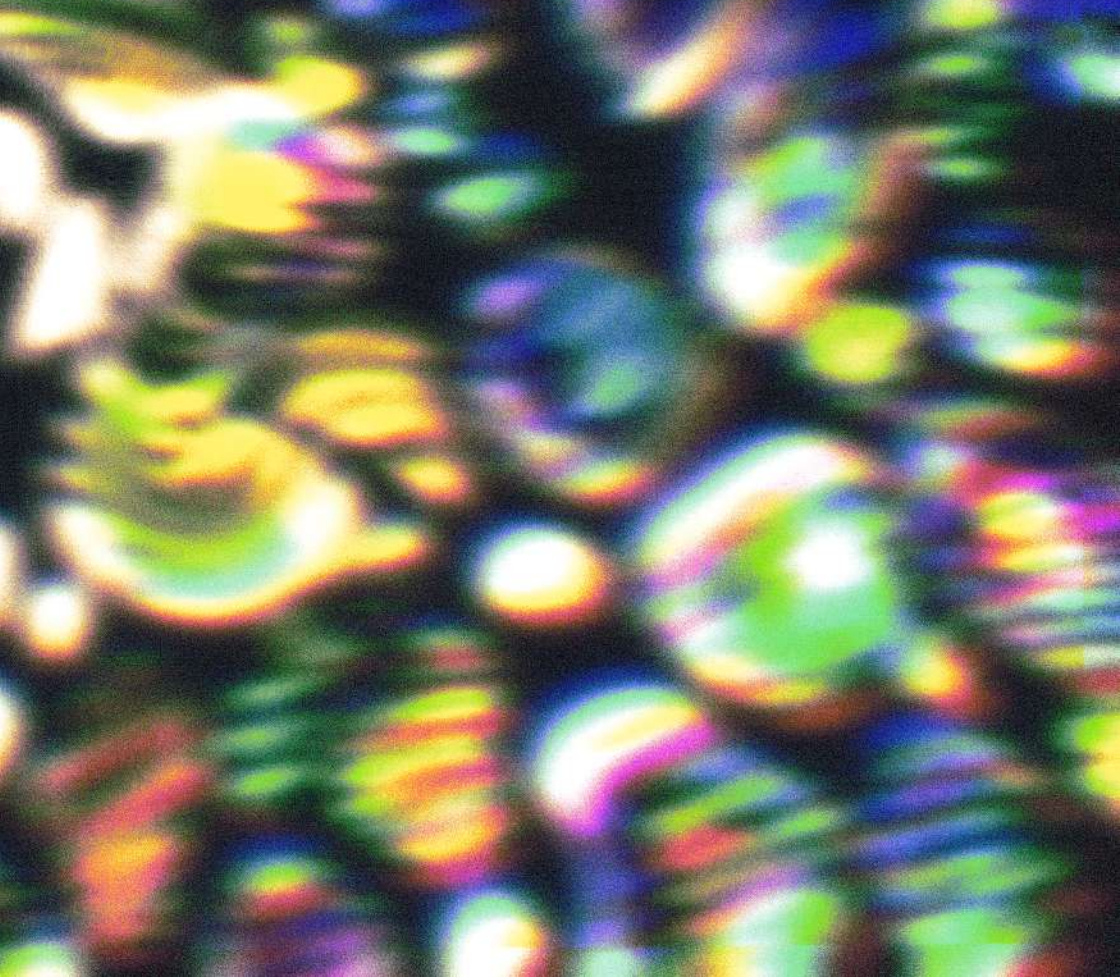


Musée de Minéralogie



Quelques définitions

Il existe 3 types de roches :

Roches métamorphiques

Elles se forment par déformation d'une roche initiale à haute pression et haute température

Roches sédimentaires

Elles naissent de l'érosion puis l'accumulation d'autres roches
Elles peuvent être meubles comme le sable ou consolidées comme les calcaires

Les roches volcaniques

Ce sont les roches formées par le refroidissement rapide de la lave après éruption d'un volcan

Roches ignées
(ou magmatiques)
Il en existe 2 types :

Les roches plutoniques

Elles se forment par un lent refroidissement au fur et à mesure qu'elles remontent à la surface

Les gisements hydrothermaux

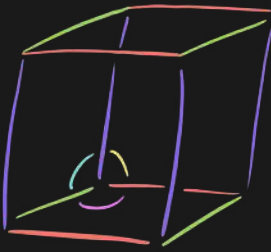
Ce sont des zones caractérisées par la circulation souterraine de **fluides très chauds** qui apportent des **minéraux sous forme dissoute**

La précipitation chimique

C'est la formation d'une **substance solide** dans un liquide par différents facteurs comme le **changement de température**, la **sursaturation** en minéraux, l'évaporation...

