

Université de Liège
Faculté des Sciences
Département de Géologie
Laboratoire de Minéralogie



Nouvelles espèces minérales et nomenclature minéralogique: l'exemple de la Belgique

Frédéric Hatert

Chênée, le 6 avril 2012

200 μm

Plan de l'exposé

1. Définition du minéral

2. Le nom des minéraux

3. La « CNMNC-IMA »

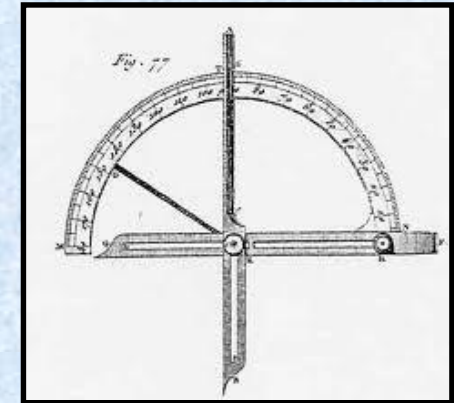
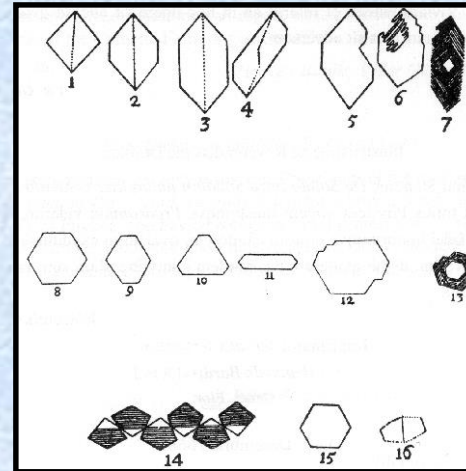
- 3.1. Rôle et composition de la CNMNC
- 3.2. Les minéralogistes belges et la CNMNC
- 3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

4. Problèmes de nomenclature minéralogique

- 4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique
- 4.2. Discréditations
- 4.3. Revalidations
- 4.4. Modifications de noms
- 4.5. Nomenclature de minéraux belges

Loi de constance des angles (1669)

Nicolas Sténon (1638-1686)

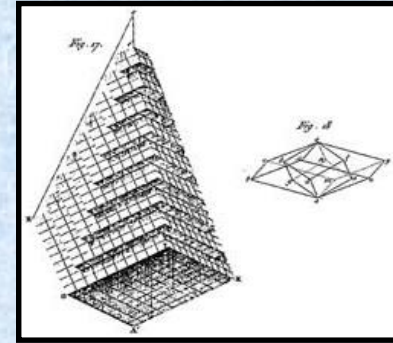
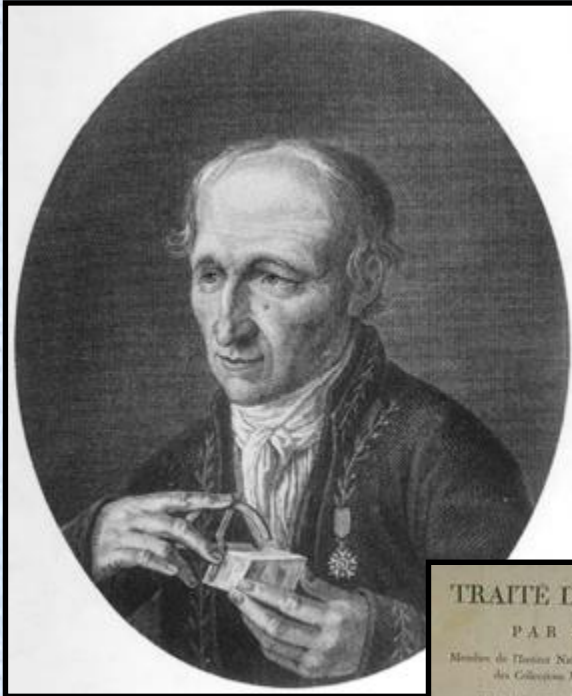


«Peu importe dans quelle mesure les faces d'un cristal peuvent varier dans leur taille ou dans leur forme; l'angle inter-facial reste constant, pourvu que les mesures soient effectuées à la même température ».

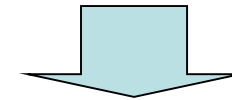
Le minéral est une substance naturelle chimiquement homogène, dont la surface est délimitée par des faces planes. Les angles entre ces faces sont constants pour une même espèce.

La molécule intégrante (1871)

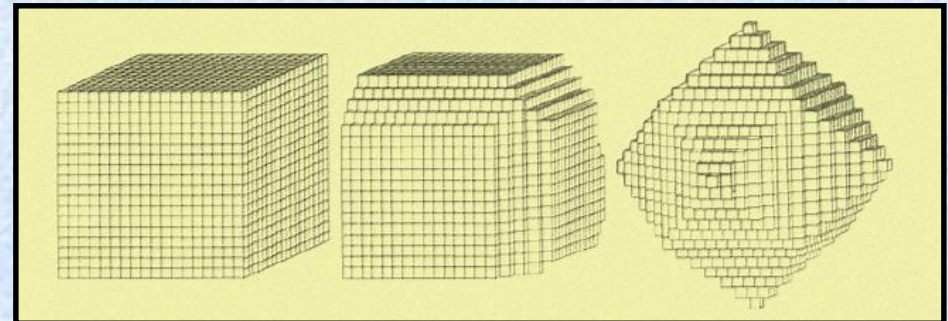
René-Just Haüy (1743-1822)



Le clivage fournit la forme élémentaire de la « molécule intégrante ».



Première théorie descriptive de la structure interne des cristaux.

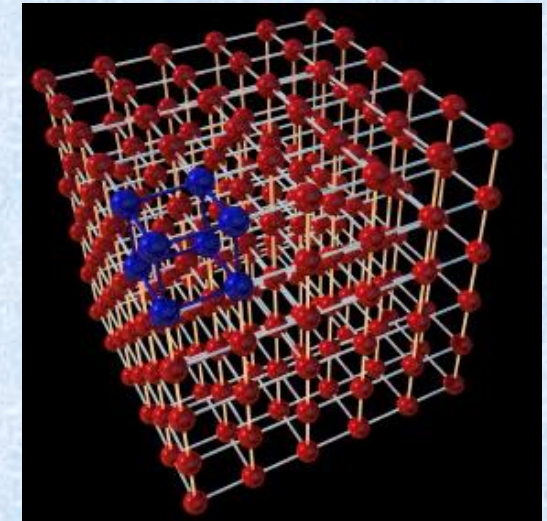
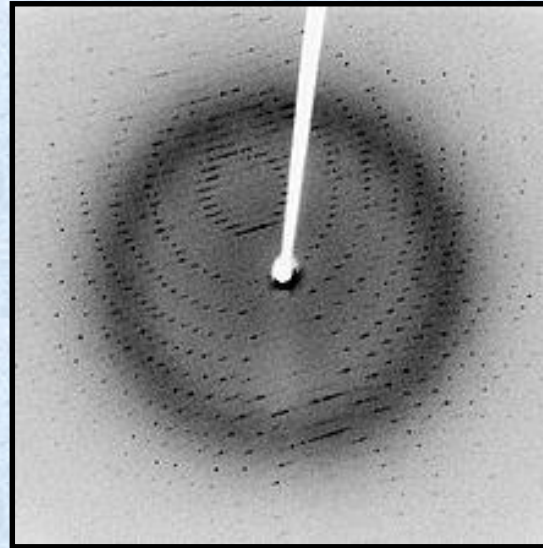


Le réseau cristallin (1911)

Max Von Laue (1879-1960)



Découverte de la diffraction des rayons X par les cristaux



Théorie réticulaire du cristal

Cristal = maille + motif

Deux minéraux peuvent présenter la même structure cristalline. Toutefois, pour qu'ils soient considérés comme espèces distinctes, il est indispensable qu'au moins un atome soit remplacé par un atome de nature différente au sein de cette structure

