et rhomboèdre,
Landelies, Hainaut



Calcite bombée

Namêche, Namur



Scalénoèdre en tonneau,
Beez, Namur



Scalénoèdre aplatis,
Chokier, Liège



La Bipyramide.



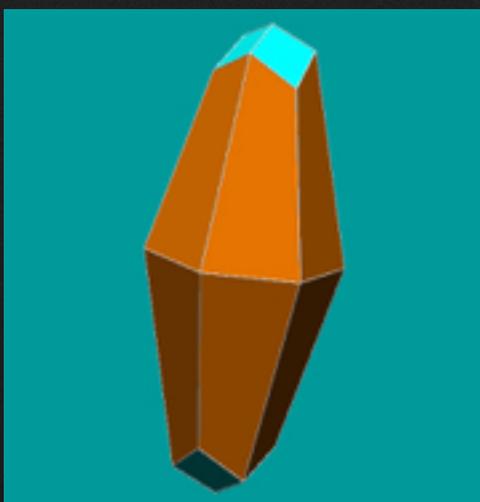
1 cm

Calcite {88.3} - Rhisnes B.
Coll. & © 2009 R. Warin

La bipyramide, ou dipyramide (dépendant si vous êtes latinophile ou grecophile), est appelée dans les anciens textes aussi isocéloèdre. C'est une forme très rare. Comme le nom le dit, c'est une vraie double pyramide, contrairement au skalénoèdre. En fait, c'est la forme transitoire entre la série des scalénoèdres directs et inverses (positifs et négatifs).

Ici, les angles dièdres les faces reste constants et ne changent pas de obtus à aigus, comme avec le skalénoèdre. Les arêtes supérieures et inférieures se coupent dans un même plan horizontal.

En Belgique, c'est seulement à Rhisnes que se trouvent ces cristaux. Deux exemples sont montrées.



Isocéloèdre (8 8 -16 3) terminé par un rhomboèdre (1 0-1 1).

Les Macles.



Calcite,
Beez, Namur

On parle d'une macle si deux cristaux sont jumelés selon un loi cristallographique spécifique. Cette intercroissance doit exister aussi sur l'échelle cristalline.. Les macles de calcite sont des macle de croissance. Elles sont générées à partir du germe cristallin. Ceci contrairement aux macles générées pendant les transitions de phase comme par exemple la transition bêta-alpha dans le quartz, ou cubique à tétragonale dans la leucite.

Il y a quatre lois de macles dans la calcite:

- La macle de rotation par 180° autour de l'axe c. (appelé la macle basale)
- 3 macles par réflexion selon une face rhomboédrique:
 - o Réflexion selon un rhomboèdre inverse $(1 \ -1 \ 0 \ 2)$ ou $(0 \ 1 \ -1 \ 2)$ (*): la macle papillon large
 - o Réflexion selon un rhomboèdre inverse $(2 \ -2 \ 0 \ 1)$ ou $(0 \ 2 \ -2 \ 1)$ (*): la mître ou papillon étroit
 - o Réflexion selon un rhomboèdre direct $(1 \ 0 \ -1 \ 1)$: jusqu'à maintenant pas observée en Belgique

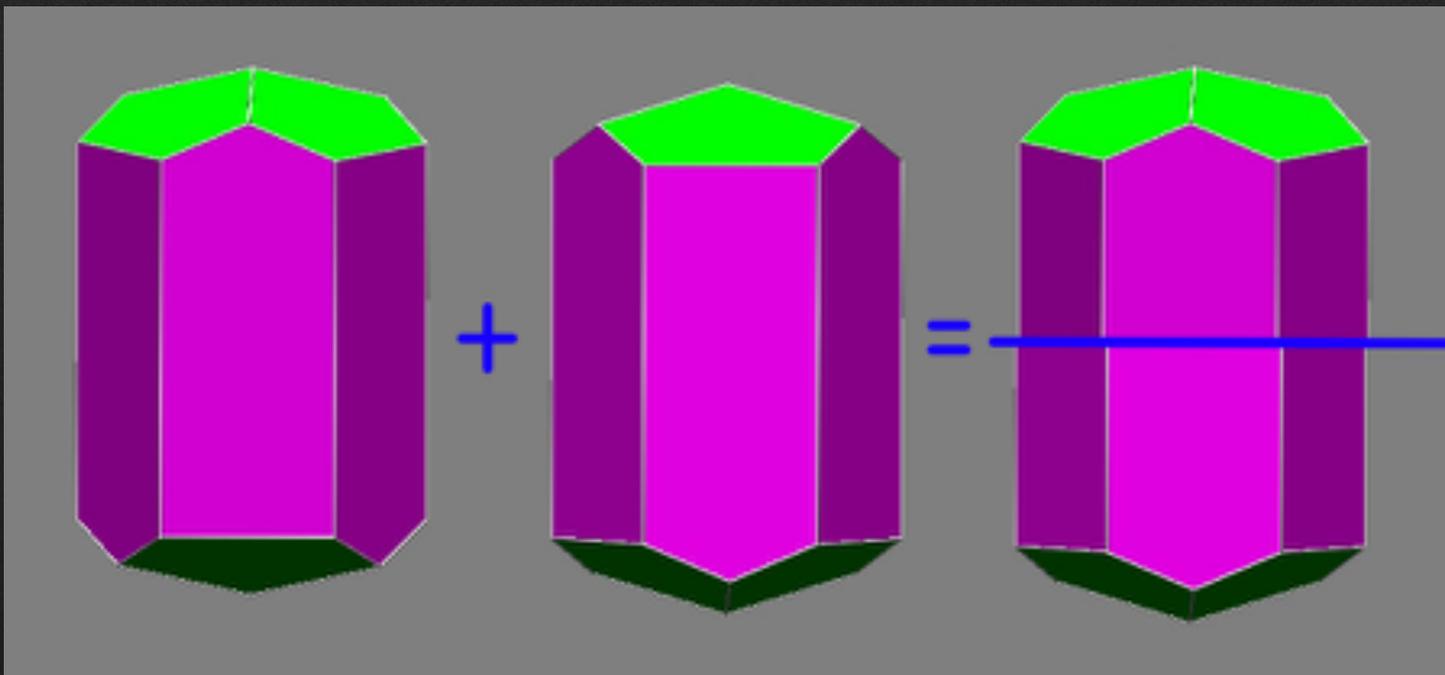
Finalement, il y a la possibilité d'une macle mécanique produite par une déformation donnant des macles selon $(1 \ -1 \ 0 \ 2)$.

(*) : les deux notations sont équivalentes et dependent de la source consultée.

La macle basale (0001)

Elle est créée par une rotation de 180° autour de l'axe c (axe ternaire). Il existe deux possibilités de composition : le plan de macle est perpendiculaire à l'axe c (face basale (0001)). C'est le cas le plus fréquent. L'autre plan de composition possible est une face du prisme (1 0-1 0). On les reconnaît à la forme des faces, comparé à celle des monocristaux.

Le rhomboèdre maclé a une arête supérieure, qui joint une arête inférieure. Les scalénoèdres ont un angle supérieur obtus partie haute qui joint le même angle obtus inférieur et inversement. (formes basales).