Il existe 7 systèmes cristallins

Cubique



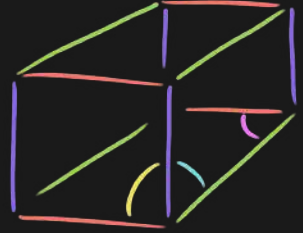
$$a = b = c$$

$$\beta = \gamma = \alpha = 90^\circ$$

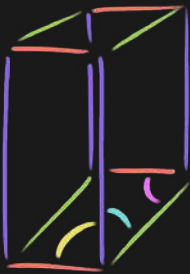
$$a = b \neq c$$

$$\beta = \gamma = \alpha = 90^\circ$$

Quadratique



Orthorhombique



$$a \neq b \neq c$$

$$\beta = \alpha = \gamma = 90^\circ$$

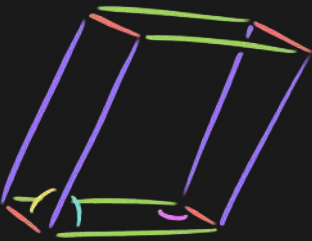
Triclinique



$$a \neq b \neq c$$

$$\beta \neq \gamma \neq \alpha \neq 90^\circ$$

Monoclinique



$$a \neq b \neq c$$

$$\beta = \gamma = 90^\circ \neq \alpha$$

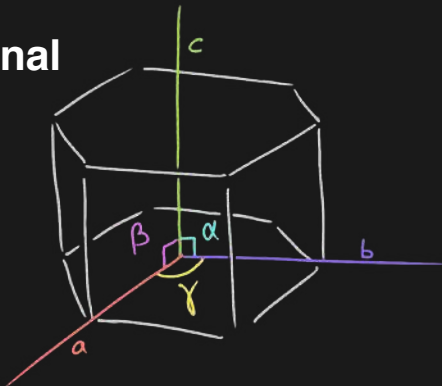
Trigonal



$$a = b = c$$

$$\beta = \gamma = \alpha \neq 90^\circ$$

Hexagonal



$$a = b \neq c$$

$$\alpha = \beta = 90^\circ$$

$$\gamma = 120^\circ$$

Éléments natifs

S₈

Le soufre

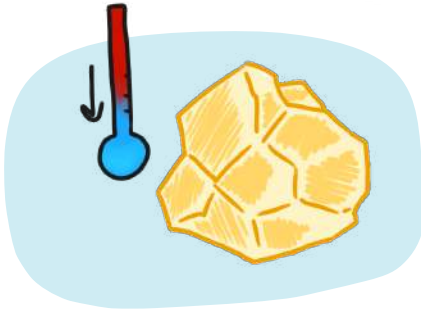
Il peut provenir des **fumerolles**, les gaz émis par les volcans



Le soufre cristallise en aiguilles, appelé **forme beta**
Il n'est stable qu'entre 96 et 112°C



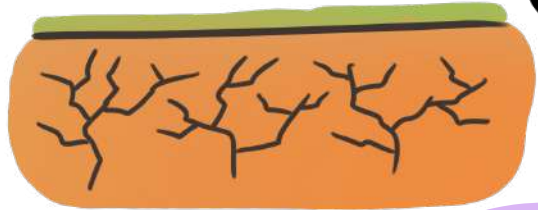
Quand il refroidit, il prend sa **forme alpha** qui, cette fois-ci, est **stable**



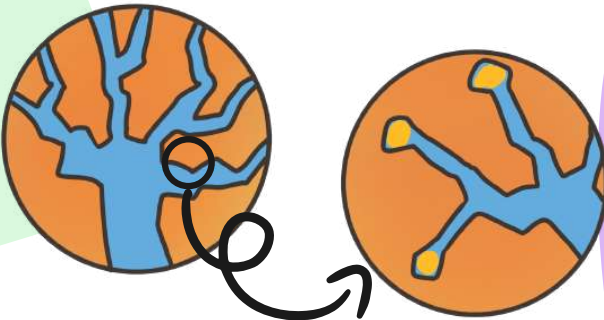
L'or natif

Au

On peut en trouver dans les **veines de quartz** dans les gisements hydrothermaux