Solutions solides:

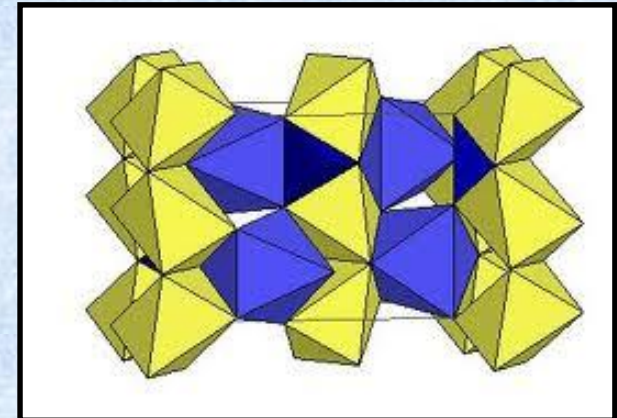
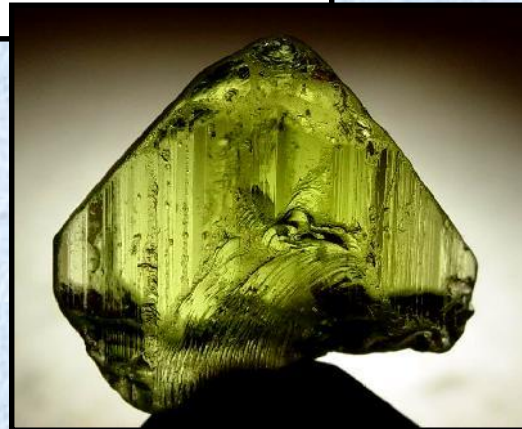
Fayalite

Fe_2SiO_4

-

Forstérite

Mg_2SiO_4



Règle des 50 %

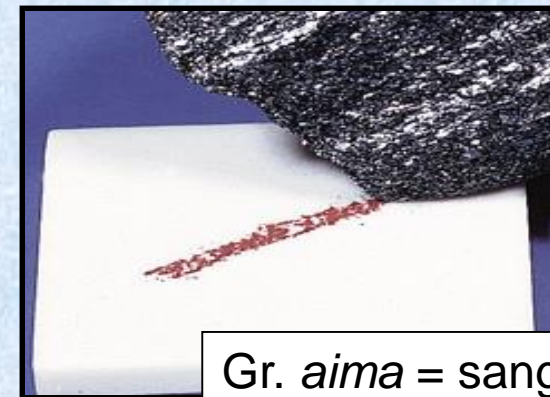
Les noms des minéraux

La couleur

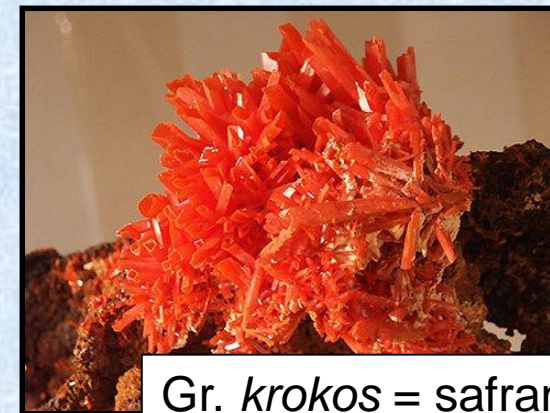
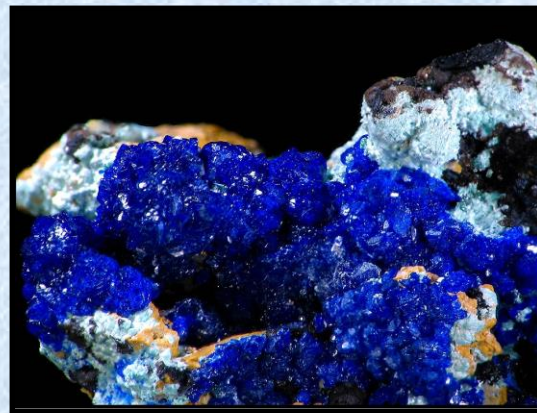
Albite, azurite, chlorite, crocoïte, érythrite, hématite, lazulite, leucite, orpiment, purpurite, rutile



Lat. *albus* = blanc



Gr. *aima* = sang

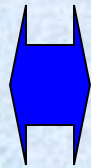


Gr. *krokos* = safran

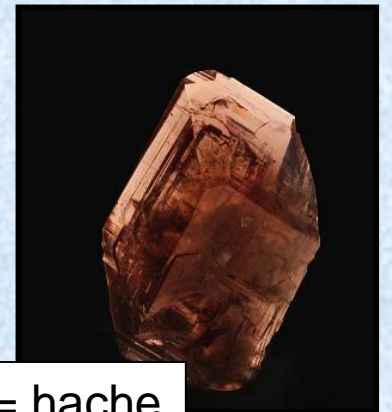
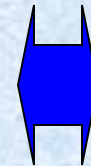
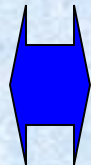
Les noms des minéraux

La morphologie

Anatase, axinite, auriacusite, fibroferrite, oursinite, pyromorphite, staurolite, tétraèdrite



Gr. *stauros* = croix



Gr. *axine* = hache

Les noms des minéraux

La composition chimique

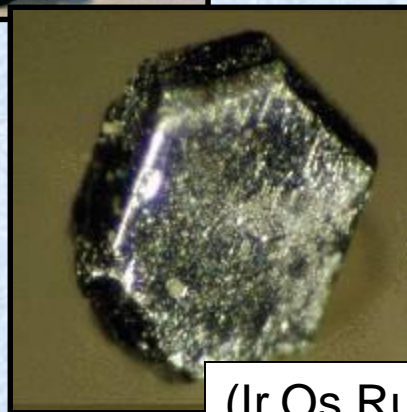
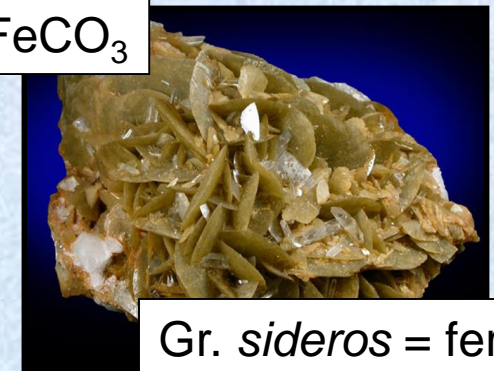
Anhydrite, arsénopyrite, babefphite, chalcocite, chalcopyrite, cobaltite, cuprite, cavansite, fluorapatite, ruthéniridosmine, sidérite, sodalite, uraninite