Formation d'une macle basale par rotation d'un cristal avec prisme et rhomboèdre.

En haut un monocristal, en bas une macle basale, Biesmée, Namur. Remarquez chez la macle la ligne entre les deux cristaux et l'angle rentrant.



Scalénoèdre maclé avec rhomboèdre aigu, Beez, Namur

Scalénoèdre maclé avec prisme, Couillet, Hainaut.



Scalénoèdre maclé avec rhomboèdre aigu,
Beez, Namur



Scalénoèdre avec prisme, Beez, Namur.

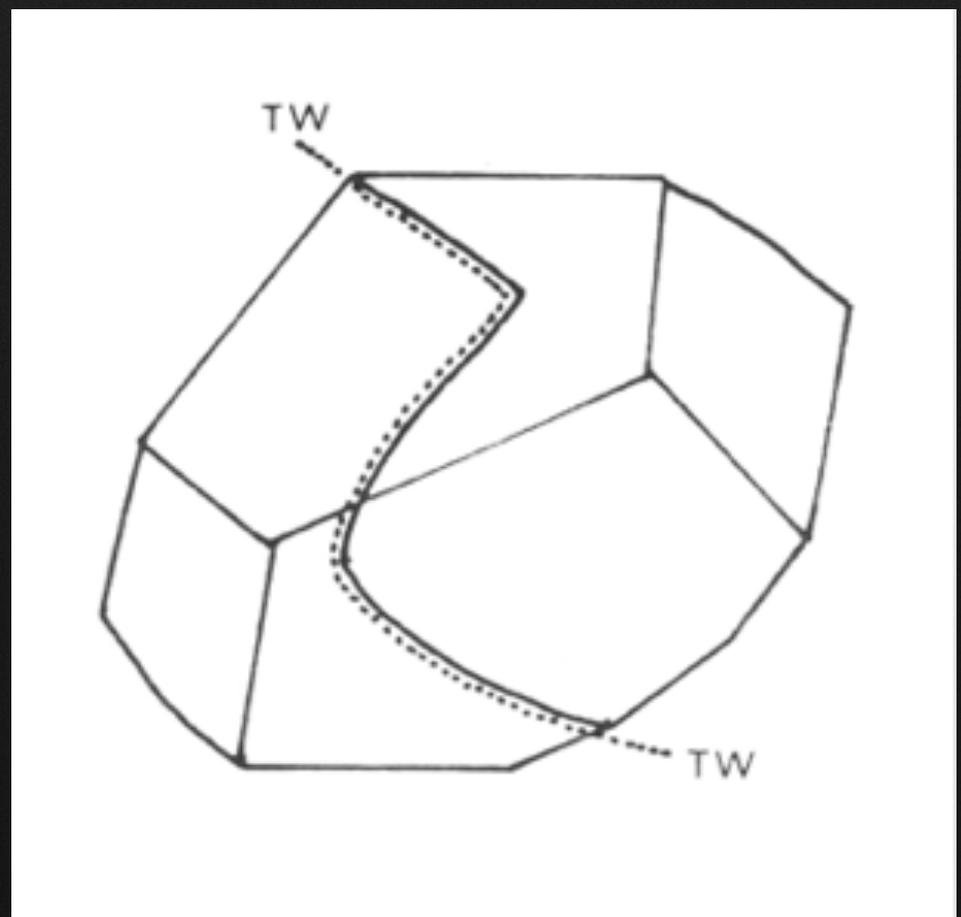
Bien que la ligne typique des macles soit présente, ce cristal ne semble PAS être maclé. Le scalénoèdre a un angle obtus face à un angle aigu. La ligne typique du plan de macle montre que ce cristal est maclé doublement. La seconde macle annulant l'orientation de la première.



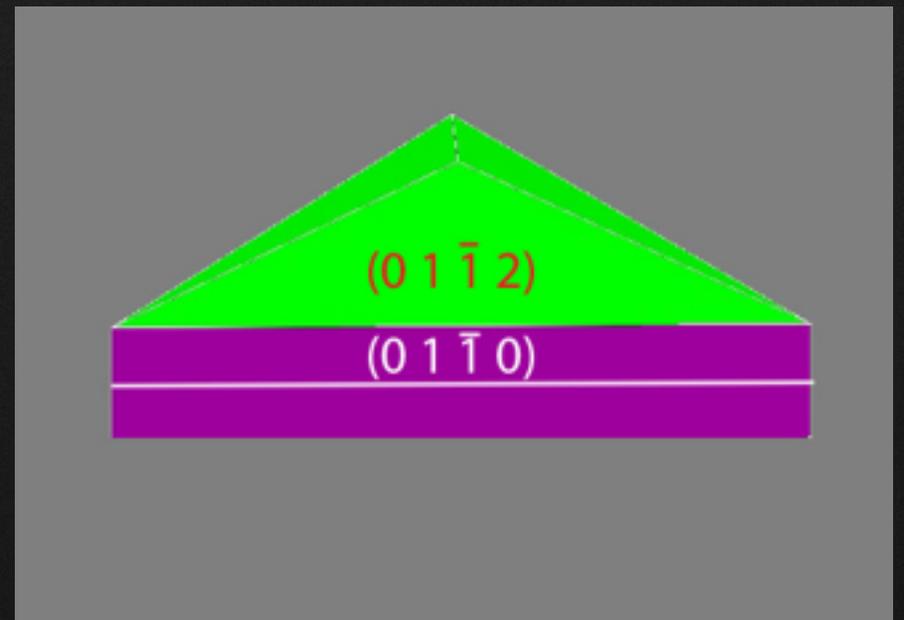
Scalénoèdre maclé avec prisme,
Couillet, Hainaut.