L'eau chaude transporte des **minéraux solubles** jusque dans les fractures



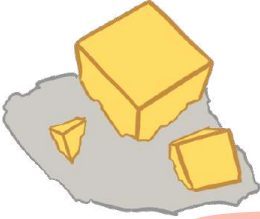
Quand il y a **sursaturation**, c'est-à-dire **trop de minéraux pour trop peu d'eau**, ils précipitent et forment de l'or

Sulfures et sulfosels



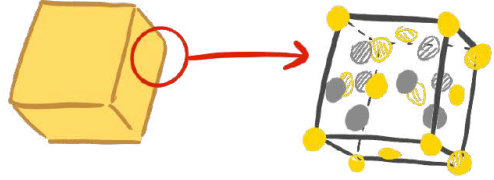
La pyrite

Parmi les minéraux sulfures, on trouve la pyrite



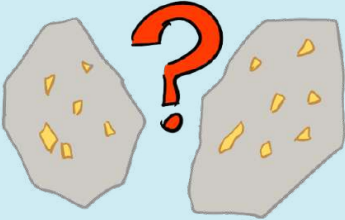
Elle est composée de fer et de soufre

Sa forme cubique provient de son système cristallin...



qui est la base microscopique du minéral, lui aussi cubique !

On peut confondre la pyrite avec de l'or, d'où son surnom "l'or des fous"



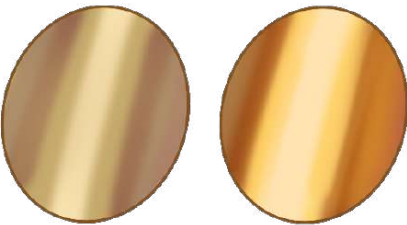
Il existe cependant plusieurs façons de les différencier

1. La forme



La pyrite a une structure géométrique alors que l'or est amorphe. Mais ça peut être difficile à voir lorsque les cristaux sont trop petits

2. La couleur



La pyrite perd son éclat doré quand elle n'est pas exposée directement à la lumière, contrairement à l'or

3. La dureté

En tapant la pyrite avec un marteau, celle-ci va se briser en plusieurs morceaux



Alors que l'or va s'écraser et se remodeler

Halogénures



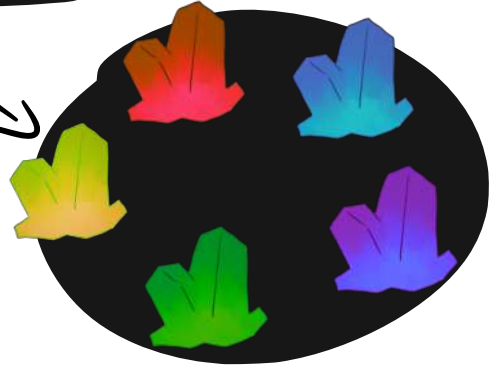
La fluorite

C'est le minéral qui a donné son nom au phénomène de fluorescence



Elle peut prendre différentes couleurs grâce aux impuretés, des éléments qui se rajoutent dans le système cristallin

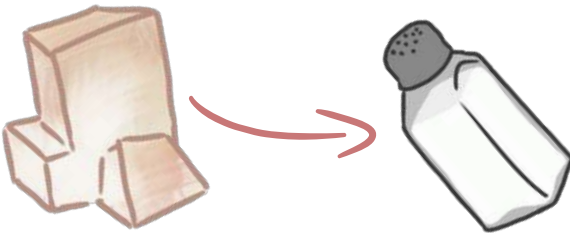
La présence de fer donnera du **rouge**, du **orange** ou du **jaune**
Le cuivre teintera de **bleu** ou de **vert**, et l'yttrium offrira une belle couleur **violette**!



La halite



Ce minéral est composé de chlorure de sodium...



C'est en réalité du sel de table !