 CaSO_4

 FeAsS

 CuFeS_2

 Cu_2O

 $\text{Ca}(\text{VO})\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

 $(\text{Ir}, \text{Os}, \text{Ru})$
 FeCO_3

 Gr. *sideros* = fer

Les noms des minéraux

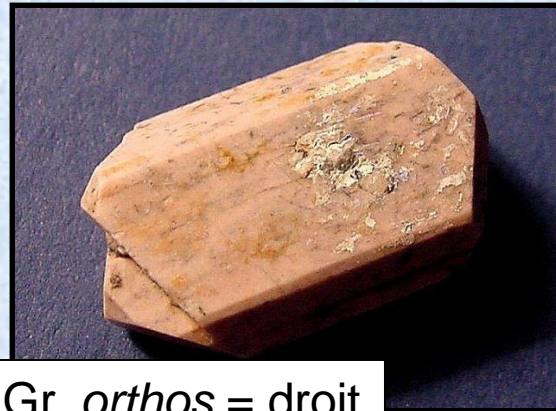
Les propriétés physiques

Barite, euclase, orthose, périclase, scorodite



Gr. *barys* = lourd

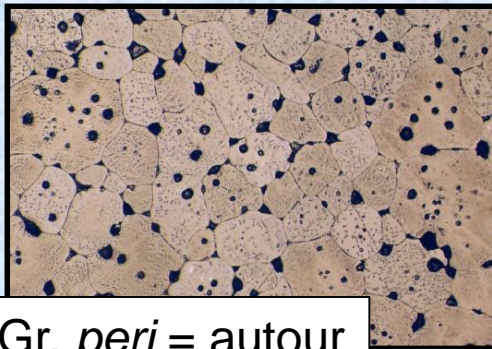
photo: www.irocks.com



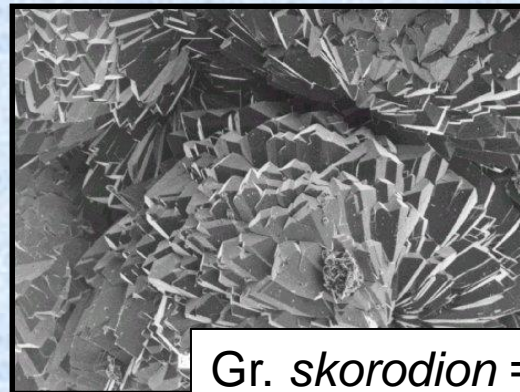
Gr. *orthos* = droit



Gr. *eu* = bon,
klas = cassure



Gr. *peri* = autour



Gr. *skorodion* = semblable à l'ail

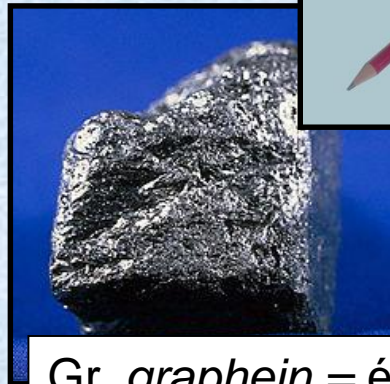
Les noms des minéraux

L'utilisation

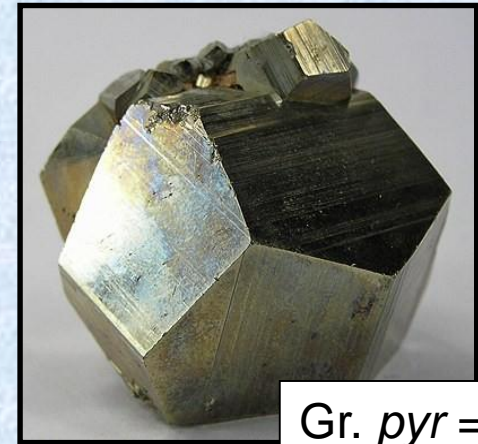
Fluorite, graphite, muscovite, pharmacolite, pyrite, pyrolusite



Verre de *Muscovy*



Gr. *graphein* = écrire



Gr. *pyr* = feu



Lat. *fluere* = couler

Gr. *pyr* = feu et
louxo = laver



$\text{CaHAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Gr. *pharmaki* = poison

Les noms des minéraux

Les caractéristiques structurales

Clinoenstatite, clinomimétite, orthoserpiérite,
parafransoletite, parahopéite

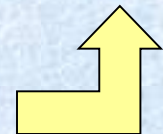
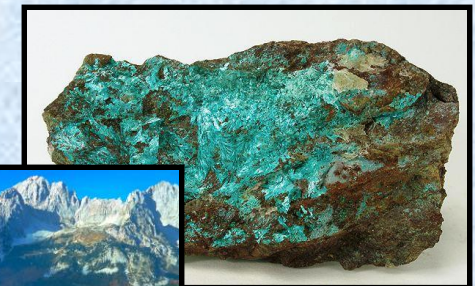
- **Ortho**: Gr. *orthos* = droit: orthorhombique
- **Clino** = Gr. *klinein* = penché: monoclinique
- **Para** = Gr. *para* = à côté de: analogies structurales



Les noms des minéraux

Localité de découverte

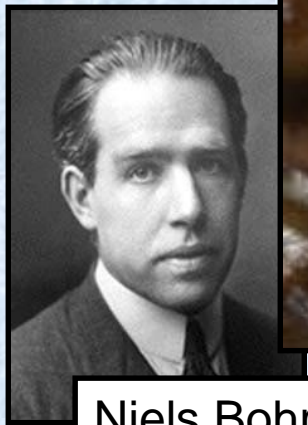
Andalousite, atacamite, brazilianite, ettringite, lakebogaite, lovozérite, montebrasite, tyrolite



Les noms des minéraux

En l'honneur de personnalités

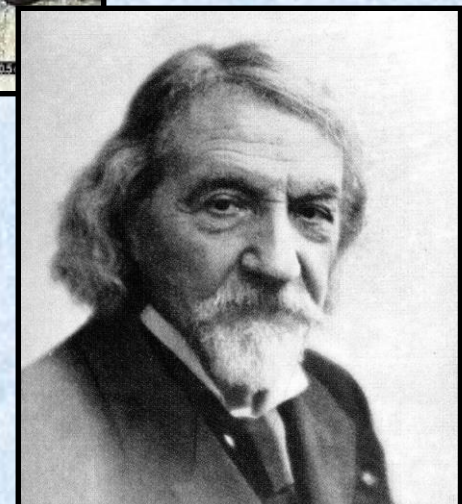
Bobfergusonite, breithauptite, cesarólite, eskolaite, haüyne, hurbutite, mandarinoite, millérite, moissanite, nielsbohrite, sillimanite, wollastonite



Niels Bohr



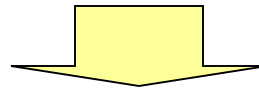
Joe Mandarino



Giuseppe Cesàro

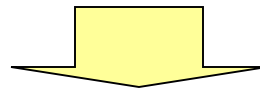
3.1. La CNMNC: Rôle et composition

IMA = International Mineralogical Association



12 Officers, 7 Commissions, 5 groupes de travail

CNMNC = Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification



4 Officers, 34 Membres (1 membre par pays)

Pete Williams (Australie): Président

Marco Pasero (Italie): Vice-président (Classification)

Frédéric Hatert (Belgique): Vice-président (Nomenclature)

Stuart Mills (Australie): Secrétaire

3.1. La CNMNC: Rôle et composition

Rôles de la CNMNC

- Examen des propositions de nouvelles espèces minérales
- Validation du nom des nouvelles espèces
- Problèmes de nomenclature minéralogique
(discréditations, revalidations, modification de noms, ...)
- Classification des minéraux
(groupes, supergroupes, sous-classes, classes, familles, ...)

Sous-commissions

- Amphiboles
- Hydrotalcites
 - Grenats



3.2. Les minéralogistes belges et la CNMNC

La CNMNC a été créée en 2006

Suite à la fusion de la « Commission on New Minerals and Mineral Names » (CNMMN) et de la « Commission on Classification of minerals » (CCM)

La CNMMN a été fondée en 1959

Président: Michael Fleischer (USA)

Vice-président: Max Hey (UK)

Trésorier: François Permingeat (Toulouse, France)



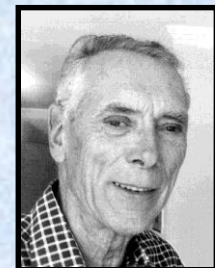
Minéralogistes belges membres de la CNMNC

~ 1962 à 1993: Jules Moreau (Louvain et LLN)

1994 à 2002: Michel Deliens (IRSNB, Bruxelles)

2003 à 2006: Frédéric Hatert (Liège)

2007 à 2012: André-Mathieu Fransolet (Liège)



Minéraux décrits avant 1959: « Grandfathered »

3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

« Dominant constituent rule »

The Canadian Mineralogist
Vol. 46, pp. 717-728 (2008)
DOI: 10.3749/canmin.46.3.717

THE IMA–CNMNC DOMINANT-CONSTITUENT RULE REVISITED AND EXTENDED

FRÉDÉRIC HATERT[§]