Rhomboèdre avec scalénoèdre,
Gourdinne, Hainaut



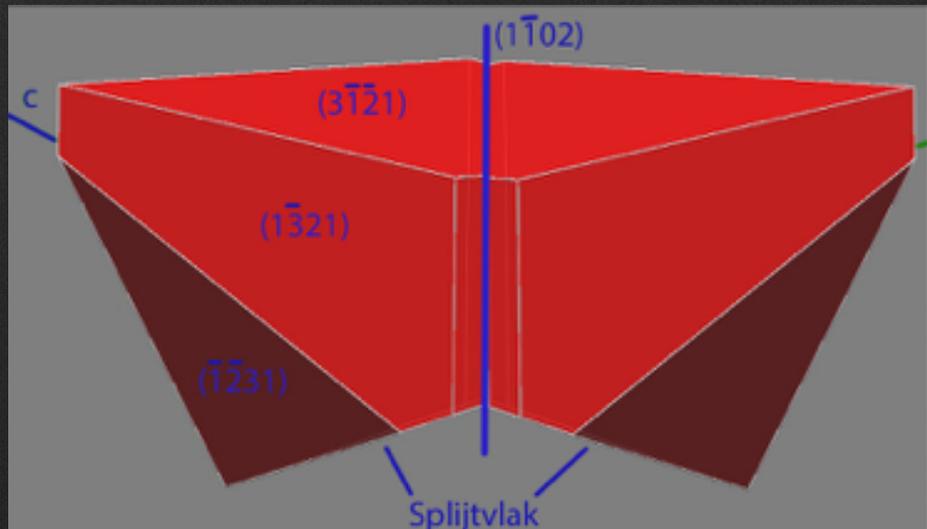
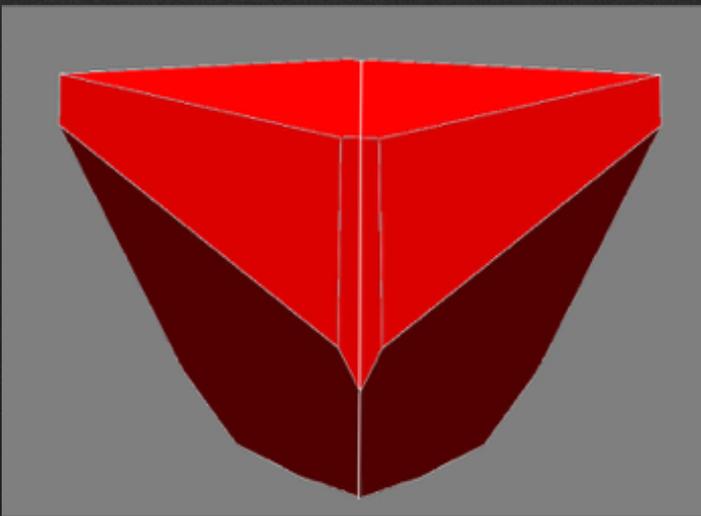
Rhomboèdre obtus et prisme,
Landelies, Hainaut



La macle par réflexion selon $(1 \ -1 \ 0 \ 2)/(0 \ 1 \ -1 \ 2)$

Cette macle donne des papillons larges avec un aspect d'éventail. Les faces de clivages visibles s'éloignent des axes ternaires. La pointe du cristal est très souvent déformée, formant une ligne, parallèle à la face en contact.

La macle par réflexion selon $(0 \ 1 \ -1 \ 2)$. A cause de la déformation de la pointe, on ne voit pas immédiatement que c'est un scalénoèdre très typique. Les faces de clivages sont indiquées.



A gauche un monocristal avec une pointe déformée en (Beez, Namur). A droite une simulation avec un miroir qui montre comment la macle par réflexion se forme