La halite est une roche évaporitique : elle se forme par **précipitation**, quand il n'y a plus assez d'eau pour garder les minéraux dissous

Oxydes et hydroxydes



Le quartz

Le quartz est le minéral **le plus abondant** de la croûte terrestre



Sa couleur dépend de **3 facteurs** principaux

1. La température

Plus elle est élevée, plus le quartz sera **transparent**



A l'inverse, moins elle est élevée, plus il obtiendra une couleur **blanc laiteuse**



2. Les impuretés

Le quartz va prendre différentes couleurs en fonction des **impuretés**

Si il contient du fer, il prend une teinte **violette**... et devient de l'**améthyste** !

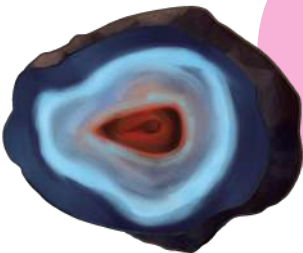


3. Les radiations

Quand le quartz est exposé à des **radiations naturelles**, il devient fumé et prend des teintes brunes et noires



Elle se forme quand la lave refroidit en créant des **poches de gaz**



Des fluides riches en **silice** y circulent et **cristallisent** à l'intérieur

L'agate



Les agates diffèrent entre elles grâce aux différentes **formes de cavité**, la **vitesse de circulation des fluides** et les **impuretés minérales**

Carbonates et nitrates

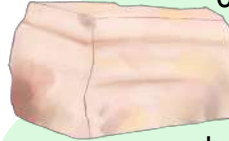


La calcite & l'aragonite

La calcite est la **forme la plus commune** du carbonate de calcium



L'aragonite, elle, se forme à plus haute pression et plus haute température

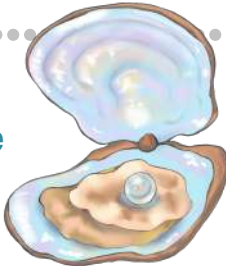


A température ambiante l'aragonite n'est pas stable : elle se **transforme** petit à petit en calcite, sa forme stable

On dit qu'elle est **métastable**

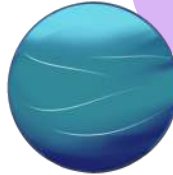
Mais ce processus prend des millions d'années, on ne le perçoit donc pas

L'aragonite compose la **moitié des coquilles des mollusques** comme le nacre des perles des huîtres, les coquilles de moules ou encore une partie des squelettes des coraux durs



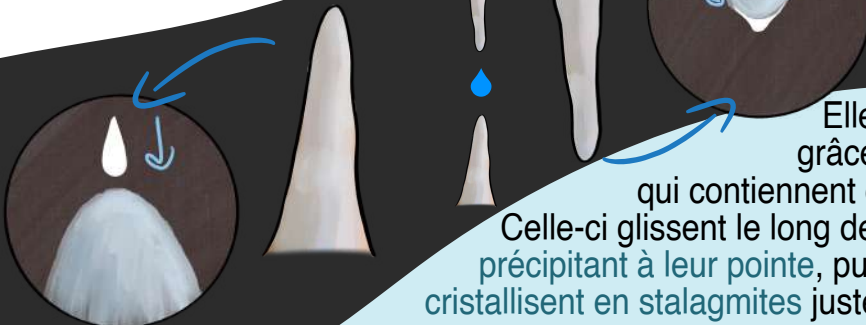
On dit de l'aragonite qu'elle est **biosynthétisée**

La calcite représente une partie importante de la lithosphère



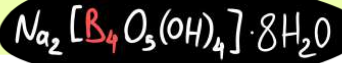
Elle peut précipiter dans les **océans**, les **systèmes hydrothermaux** ou les **cavernes**

C'est dans ces cavernes que se forment les **stalactites** et les **stalagmites**