Vice-Chairman, Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) of the International Mineralogical Association (IMA), Laboratory of Mineralogy, University of Liège, Bâtiment B-18, B-4000 Liège, Belgium

ERNST A.J. BURKE

Chairman, Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) of the International Mineralogical Association (IMA), Faculty of Earth and Life Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam, De Boelelaan 1085, NL-1081 HV, Amsterdam, The Netherlands

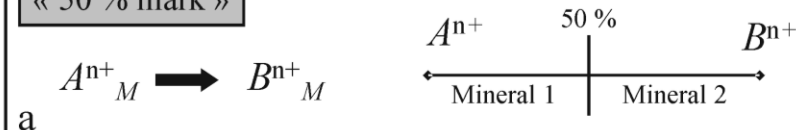


Substitutions
homovalentes sur un
seul site

« Constituent »

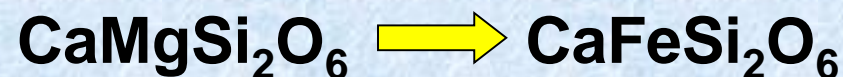
- Cations
- Anions
- Groupements anioniques, cationiques ou moléculaires
- Lacunes

« 50 % mark »



Diopside

Hédenbergite



3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

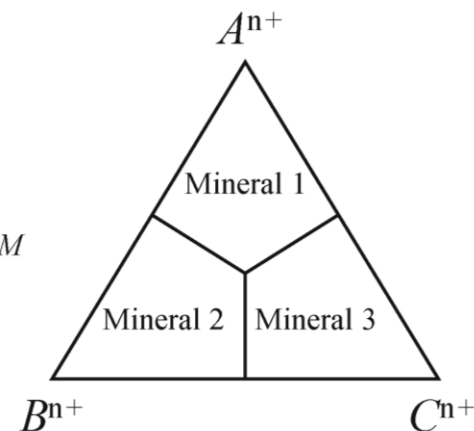
Substitutions homovalentes sur un seul site: solutions solides multiples



« 33.3 % marks »



b



Groupe de la preisingerite

Preisingerite, $\text{Bi}_3(\text{AsO}_4)_2\text{OOH}$
 Schumacherite, $\text{Bi}_3(\text{VO}_4)_2\text{OOH}$
 Petitjeanite, $\text{Bi}_3(\text{PO}_4)_2\text{OOH}$

Limite à 33.3 %

Groupe de la schoenfliesite

Schoenfliesite, $\text{MgSn}(\text{OH})_6$
 Natanite, $\text{FeSn}(\text{OH})_6$
 Wickmanite, $\text{MnSn}(\text{OH})_6$
 Mushistonite, $\text{CuSn}(\text{OH})_6$
 Vismirnovite, $\text{ZnSn}(\text{OH})_6$
 Burtite, $\text{CaSn}(\text{OH})_6$

Limite à 16.6 %

3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

Substitutions homovalentes indépendantes sur deux sites

Groupe de la columbite

	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ <i>Site A</i>	
FeTa_2O_6		MnTa_2O_6
Tantalite-(Fe)		Tantalite-(Mn)
Columbite-(Fe)		Columbite-(Mn)
FeNb_2O_6		MnNb_2O_6
	<i>Site B</i>	
	$\text{Ta}^{5+} \rightarrow \text{Nb}^{5+}$	

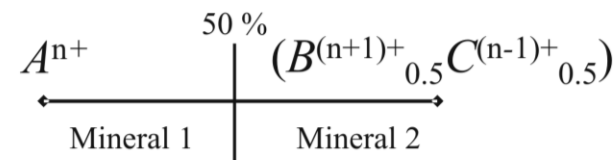
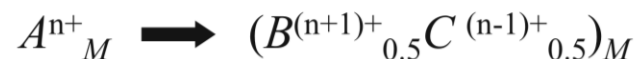


3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

Substitutions heterovalentes sur un seul site



« 50 % mark »



Monazite-(Ce)

Cheralite



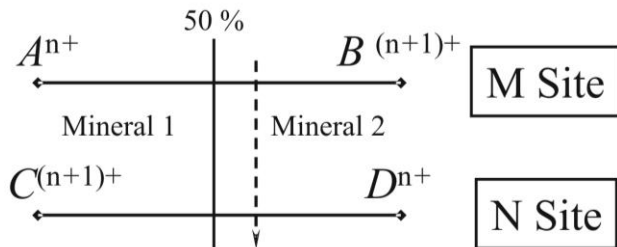
« Valency-imposed
double-site
occupancy »!

>< règle des 50 % !

3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

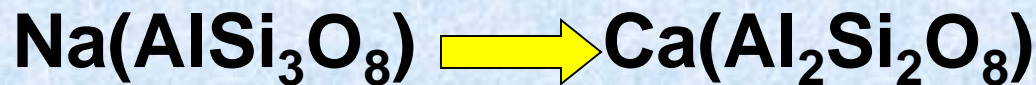
Substitutions heterovalentes couplées sur deux sites

« 50 % mark » applied to both sites



Albite

Anorthite



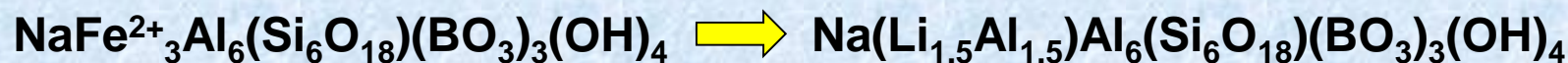
3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

« Valency-imposed double-site occupancy »

Substitutions hétérovalentes sur un seul site

Schorl

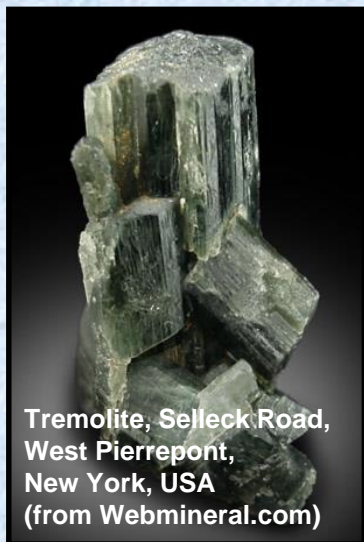
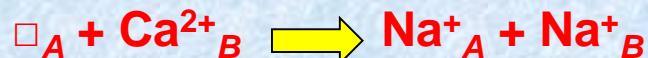
Elbaite



Substitutions hétérovalentes couplées sur deux sites

Trémolite

Richtérite



3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

Etablissement d'une hiérarchie dans la classification des minéraux

The standardisation of mineral group hierarchies: application to recent nomenclature proposals

STUART J. MILLS^{1,*}, FRÉDÉRIC HATERT², ERNEST H. NICKEL^{3,**} and GIOVANNI FERRARIS⁴

- **Groupe:** Même structure et éléments chimiquement semblables
- **Supergroupe:** Deux ou plusieurs groupes qui ont essentiellement la même structure, et sont constitués d'éléments chimiques semblables
- **Sous-classe:** Nésosilicates, sorosilicates, inosilicates, cyclosilicates, phyllosilicates, tectosilicates + borates
- **Classe:** Eléments, sulfures, oxydes, halogénures, carbonates, nitrates, borates, sulfates, phosphates, silicates
- **Famille:** Groupes ou supergroupes ayant des analogies structurales et/ou chimiques

Il reste maintenant à définir et nommer tous les groupes et supergroupes!

3.3. Nouvelles règles de nomenclature minéralogique

Utilisation des préfixes et suffixes

Préfixes:

- Préférable afin de faciliter la prononciation des noms communs
- Maximum deux préfixes chimiques sont autorisés
- Une combinaison de préfixes chimiques, structuraux ou descriptifs est autorisée

Exemples: Fluorapatite, clinoferroholmquistite, ...