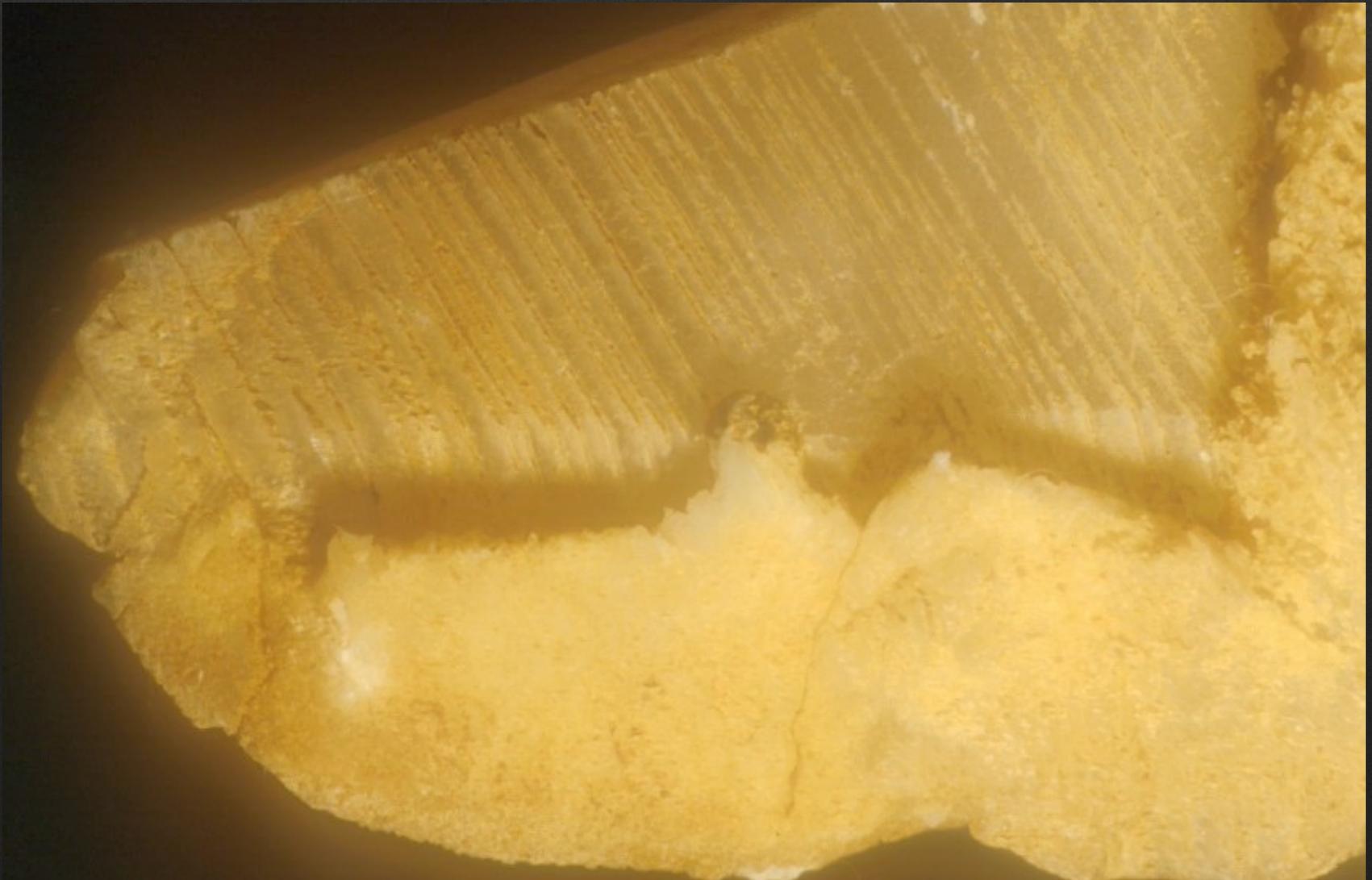
Macle papillon,
Beez, Namur



Macle papillon,
Beez, Namur

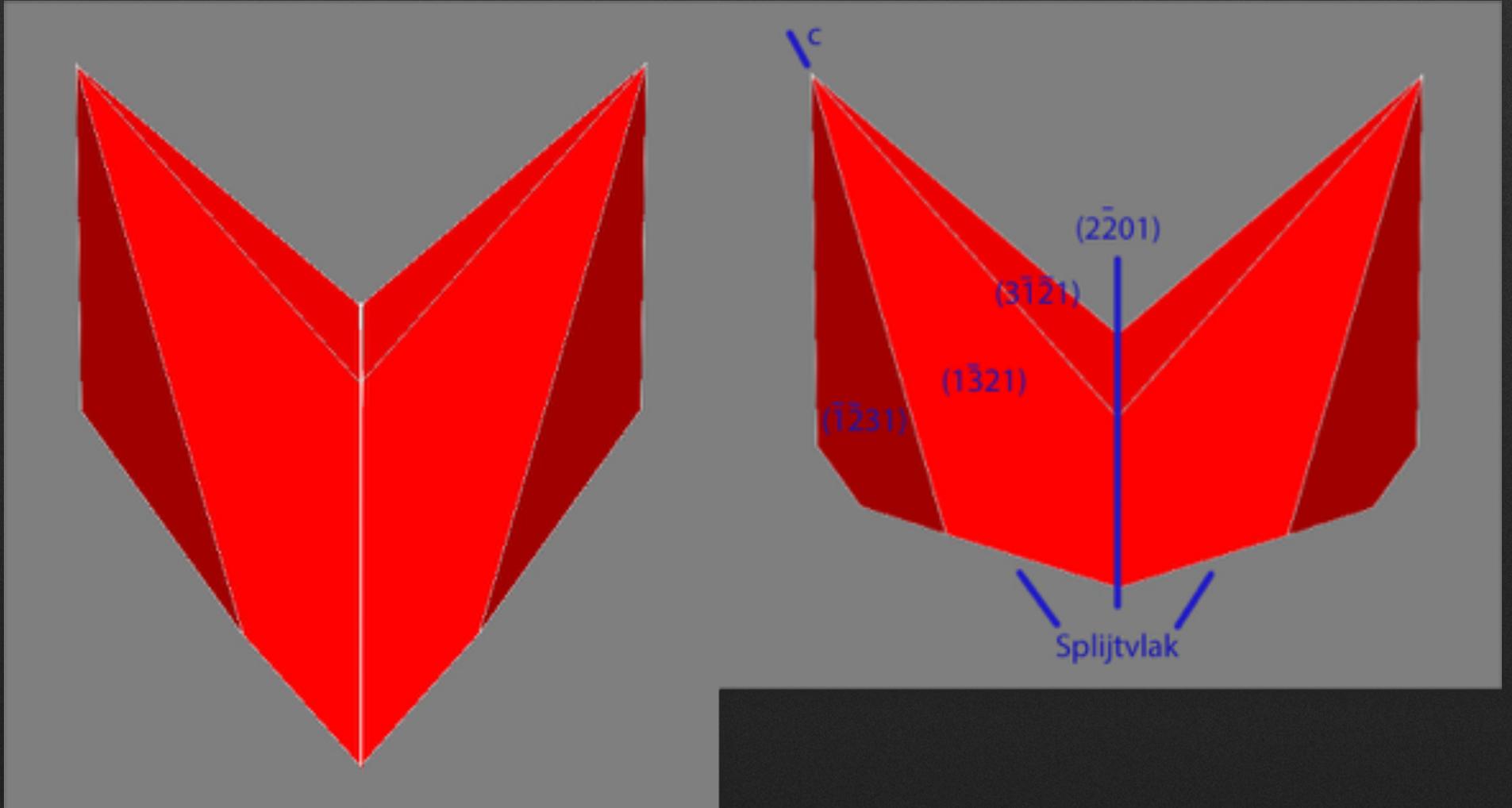
Lamelles maclés par déformation mécanique. Ces déformations suivent la même loi.

Mont-sur-Marchienne, Hainaut



La macle par réflexion selon $(2\ -2\ 0\ 1)/(0\ 2\ -2\ 1)$

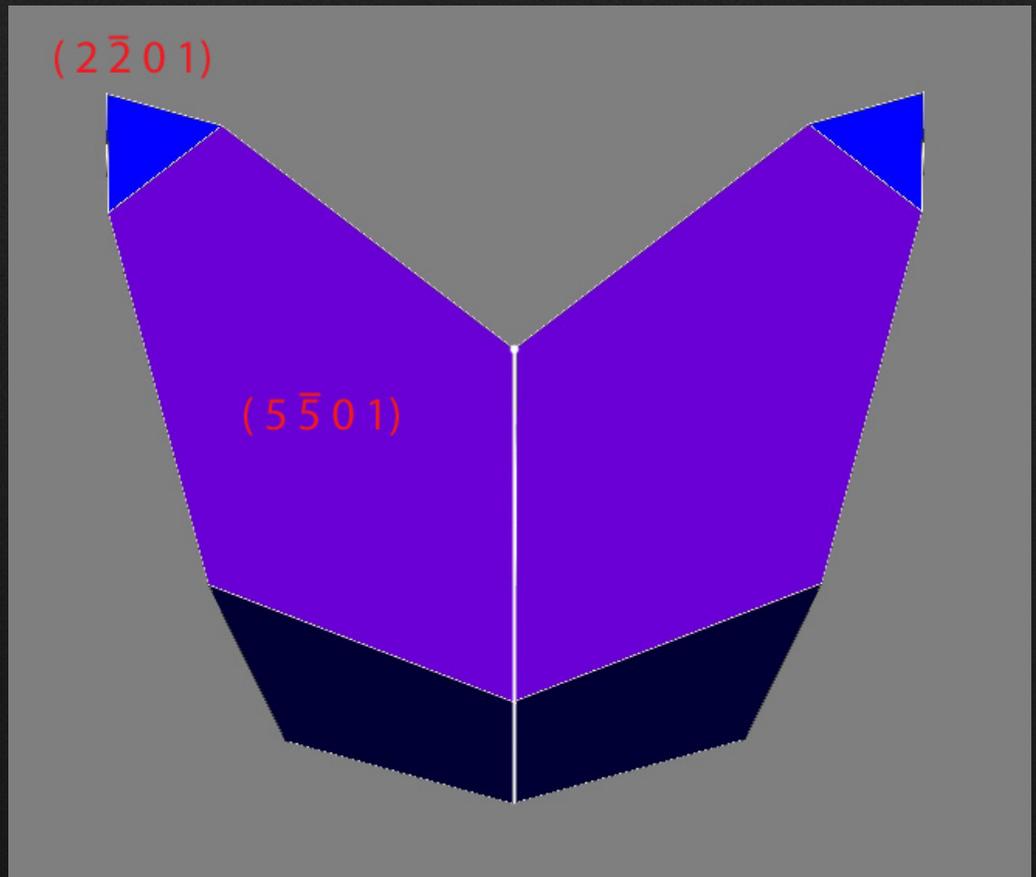
Cette macle donne des cristaux plutôt pointus. Les faces de clivages sont dans la direction des axes ternaires.