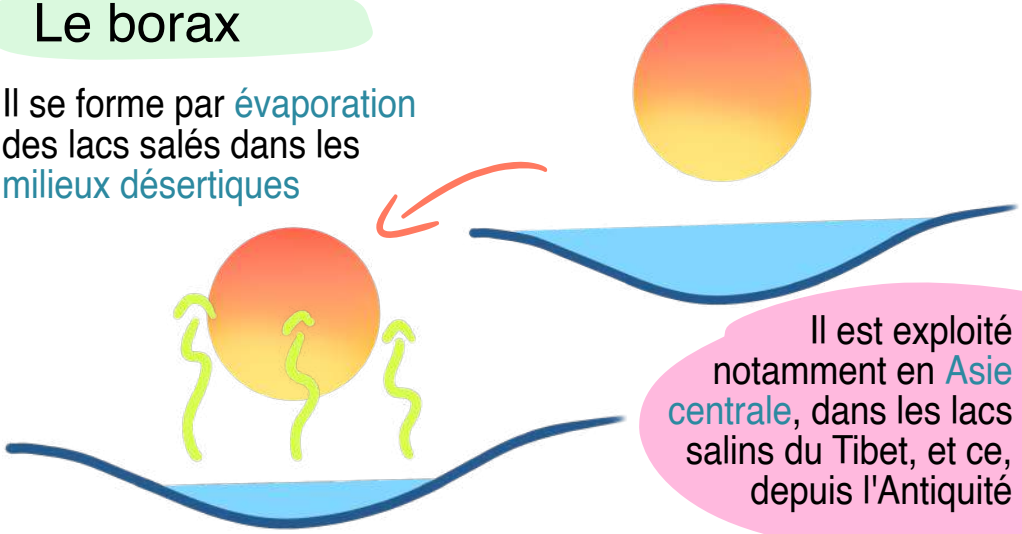
Elles se forment grâce aux **gouttes** qui contiennent du **carbonate**. Celle-ci glissent le long des stalactites, **précipitant à leur pointe**, puis tombent et **cristallisent en stalagmites** juste en dessous

Borates



Le borax

Il se forme par évaporation des lacs salés dans les milieux désertiques



Il est exploité notamment en Asie centrale, dans les lacs salins du Tibet, et ce, depuis l'Antiquité

On peut en trouver dans les déserts par le phénomène d'efflorescence

Après une pluie, l'évaporation fait remonter les minéraux de borax qui cristallisent à la surface

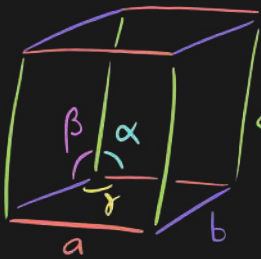


Sulfates, chromates, molybdates, tungstates



La crocoïte

Elle fait partie du groupe des chromates



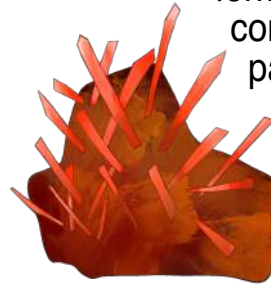
$$a \neq b \neq c$$

$$\beta = \gamma = 90^\circ$$

$$\alpha \neq 90^\circ$$

Son réseau cristallin est **monoclinique**, ce qui crée ces cristaux prismatiques allongés

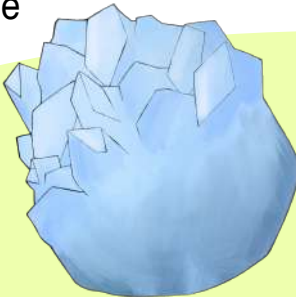
Ce minéral rare se forme dans des conditions très particulières :



Il cristallise dans les gisements de plomb, qui contiennent du chrome sous forme d'impuretés

La célestite

Sa couleur est due à la présence de **strontium**, élément pour lequel elle est exploitée



Elle peut provenir de volcans, sous forme de géode, de roches sédimentaires, de nodules...

Mais on la trouve surtout dans les dépôts évaporitiques, provenant de la précipitation et l'assèchement de l'eau