Suffixes:

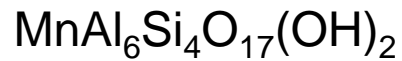
- Maximum 3 suffixes peuvent être utilisés
- Avec parenthèses: cations dans le réseau
- Sans parenthèses: cations hors réseau (zéolites)
- Cations et anions ne peuvent pas être utilisés ensemble (anions en préfixe)

Exemples: Jahnsite-(CaMnMn), chabazite-Ca, fluorapophyllite-(K)

4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique

Nommées en l'honneur de personnes

Davreuxite

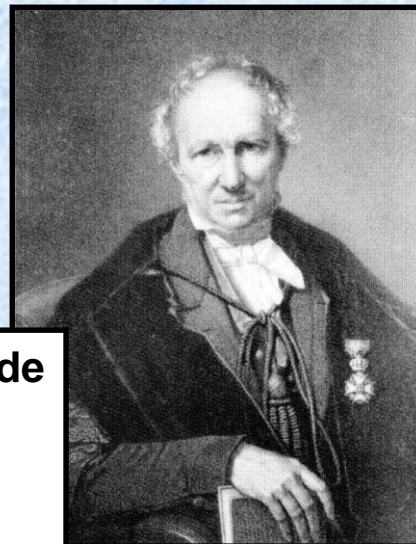
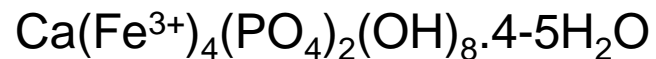


Davreuxite, Salmchâteau

**Charles-Joseph Davreux
(1800-1863)**

Chimiste, pharmacien et
naturaliste liégeois

Delvauxite



**Jean-Charles Delvaux de
Fenffe (1782-1863)**
Chimiste et physicien
liégeois

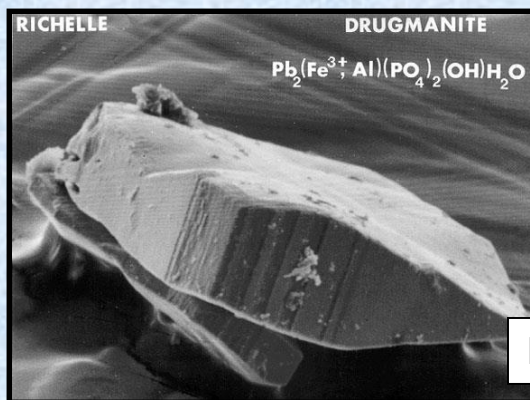
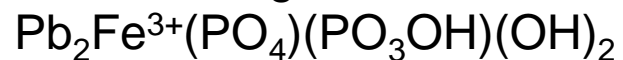


Delvauxite, Beez

4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique

Nommées en l'honneur de personnes

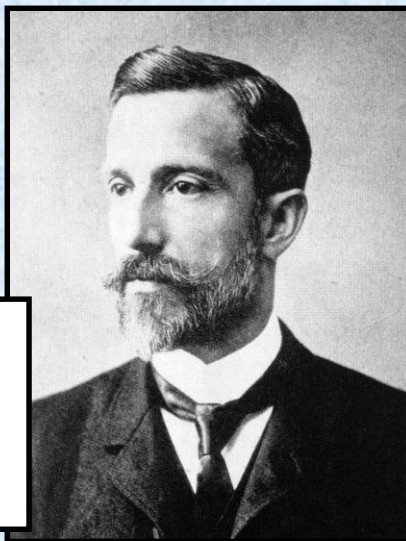
Drugmanite



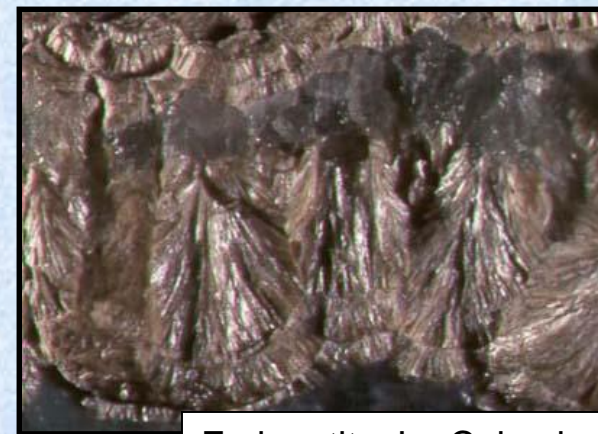
**Julien Drugman
(1875-1950)**
Chimiste et minéralogiste
bruxellois

Drugmanite, Richelle

Fraipontite



**Julien Fraipont
(1857-1910)**
Zoologiste et
paléontologue liégeois

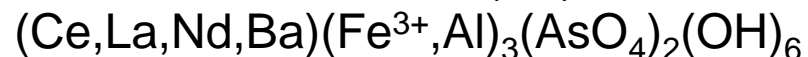


Fraipontite, La Calamine

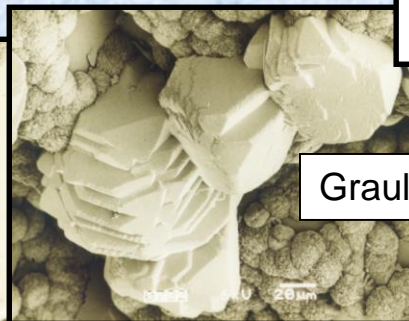
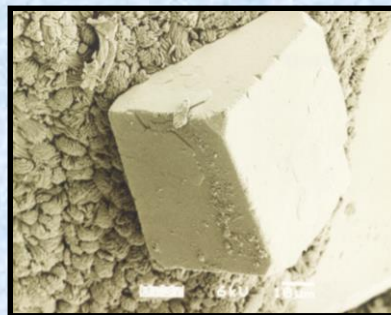
4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique

Nommées en l'honneur de personnes

Graulichite-(Ce)



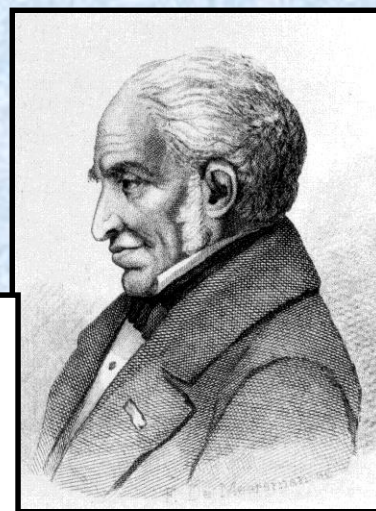
Jean-Marie Graulich
(1920-2001)
Géologue liégeois et
bruxellois



Graulichite-(Ce), Hourt

Halloysite
 $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

**Jean-Baptiste d'Omalius
d'Halloy**
(1793-1875)
Géologue liégeois



Halloysite, Beez

4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique

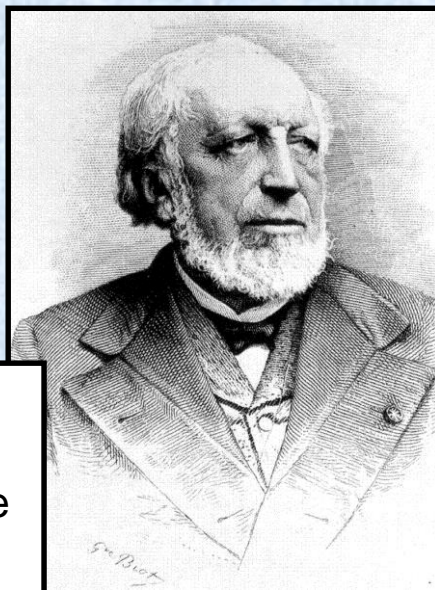
Nommées en l'honneur de personnes

Hopéite
 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Thomas-Charles Hope
(1766-1844)
Chimiste écossais



Koninckite
 $\text{FePO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$



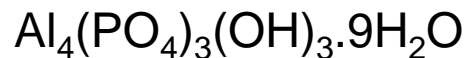
Laurent-Guillaume de Koninck
(1809-1887)
Chimiste et minéralogiste
(Leuven, Liège)