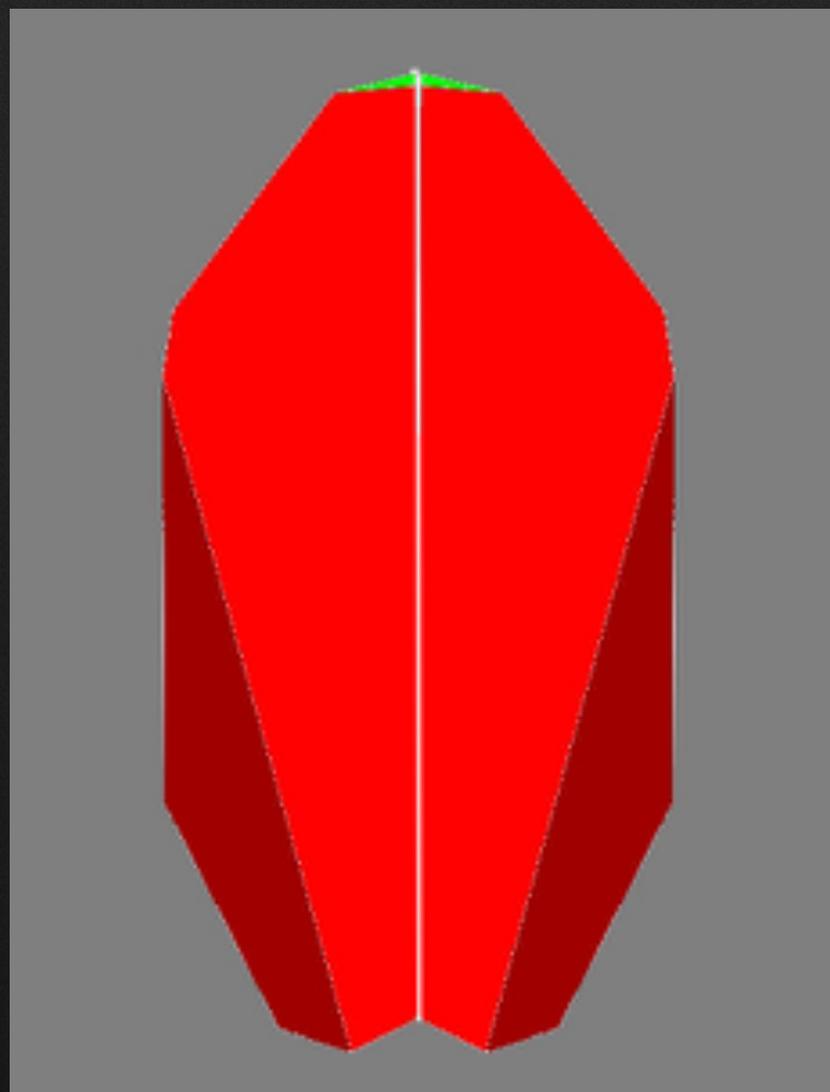
La macle par réflexion selon $(2\ -2\ 0\ 1)$. Remarquez la direction des faces de clivages (splijtvlak) comparé à l'autre macle.