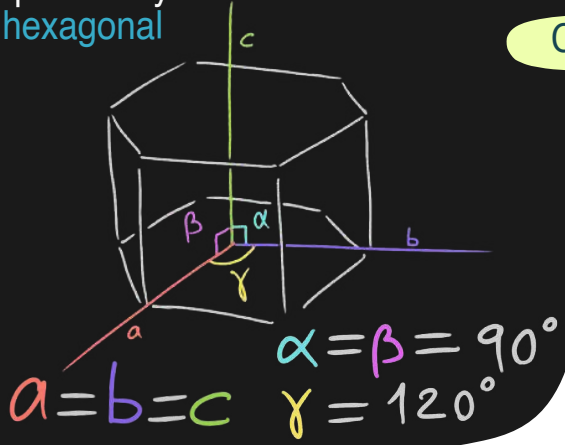


Phosphates, arséniates, vanadates

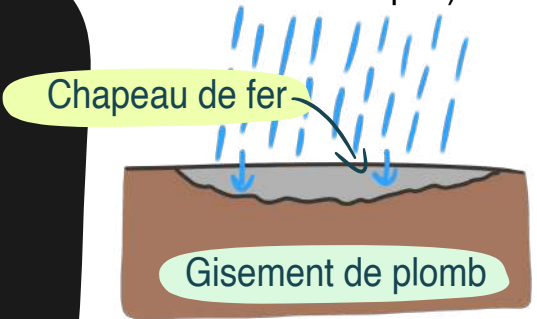


La vanadinite

C'est un minéral d'oxydation qui contient du vanadium et qui a un système cristallin hexagonal



La vanadinite se développe dans des chapeaux de fer (bien qu'elle n'en contienne pas)

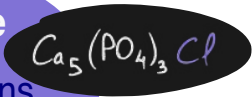


Ces chapeaux se forment au dessus des gisements de plomb grâce à la pluie qui s'infiltré et altère les roches

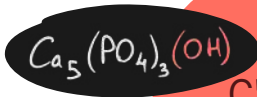
Il en existe 3 espèces principales :

L'apatite

La chlorapatite

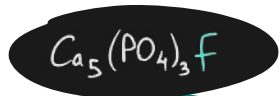


On la trouve dans les veines des roches gabbroïques (magmatiques) et dans certaines météorites



L'hydroxyapatite

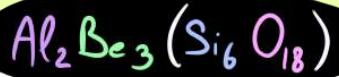
C'est la composante principale de l'émail dentaire et des os
C'est aussi la principale source de phosphore dans l'industrie



La fluorapatite

C'est la plus fréquente des apatites et elle peut être fluorescente !

Silicates



L'émeraude

Elle fait partie des 4 pierres précieuses aux côtés du diamant, du rubis et du saphir

Sa rareté est due à ses conditions de formation très particulières :

Elle se compose en partie de béryllium, qu'on trouve dans le magma de la croûte terrestre...

Ainsi que de chrome, qui lui donne sa couleur verte, et qui se trouve dans le manteau terrestre

Il est donc rare que ces 2 éléments se rencontrent

La plus grande exploitation se trouve en Colombie

Ces émeraudes se sont formées il y a 65 millions d'années

Croûte terrestre

Lithosphère

Asthénosphère

Manteau inférieur

Noyau externe (liquide)

Noyau interne (solide)

670 km

2900 km

5100 km

6370 km

Manteau supérieur

Manteau

Noyau

Ce sont des mouvements tectoniques qui ont mis en contact des minéraux à 300°C avec une couche sédimentaire du Crétacé

C'est dans des cavités de cette couche que le magma s'introduit et cristallise en minéraux extrêmement purs

Merci de votre visite



Remerciements

J'ai pu réaliser ce livret grâce à l'aide
et au soutien de plusieurs membres
de Geops et de musées de
minéralogie

Merci à Julie Martins, Claire Boukari,
Cédric Bailly ainsi que les membres
des musées de minéralogie des
Mines et de Jussieu, qui m'ont
soutenu et ont confirmé mon désir de
travailler dans le milieu de la
médiation scientifique

Ce livret est la première étape pour
avancer dans cette voie

Bibliographie

Livres

"*La grande encyclopédie des minéraux*" - Rudolf Duda & Lubos Rejl

"*Guide des minéraux et roches*" - Walter Schumann

Vidéos

"*SOUFRE natif : VOLCANIQUE et SÉDIMENTAIRE*" - GEO
Logique

"*Les Halogénures (Classif. de Strunz #3) [Minute Naturaliste #31]*" - Terra Adventum

"*Everything About Quartz*" - Everything Nature

Sites internet (consultés en mai 2026)

theses.hal.science/tel-00423427v1/file/rapport.pdf

collection-mineraux.upmc.fr

gegms-france.org

ui.adsabs.harvard.edu

geodes-et-mineraux.fr

lemondemineral.com

wikipedia.org

universalis.fr

mnhn.fr

coursgeologie.com

commons.wikimedia.org

carbonateworld.com

usgs.gov

guides.lib.uw.edu

pubs.geoscienceworld.org

wikidata.org

bgs.ac.uk



Réalisé par Nathan Gervais