4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique

Nommées en l'honneur de personnes

Vantasselite



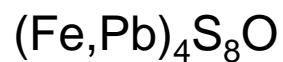
Vantasselite, Bihain



René Van Tassel
(1916-*)

Minéralogiste bruxellois

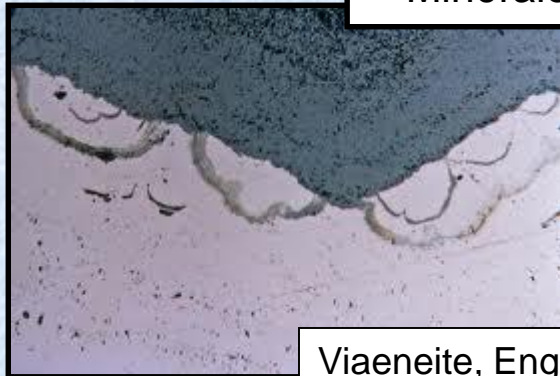
Viaeneite



Willy Viaene

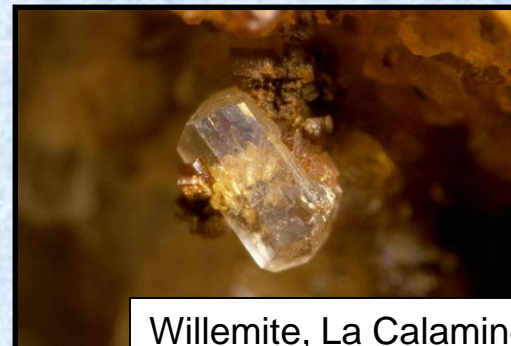
(1940-2000)

Minéralogiste à la KUL



Viaeneite, Engis

Willemite



Willemite, La Calamine



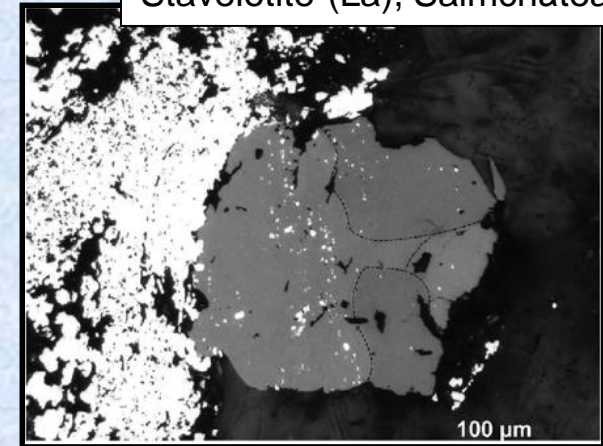
4.1. Définition de nouvelles espèces en Belgique

Nommées d'après la localité de découverte

Stavelotite-(La)



Stavelotite-(La), Salmchâteau



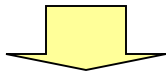
Richellite



Koninckite sur richellite, Richelle

4.2. Discréditations

Bastonite

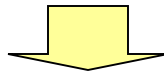


Variété de biotite riche en NH_4^+

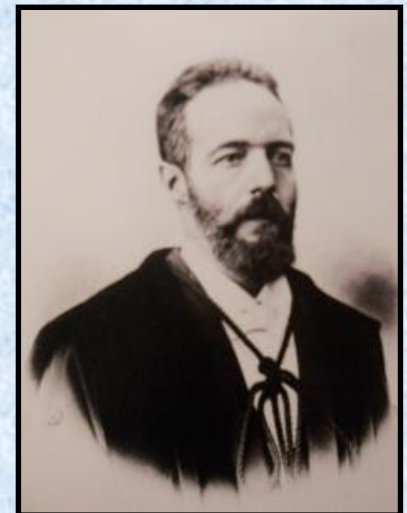


« Bastonite », Bastogne

Lohestite



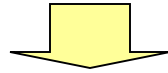
Mélange de kaolinite, pyrophyllite, sércite et chlorite



Maximilien Lohest
(1857-1926)
Géologue liégeois

4.2. Discréditations

Moresnetite

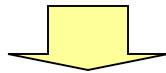


Mélange d'hémimorphite et de sauconite

Moresnet

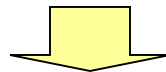


Salmite



Chloritoïde manganésifère

Viséite



Mélange de crandallite et d'autres phases



« Viséite », Visé

4.3. Revalidations

Destinézite



Pierre Destinez

(?-1911)

Préparateur en
Minéralogie et
Paléontologie à l'ULg



Destinézite, Beez

Ottrélite



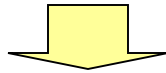
Ottrélite, Ottré



Chloritoïde, Vielsalm

4.4. Modifications de noms

Dewalquite (Pisani, 1872)

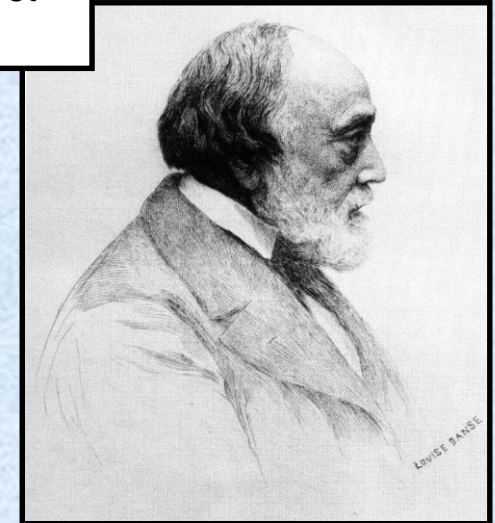


Ardeninite (von Lasaulx, 1872)

**Gustave Dewalque
(1828-1905)**

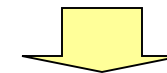
Minéralogiste, géologue et
paléontologue à l'ULg

Ardeninite, Salmchâteau

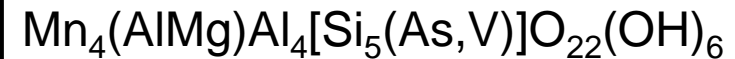


Ardeninite, Salmchâteau

Ardeninite



Ardeninite-(As)