Macle papillon,
Landelies, Hainaut

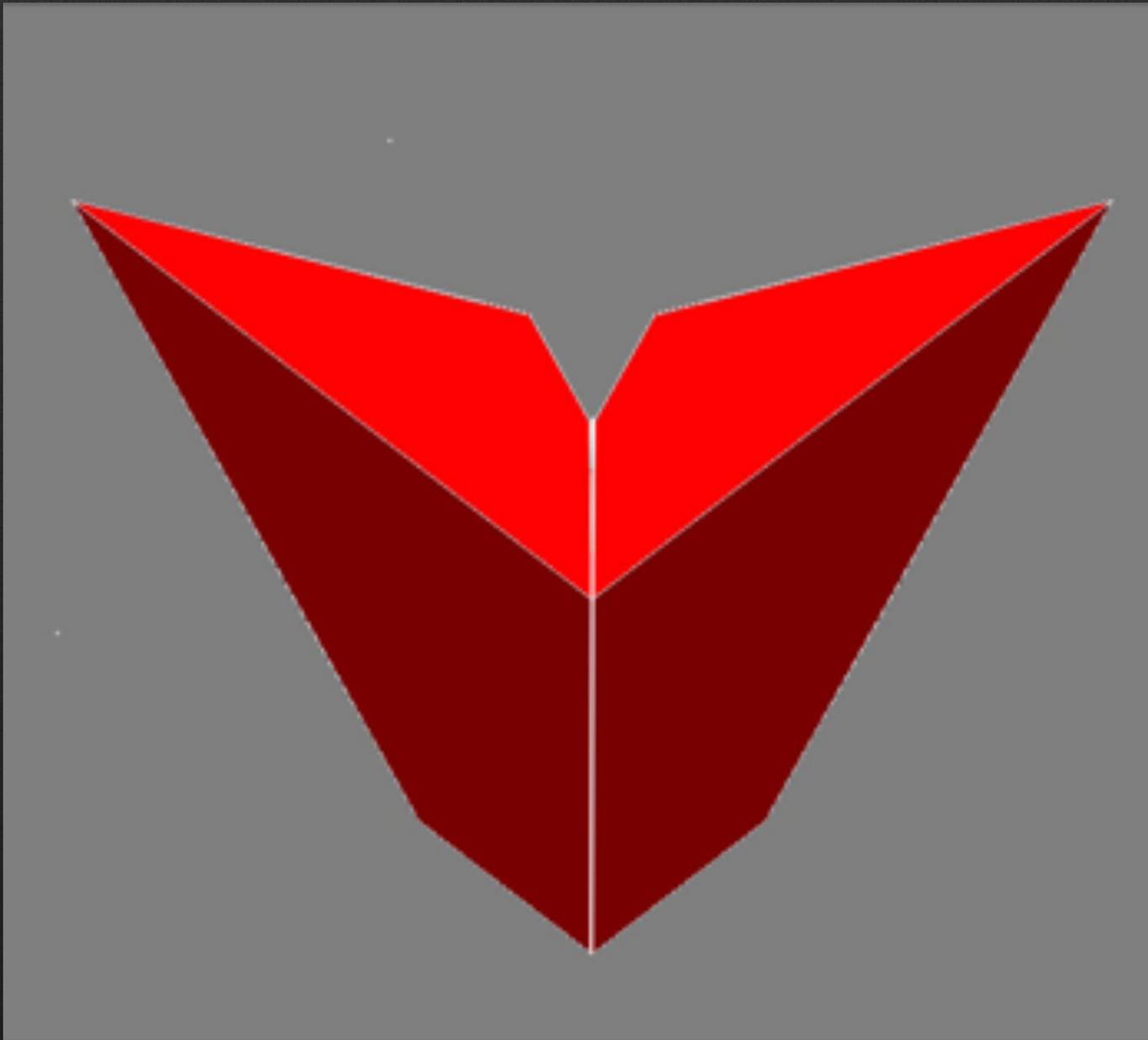


Macle en forme de mitre,
Beez, Namur



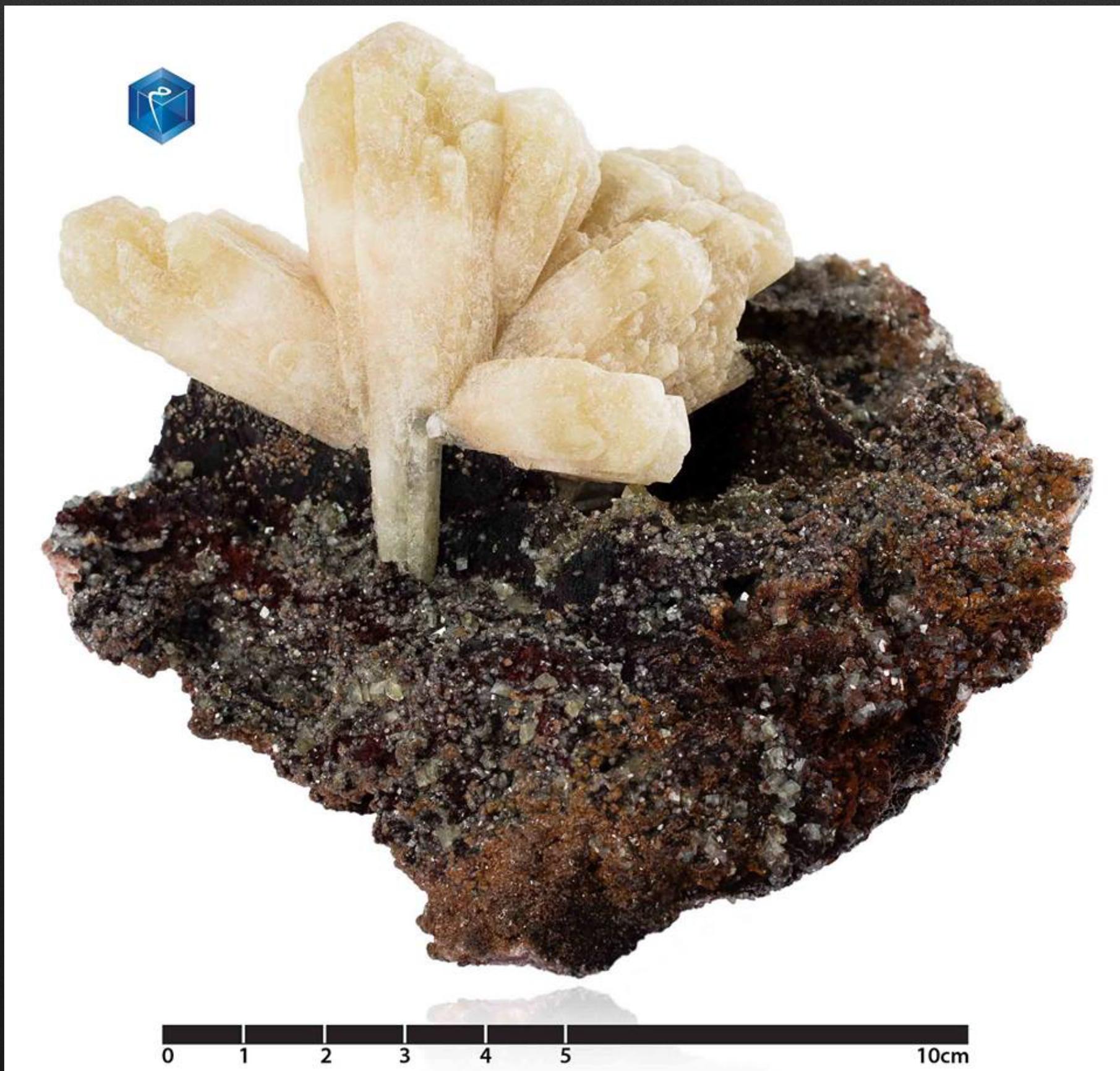
La macle par réflexion selon $(1\ 0\ -1\ 1)$

Bien qu'elle n'ait pas été trouvée en Belgique, voici quand même un dessin. On peut la reconnaître par les faces de clivages qui sont parallèles à la face de contact, qui est la face miroir de la macle. C'est logique, parce que les indices Miller de la face miroir sont celles de la face de clivage.



La macle par réflexion selon $(1\ 0\ -1\ 1)$

Les Minéraux Accompagnant



Aragonite,
Pièce de la musée MIM

On les trouve surtout dans les gisements hydrothermaux, pas avec les calcites d'origine karstique. Leur âge n'est pas nécessairement le même que celui de la calcite. Leur déposition peut se faire dans le même intervalle du temps que la calcite ou dans un autre.

Les plus connus sont:

- Autres carbonates
- **Sulfures**
- Fluorite
- Barite
- Quartz

Rhomboèdres de dolomite, Namêche, Namur



Aragonite,
Resteigne, Luxembourg



Aragonite,
Jemelle, Luxembourg



Aragonite,
Jemelle, Luxembourg. Fluorescence sous UV-C



Marcassite maclé,
Beez, Namur



Marcassite sur dolomite rose,
Resteigne, Luxembourg



Fluorite,
Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Quartz,
Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Barite,
Beez, Namur



Cerussite,
Jemelle, Luxembourg



Effets Spéciaux



Calcite,
Beez, Namur

Parfois la calcite ou ses accompagnateurs ont une forme spéciale qui stimule notre imagination. Nous montrons quelques exemples.

Tête d'enfant,

Beez, Namur



Monstre calcite.

Notez la dent pour casser les cristaux,



Noeud papillon,
Beez, Namur



Jardin de légumes,
Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Le chat,

Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Poupée en quartz,
Mont-sur-Marchienne, Hainaut



Caniche en quartz,
Fleurus, Hainaut



Littérature



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)

Allaby, A. & M. Allaby, 2003. The concise Oxford dictionary of Earth Sciences. - Oxford University Press, Oxford. 410p.

»

Ďud'a, R, L. Rejl, N. Nieland-Weits & A. Smink, 1993. Grote mineralen encyclopedie. - Rebo Productions, Lisse. 520p.

»

Hurlburt, C.S., 1970. Minerals and Man. - Thames & Hudson, London. 304p.

»

Kouřimský, J., F. Tvrz & H. Bijl, 1980. Mineralen in woord en beeld. - U.M. Holland, Haarlem. 351p.

»

Nijland, T. G., J. C. Zwaan, D. Visser & J. Leloux, 2007. De mineralen van Nederland. - Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden. 104p.

»

Perkins, D., 2002. Mineralogy. - Prentice Hall, New Jersey. 483p.

»

Verhofstad, J. & J. van den Koppel, 2006. De geologische stad: steeds natuursteen. - Nederlandse Geologische Vereniging, Lelystad. 261p.

F. Hatert, M. Deliens, A.M. Fransolet, E. Van Der Meersche. Les Minéraux de Belgique (2002). Museum des sciences naturelles de Belgique. 2ième édition

M. Croisez. La cristallographie de la calcite à la carrière des calcaires de la Sambre à Landelies (2002). Publications 4M ASBL

M. Blondiau. Gisement du Salmien 1 et 2. (2006). Edition privé. Disponible digital.

Video's



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)



Landelies 2014: les calcites jaunes

Reconnaissance



Calcite,
Landelies, Hainaut (B)



Reconnaissance.

L'association Néerlandaise "Stichting Geologische Activiteiten" a comme but d'intensifier la connaissance géologique de ses membres.

GEA est une organisation ASBL qui emploie la site internet, la lettre digitale, la revue Gea, des publications digitales, des lectures, des groupes spécialisées et des cercles régionales pour valider ses objectifs.