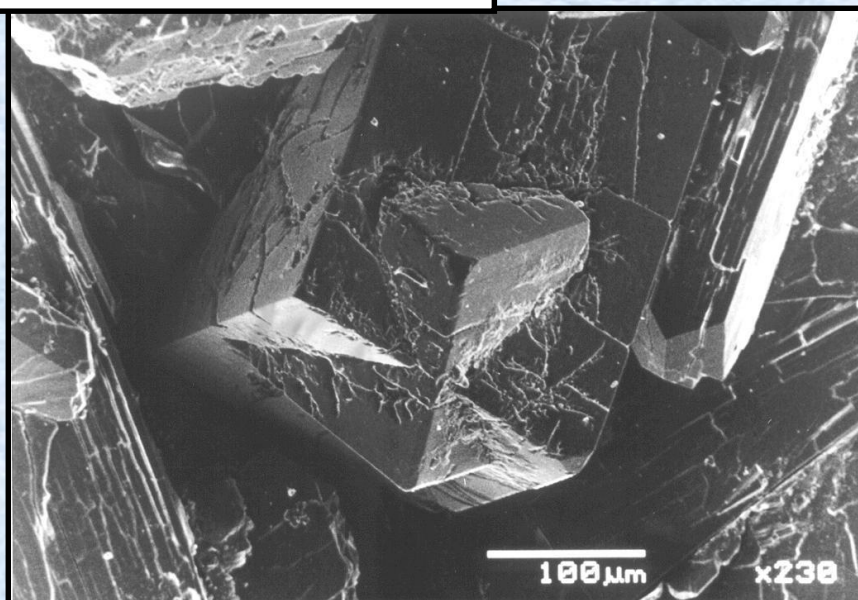
4.4. Nomenclature de minéraux belges

GEOLOGICA BELGICA (2005) 8/1-2: 33-42

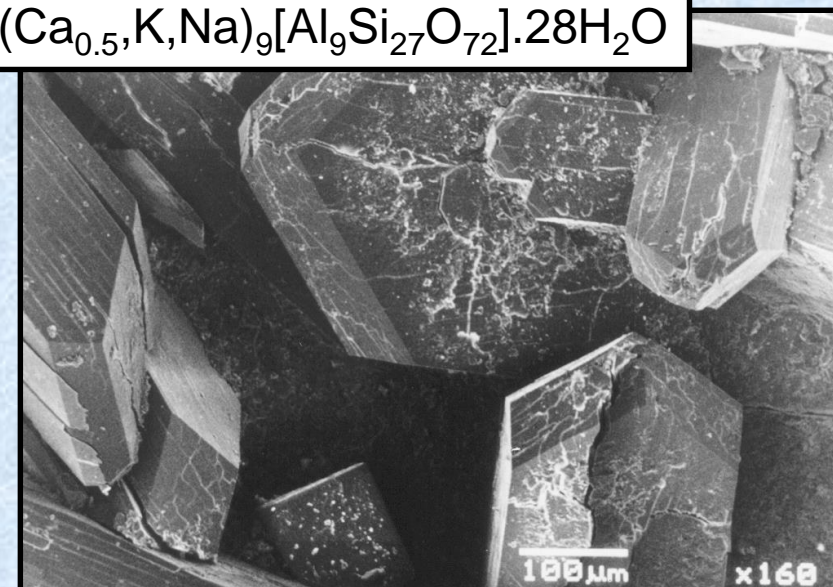
ZEOLITES, PREHNITE, AND PUMPELLYITE FROM BERTRIX, BELGIAN ARDENNES

Frédéric HATERT¹ & Thomas THEYE²

Chabazite-Ca
 $\text{Ca}_2[\text{Al}_4\text{Si}_8\text{O}_{24}]\cdot 13\text{H}_2\text{O}$



Stilbite-Ca
 $(\text{Ca}_{0.5}, \text{K}, \text{Na})_9[\text{Al}_9\text{Si}_{27}\text{O}_{72}]\cdot 28\text{H}_2\text{O}$



Cations hors réseau



Pas de parenthèses au suffixe

4.4. Nomenclature de minéraux belges

Pumpellyite-(Al), a new mineral from Bertrix, Belgian Ardennes

FRÉDÉRIC HATERT^{1,*}, MARCO PASERO², NATALE PERCHIAZZI² and THOMAS THEYE³

¹ Laboratoire de Minéralogie, Département de Géologie, Bâtiment B18, Université de Liège, 4000 Liège, Belgium

* Corresponding author, e-mail: fhatert@ulg.ac.be

² Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Pisa, Via S. Maria 53, 56126 Pisa, Italy

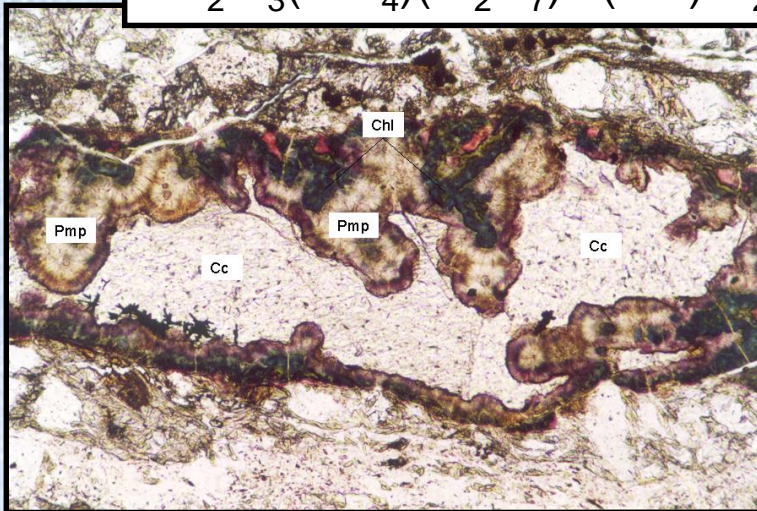
³ Institut für Mineralogie und Kristallchemie, Universität Stuttgart, Azenbergstraße 18, 70174 Stuttgart, Germany

Cations dans le réseau

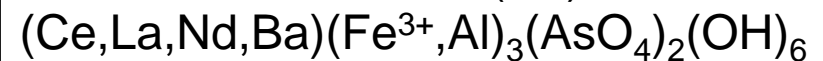


Parenthèses au suffixe

Pumpellyite-(Al)



Graulichite-(Ce)



4.4. Nomenclature de minéraux belges

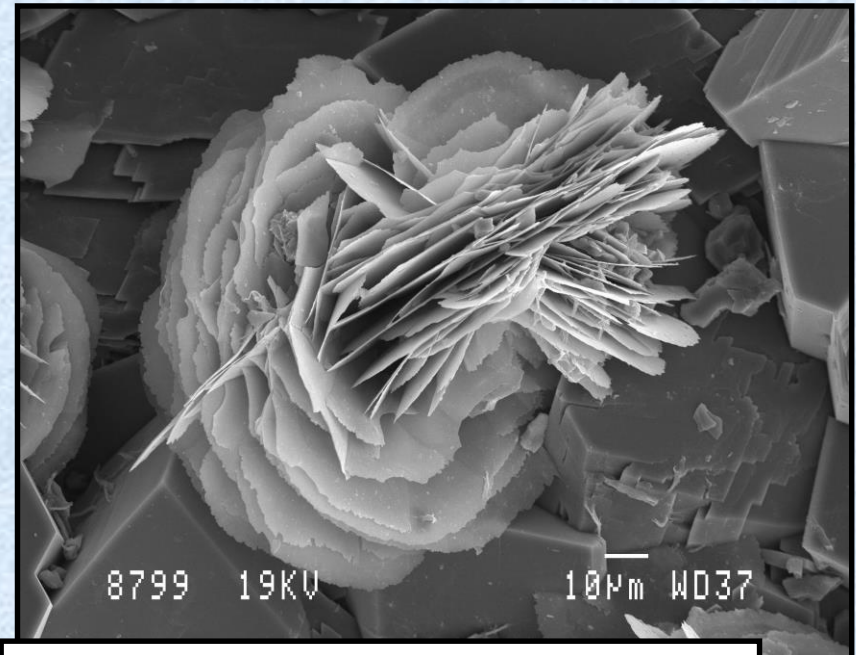
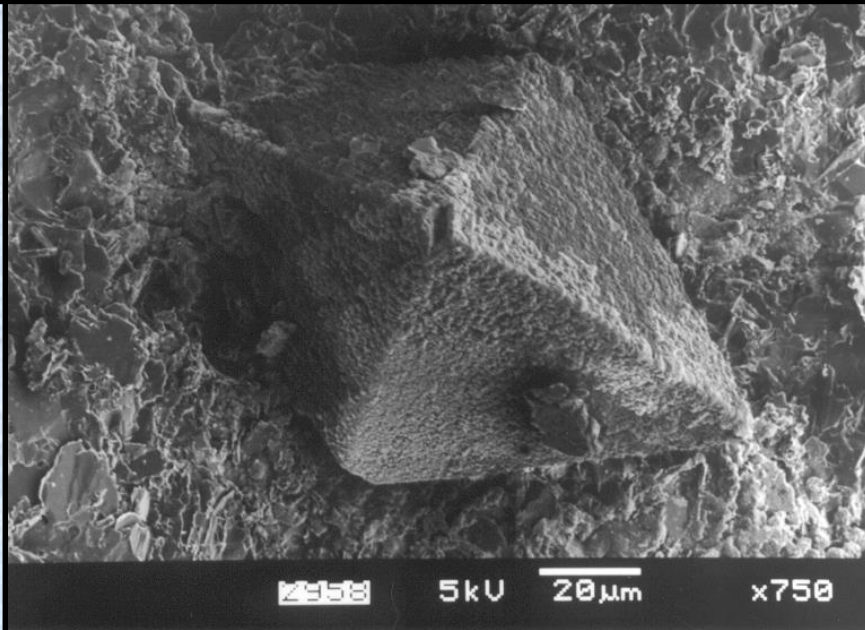
LES CARBONATES DE TERRES RARES DE BERTRIX,
BELGIQUE

Frédéric HATERT

Cations dans le réseau

↓
Parenthèses au suffixe

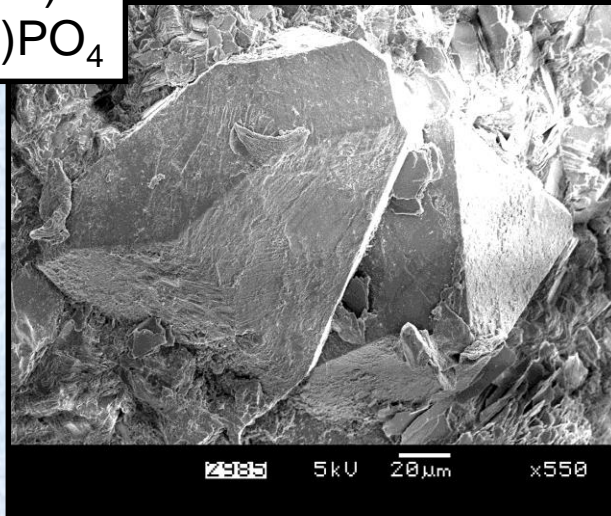
Calcioancylite-(Ce)



Bastnäsite-(Ce)/synchysite-(Ce)
 $(\text{Ce}, \text{La})(\text{CO}_3)\text{F} / \text{Ca}(\text{Ce}, \text{La})(\text{CO}_3)_2\text{F}$

4.4. Nomenclature de minéraux belges

Monazite-(Ce)
(Ce,La,Nd,Th)PO₄



Cations dans le réseau

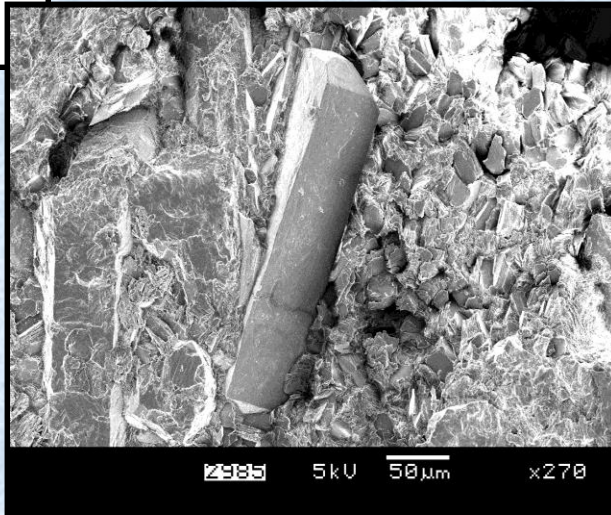


Parenthèses au suffixe

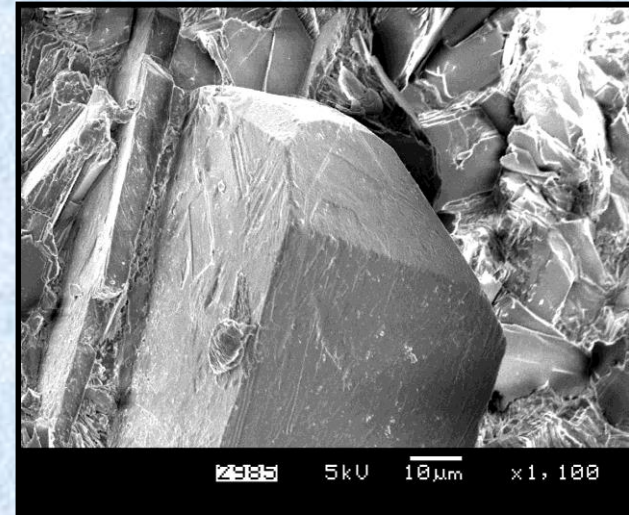
Florencite-(Ce)
CeAl₃(PO₄)₂(OH)₆



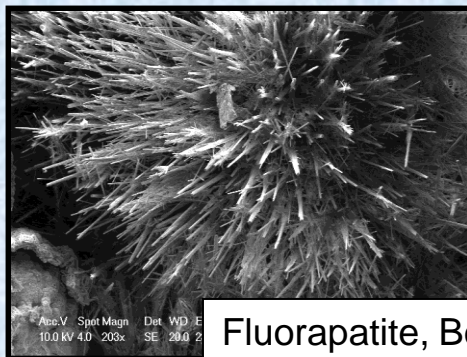
Xénotime-(Y)
YPO₄



Salmchâteau



4.4. Nomenclature de minéraux belges



Fluorapatite, Beez

Fluorapatite
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{OH},\text{Cl})$

Utilisation de préfixes chimiques



Ferrimolybdite, Helle

Ferrimolybdite
 $\text{Fe}^{3+}_2(\text{MoO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

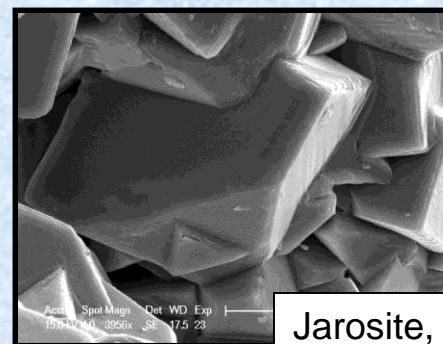


Hugo Strunz



Ferristrunzite, Blaton

Ferristrunzite
 $\text{Fe}^{3+}\text{Fe}^{2+}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



Jarosite, Beez

Natrojarosite
 $\text{NaFe}^{3+}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$

4.4. Nomenclature de minéraux belges

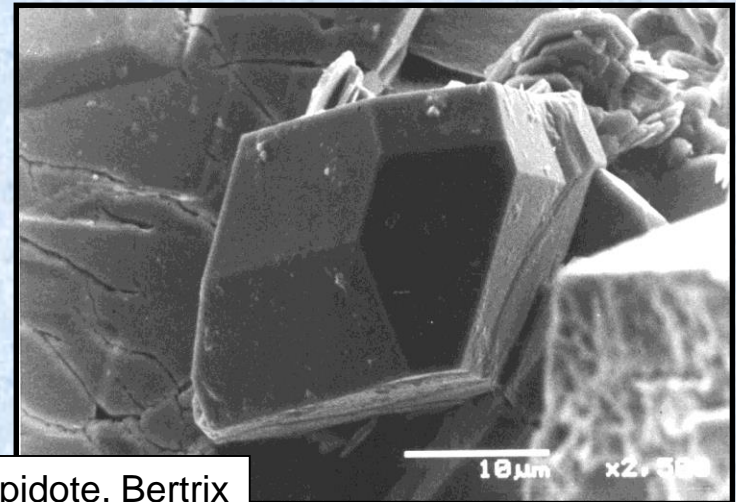
Utilisation de préfixes structuraux

Métatorbernite
 $\text{Cu}^{2+}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$



Métatorbernite, Cahay

Clinozoïzite
 $\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$



Epidote, Bertrix

Méta-autunite
 $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 2-6\text{H}_2\text{O}$

Tétranatrolite
 $(\text{Na},\text{Ca})_{16}[\text{Al}_{19}\text{Si}_{21}\text{O}_{80}] \cdot 16\text{H}_2\text{O}$

Conclusions

- Les minéralogistes belges ont joué, et jouent encore, un rôle important dans la CNMNC.
- La Belgique constitue un terrain idéal pour la minéralogie descriptive, de par la nature variée de ses environnements géologiques.

Merci pour votre attention!