Ce livre digital en forme de iBook est généré par "Stichting Geologische Activiteiten". JHP Sanders l'a édité, Ludo Van Goethem de l'association "Mineralogische Kring Antwerpen" est l'auteur.

Adresse de correspondance:

Stichting GEA

Tuinbouw 45

3991 NC Houten

Netherlands

On a essayé de respecter les droits d'auteur de toutes les références. Si vous rencontrez néanmoins des manquements, n'hésitez pas de contacter:

J.H.P. Sanders (Président de GEA)

email : voorzitter.gea@gea-geologie.nl

Ankerite

Plus d'info : <http://www.mindat.org/min-239.html>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index

Hoofdstuk 1 - C'est quoi la calcite ?

Aragonite

Plus d'info <http://www.mindat.org/min-307.html>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Calcaire

Les calcaires sont des roches sédimentaires, tout comme les grès ou les gypses, facilement solubles dans l'eau (voir karst), composées majoritairement de carbonate de calcium CaCO_3 mais aussi de carbonate de magnésium MgCO_3 . Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Calcaire>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Carbonate de calcium

Le carbonate de calcium (CaCO_3) est composé d'un ion carbonate (CO_3^{2-}) et d'un ion calcium (Ca^{2+}). Cette substance blanche a une masse molaire de 100,1 g/mol. Le carbonate de calcium est le composé majeur des calcaires comme la craie, mais également du marbre. C'est aussi le constituant principal des coquilles d'animaux marins, du corail et des escargots.

Plus d'info : https://fr.wikipedia.org/wiki/Carbonate_de_calcium

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Carbonifère

Le Carbonifère est un système géologique du Paléozoïque.

Cette période géologique s'étend de $358,9 \pm 0,4$ à $298,9 \pm 0,2$ millions d'années (Ma). Le Carbonifère suit le Dévonien et précède le Permien. Son nom provient des vastes couches de charbon qu'il a laissées en Europe de l'Ouest.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Carbonif%C3%A8re>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Cellules unitaires

En cristallographie, une maille est une partie finie de l'espace par translation de laquelle le motif cristallin infini peut être obtenu à nouveau. Les définitions de certains termes de cristallographie sont sujets à des variations selon les auteurs, aussi cet article utilise les définitions standard de l'IUCr. La disposition périodique, discrète et ordonnée des atomes à l'intérieur d'un cristal constitue la structure cristalline. Si on généralise la notion de structure cristalline à tout constituant (réel ou abstrait) qui respecte la périodicité et l'existence d'un réseau discret typiques d'un cristal, on parle de motif cristallin¹. Une maille est alors une zone de l'espace qui permet de créer le motif à l'aide des translations par un vecteur du réseau de Bravais du cristal.

Plus d'info : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Maille_\(cristallographie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Maille_(cristallographie))

Gekoppelde termen in woordenlijst

Clivage

Le clivage est l'aptitude de certains minéraux à se fracturer selon des surfaces planes dans des directions privilégiées lorsqu'ils sont soumis à un effort mécanique (un choc ou une pression continue). L'existence et l'orientation des plans de clivage dépendent de la symétrie et de la structure cristalline (plans des liaisons les plus faibles du réseau) et sont donc caractéristiques des espèces.

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Clivage>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index

Hoofdstuk 2 - Structure cristalline.

Craie

La craie est une roche sédimentaire calcaire blanche, à grain très fin, tendre, poreuse et perméable, assez pure contenant presque exclusivement du carbonate de calcium CaCO_3 (90% ou plus) et un peu d'argile. Elle s'est formée dans des mers chaudes et peu profondes (plateau continental) essentiellement par l'accumulation de coccolithes (parties du squelette calcaire d'une famille de phytoplancton : les coccolithophoridés), et aussi un peu de foraminifères planctoniques et de spicules d'éponge^{1,2}. Les principales accumulations de craie en Europe datent du Crétacé, la craie a donné son nom à cette période.

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Craie>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Dévonien

Le Dévonien est un système géologique s'étendant de 419,2 ± 2,8 à 358,9 ± 0,4 millions d'années. Il est suivi par le Carbonifère et précédé par le Silurien. Le Dévonien est nommé d'après le Devonshire en Angleterre où les affleurements de couches datant de cette époque sont communs.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9vonien>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index

Dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone, aussi appelé gaz carbonique ou anhydride carbonique, est un composé inorganique dont la formule chimique est CO_2 , la molécule ayant une structure linéaire de la forme $\text{O}=\text{C}=\text{O}$. Il se présente, sous les conditions normales de température et de pression, comme un gaz incolore, inodore, à la saveur piquante.

Plus d'info : https://fr.wikipedia.org/wiki/Dioxyde_de_carbone

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Dolomite

Plus d'info <http://www.mindat.org/min-1304.html>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Fluorescence

La fluorescence est une émission lumineuse provoquée par l'excitation d'une molécule (généralement par absorption d'un photon) immédiatement suivie d'une émission spontanée. Fluorescence et phosphorescence sont deux formes différentes de luminescence. La fluorescence peut entre autres servir à caractériser un matériau.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Fluorescence>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Goniomètre

Un goniomètre est un appareil ou un capteur servant à mesurer les angles.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Goniom%C3%A8tre>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Grès

Le grès est une roche sédimentaire détritique, issue de l'agrégation et la cimentation (ou diagenèse) de grains de sable. Il peut s'agir d'une roche cohérente et dure¹. Ces grains de sable sont souvent composés de silice (le plus souvent du quartz, mais parfois de grains de feldspath et de micas noirs), mais ils peuvent avoir d'autres compositions. On parle alors plutôt d'arénite dans le cas où les grains sont carbonatés.

Plus d'info : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A8s_\(g%C3%A8s\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A8s_(g%C3%A8s))

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Hydrothermal

L'hydrothermalisme se rapporte à la circulation souterraine d'une eau chaude, chargée en minéraux dissous. Cette circulation, favorisée par une source de chaleur, se déroule souvent en zone volcanique, non loin d'une chambre magmatique. Cette circulation dissout les minéraux présents dans les roches traversées. Ces minéraux peuvent précipiter ailleurs. Cela est à l'origine de nombreux types de minerais (minerais d'or, cuivre, barytine...).

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Indices de Miller

Les indices de Miller sont une manière de désigner les plans dans un cristal. On utilise des indices similaires pour désigner les directions dans un cristal, les indices de direction.

Plus d'info :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Indices de Miller et indices de direction](https://fr.wikipedia.org/wiki/Indices_de_Miller_et_indices_de_direction)

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Indices de réfraction

L'indice de réfraction, souvent noté n , est une grandeur sans dimension caractéristique d'un milieu, décrivant le comportement de la lumière dans celui-ci ; il dépend de la longueur d'onde de mesure mais aussi des caractéristiques de l'environnement dans lequel se propage la lumière. L'indice de réfraction est parfois appelé « constante optique » d'un matériau, ce qui est un abus de langage, cette grandeur étant à la fois variable et liée aux propriétés optiques, cristallographiques ou encore diélectriques de la matière.

Plus d'info : https://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_de_r%C3%A9fraction

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

L'ion

Un ion est une espèce chimique électriquement chargée — atome ou groupes d'atomes — qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons. Un ion n'est donc pas électriquement neutre.

La valeur de la charge électrique est indiquée en exposant à la fin de la formule chimique de l'ion, en multiple de la charge élémentaire e .

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ion>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Les stalagmites et les stalactites

Une stalagmite est un spéléothème qui se forme sur le sol des grottes et souterrains par la chute lente et continue d'eaux calcaires et par "l'effet splash" de celles-ci. Lorsque la stalagmite, en poursuivant sa lente croissance, rejoint la stalactite qui se forme au plafond de la grotte, les deux concrétions se soudent progressivement et forment ainsi un véritable pilier stalagmitique, ou colonne. Une stalactite (du grec stalaktos - "qui coule goutte à goutte") se forme à la voûte des grottes et des souterrains, ou sous des plafonds ou dalles de béton de mauvaise qualité ou fendus ; les stalactites sont par exemple communes dans les forts et autres blockhaus de la Première Guerre mondiale ou de la Seconde Guerre mondiale. Avec les stalagmites et les autres concrétions de grottes, elles forment le groupe des spéléothèmes.

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Stalagmite>

et <https://fr.wikipedia.org/wiki/Stalactite>

Magnesite

Plus d'info : <http://www.mindat.org/min-2482.html>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index

Hoofdstuk 1 - C'est quoi la calcite ?

Marbre

En géologie le marbre est une roche métamorphique dérivée du calcaire et constituée principalement de cristaux de calcite. En architecture, sculpture et marbrerie ce terme peut désigner n'importe quelle pierre difficile à tailler et capable de prendre un beau poli, dont les plus courantes sont les « vrais » marbres (au sens géologique).

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Marbre>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Marne

La marne est une roche sédimentaire, mélange de calcite (CaCO_3) et d'argile dans des proportions à peu près équivalentes variant de 35 % à 65 %. Au-delà de 65 % de calcaire il s'agit d'un calcaire argileux, tandis qu'en deçà de 35 % de calcaire on parle d'argile calcaire (parfois « argile calcareuse » ou « argile calcarifère »).

Plus d'info : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Marne_\(g%C3%A9ologie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Marne_(g%C3%A9ologie))

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Métamorphisé

Le métamorphisme désigne l'ensemble des transformations subies par une roche (sédimentaire, magmatique ou métamorphique) sous l'effet de modifications des conditions de température, de pression, de la nature des fluides et, parfois, de la composition chimique de la roche. Ces transformations, qui peuvent être minéralogiques, texturales, chimiques ou encore structurales, amènent à une réorganisation des éléments dans la roche et à une recristallisation des minéraux à l'état solide.

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9tamorphisme>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Minéral

Un minéral est généralement un solide naturel homogène avec une structure atomique ordonnée et une composition chimique définie. Il peut être décrit, dans la très grande majorité des cas, comme une matière cristallisée caractérisée par sa composition chimique et l'agencement de ses atomes selon une périodicité et une symétrie précises qui se reflètent dans le système cristallin et le groupe d'espace du minéral.

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Min%C3%A9ral>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Plissement hercynien

Le cycle varisque ou cycle hercynien (appelé aussi orogénèse varisque ou hercynienne) est un cycle orogénique paléozoïque qui a débuté au Dévonien et s'est terminé avec le Permien.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_varisque

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Polarisations

La polarisation est une propriété qu'ont les ondes vectorielles (ondes qui peuvent osciller selon plus d'une orientation) de présenter une répartition privilégiée de l'orientation des vibrations qui les composent. Les ondes électromagnétiques, telles que la lumière, ou les ondes gravitationnelles ont ainsi des propriétés de polarisation tandis que les ondes mécaniques (telles que les ondes sonores) ne sont pas concernées.

Plus d'info : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Polarisation_\(optique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Polarisation_(optique))

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Polymorphe

En chimie, le polymorphisme est la faculté que possède une substance de cristalliser dans des structures différentes selon les conditions ambiantes.

Plus d'info : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Polymorphisme_\(chimie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Polymorphisme_(chimie))

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Régions karstiques

Le karst est une structure géomorphologique résultant de l'érosion hydrochimique et hydraulique de toutes roches solubles, principalement de roches carbonatées dont essentiellement des calcaires. Des structures karstiques se rencontrent en outre dans des chlorures évaporitiques¹. Des processus de type karstique, dits « pseudokarstiques », peuvent aussi se développer dans certaines roches autres que les roches carbonatées ou les chlorures évaporitiques.

Plus d'info : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Karst>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Schistes

Un schiste est une roche qui a pour particularité d'avoir un aspect feuilleté, et de se débiter en plaques fines ou « feuillet rocheux ». On dit qu'elle présente une schistosité. Il peut s'agir d'une roche sédimentaire argileuse, ou bien d'une roche métamorphique. Quand celle-ci est uniquement sédimentaire, des géologues canadiens préfèrent utiliser le terme « shale ».

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Schiste>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Sédimentaires

Les roches sédimentaires proviennent de l'accumulation de sédiments qui se déposent le plus souvent en couches ou lits superposés, appelés strates. Elles résultent de l'accumulation de sédiments divers, c'est-à-dire d'éléments solides (clastes : morceaux de roches ou fragments minéraux, débris coquilliers...) et/ou de précipitations à partir de solutions (elles-mêmes constitutives ou à l'origine de ciments, souvent intercalaires entre grains, particules ou clastes).

Plus d'info : https://fr.wikipedia.org/wiki/Roches_s%C3%A9dimentaires

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Siderite

Plus d'info : <http://www.mindat.org/min-3647.html>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Sulfures

En chimie, un sulfure est un composé chimique où le soufre, avec un degré d'oxydation de -2, est combiné à un autre élément chimique ou un de ses radicaux. Certains composés covalents du soufre, tels le sulfure de carbone (CS₂) et le sulfure d'hydrogène (H₂S), sont également considérés comme des sulfures. Les thioéthers sont des composés organiques de la forme R-S-R' (où R et R' sont des groupes fonctionnels carbonés, qui sont également désignés comme sulfures ou (si R et R' sont des alkyles) des dialkyl sulfures).

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sulfure>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Thermoluminescence

La thermoluminescence est un phénomène physique lié à la capacité de certains cristaux d'accumuler l'énergie cédée par les rayonnements ionisants issus de la radioactivité et de restituer cette énergie sous forme de lumière lorsqu'ils sont chauffés.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Thermoluminescence>

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Trigonale

En cristallographie, le terme trigonal ou rhomboédrique indique un des sept systèmes cristallins de l'espace tridimensionnel.

Un système cristallin est caractérisé par des éléments de symétrie caractéristiques, ici un axe de rotation d'ordre 3. Le système cristallin trigonal est le seul - dans l'espace tridimensionnel - qui comporte deux réseaux de Bravais associés au groupe spatial : rhomboédrique ou hexagonal.

Plus d'info :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_cristallin_trigonal

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen