

Pétrographie Sédimentaire

STU S3



Shop

- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



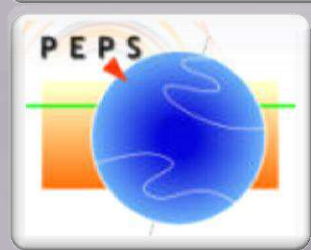
Etudier

Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi

- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE



LES ALTERITES



BOUR Ivan

Laboratoire de géologie de Lyon
Université Claude Bernard Lyon 1

ENS Lyon



Processus d'altération contrôlée par:

- **la solubilité des minéraux**
- **la structure de la roche**
- **le climat (température et précipitations)**
- **la présence de sol et de végétation**
- **la durée d'exposition**

Définition de l'altération :

Ensemble des modifications chimiques et physiques qui affectent les sédiments et les roches exposés à l'atmosphère, à l'hydrosphère et à la biosphère

L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → **l'altération physique et l'altération chimique.**

Ne change pas la
composition chimique

Modifie la
composition chimique

Alternances de gel-dégel, en climat
suffisamment humide → fragmentation des
roches (cryoclastie).



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → **l'altération physique et l'altération chimique.**

Ne change pas la
composition chimique

Modifie la
composition chimique

Alternances de gel-dégel, en climat
suffisamment humide → fragmentation des
roches (cryoclastie).

Éclatement de la roche par les racines



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → **l'altération physique et l'altération chimique.**

Ne change pas la
composition chimique

Modifie la
composition chimique

Alternances de gel-dégel, en climat suffisamment humide → fragmentation des roches (cryoclastie).

Éclatement de la roche par les racines

Altération le long de plans de fracture (diaclasses) d'origine vraisemblablement tectonique



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → **l'altération physique et l'altération chimique.**

Ne change pas la
composition chimique

Modifie la
composition chimique

Alternances de gel-dégel, en climat suffisamment humide → fragmentation des roches (cryoclastie).

Éclatement de la roche par les racines

Altération le long de plans de fracture (diaclasses) d'origine vraisemblablement tectonique

Dilatation thermique en régions désertiques



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → **l'altération physique et l'altération chimique.**

Ne change pas la composition chimique

Modifie la composition chimique

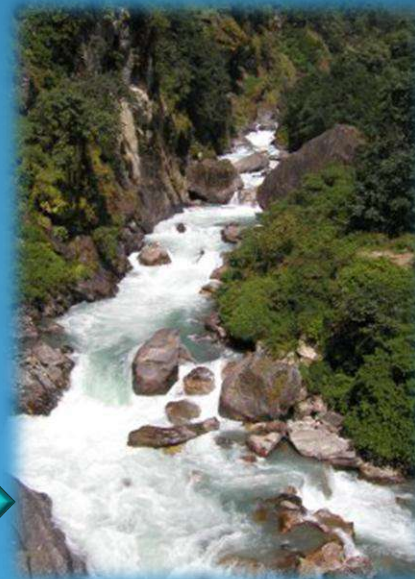
Alternances de gel-dégel, en climat suffisamment humide → fragmentation des roches (cryoclastie).

Éclatement de la roche par les racines

Altération le long de plans de fracture (diaclasses) d'origine vraisemblablement tectonique

Dilatation thermique en régions désertiques

Abrasion (vent, sable, rivière turbulente,...)



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

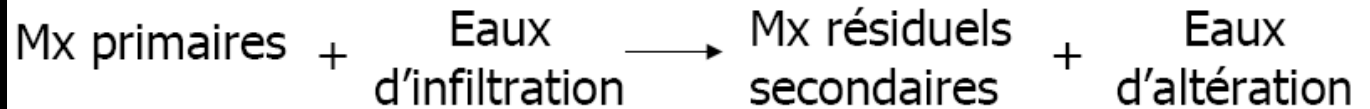
2 types d'altération → l'altération physique et l'altération chimique.

Ne change pas la composition chimique

Modifie la composition chimique

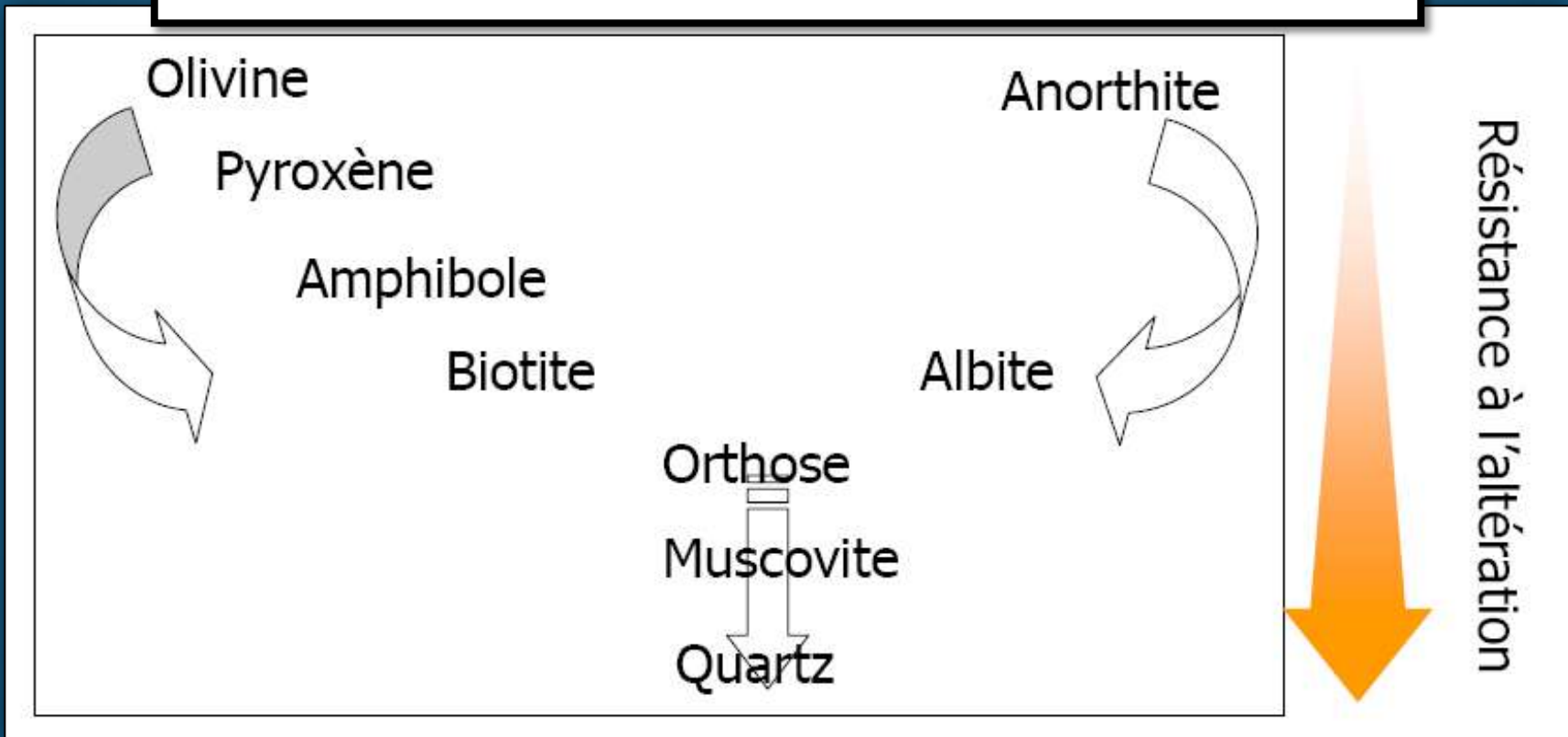
Deux types d'altération:

- phénomène de dissolution → décomposition totale du minéral
- phénomène d'hydrolyse → formation d'une phase insoluble



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → l'altération physique et l'altération chimique.



L'altération produit toutes les argiles du monde, tous les sols et les substances dissoutes que les rivières amènent aux océans.

2 types d'altération → l'altération physique et l'altération chimique.



En minéraux résiduels:

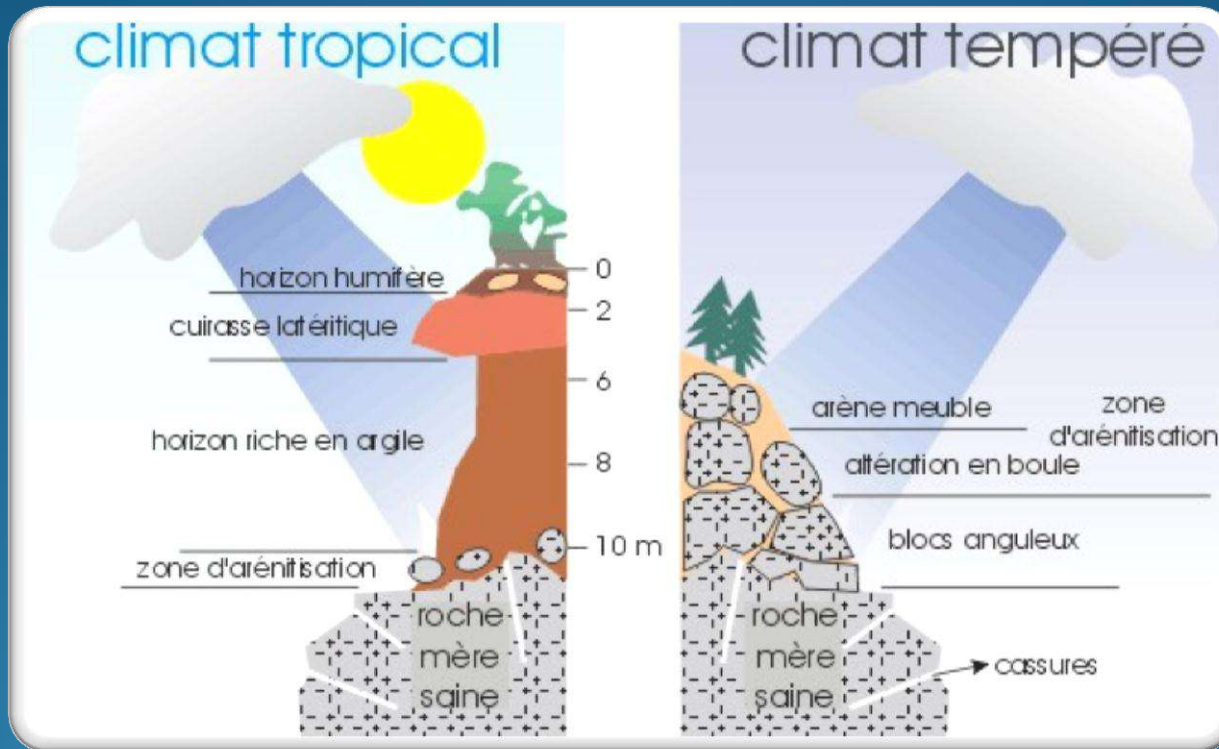
- Quartz
- Feldspath K
- Micas

En minéraux secondaires:

- Phyllosilicates
- Oxydes et Hydroxydes (Fe, Al, Mn)
- Carbonates
- Sulfates

Paramètres qui contrôlent l'altération chimique

Le *climat* est probablement le facteur le plus important dans le contrôle de l'altération chimique.

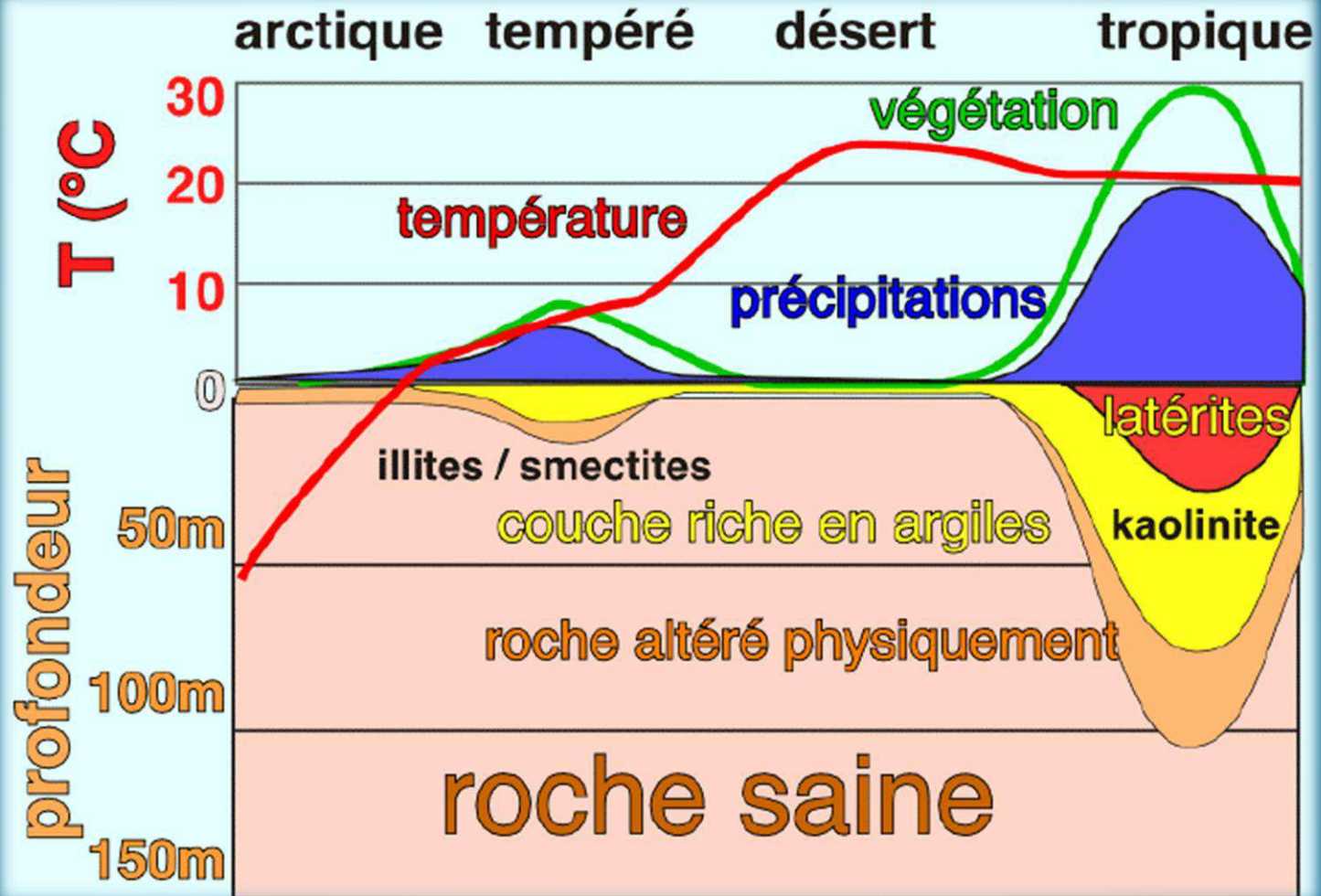


Influence du climat sur le profil d'altération :

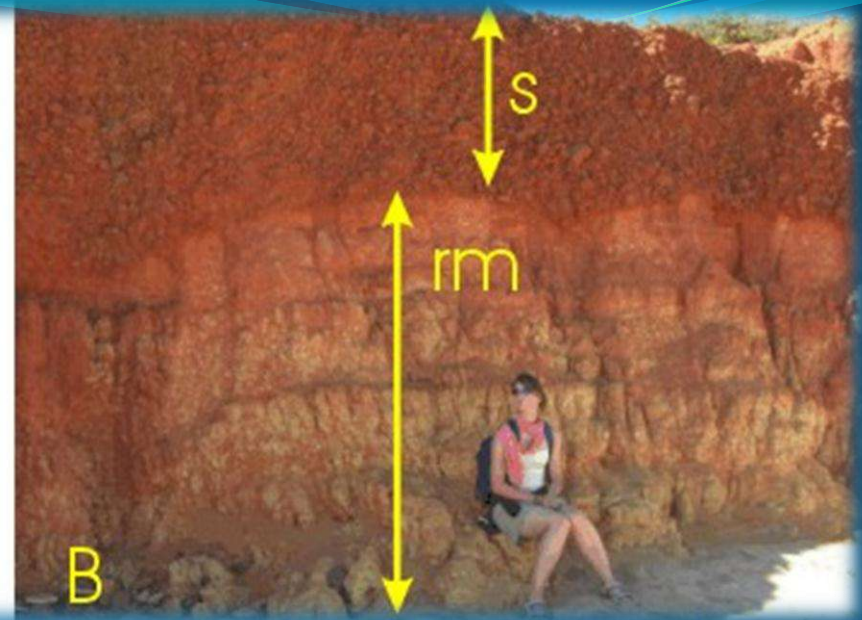
- **En climat tempéré** : altération principalement mécanique. L'altération chimique est faible et consiste surtout dans le départ de cations très solubles comme Na^+ et Ca^{++} ; une arène est créée.
- **En climat tropical** : altération chimique. L'eau abondante et chaude provoque une mise en solution de la plupart des minéraux, avec réprécipitation des ions Fe, Al, Si sur place (cuirasse).

Facteur climatique

Coupe latitudinale des zones climatique et représentation des différents horizons d'altération selon la latitude



Climat → contrôle sur les précipitations et températures → effets sur les taux d'altérations



Profils d'altération.

A : en climat tempéré, Habay, Belgique.

Un sol très peu épais surmonte des sables et argiles triasiques.

B : en climat tropical, Broome, Australie.

La coloration rouge du sol est due à l'accumulation des oxydes-hydroxydes de fer;

***rm** : roche-mère ; **s** : profil d'altération.*



Différents stades de l'altération du granite :

- **granite sain** parcouru de diaclases fines délimitant des blocs anguleux,
- **granite « désagrégé »**, en voie de désagrégation → diaclases élargies → surfaces molles,
- **arène granitique** → émergence de boules de granite.



Altération du granite le long d'un réseau de diaclases

Le découpage du granite par le réseau de diaclases ouvre la voie aux processus d'altération. L'eau d'infiltration pénètre et circule dans les diaclases.

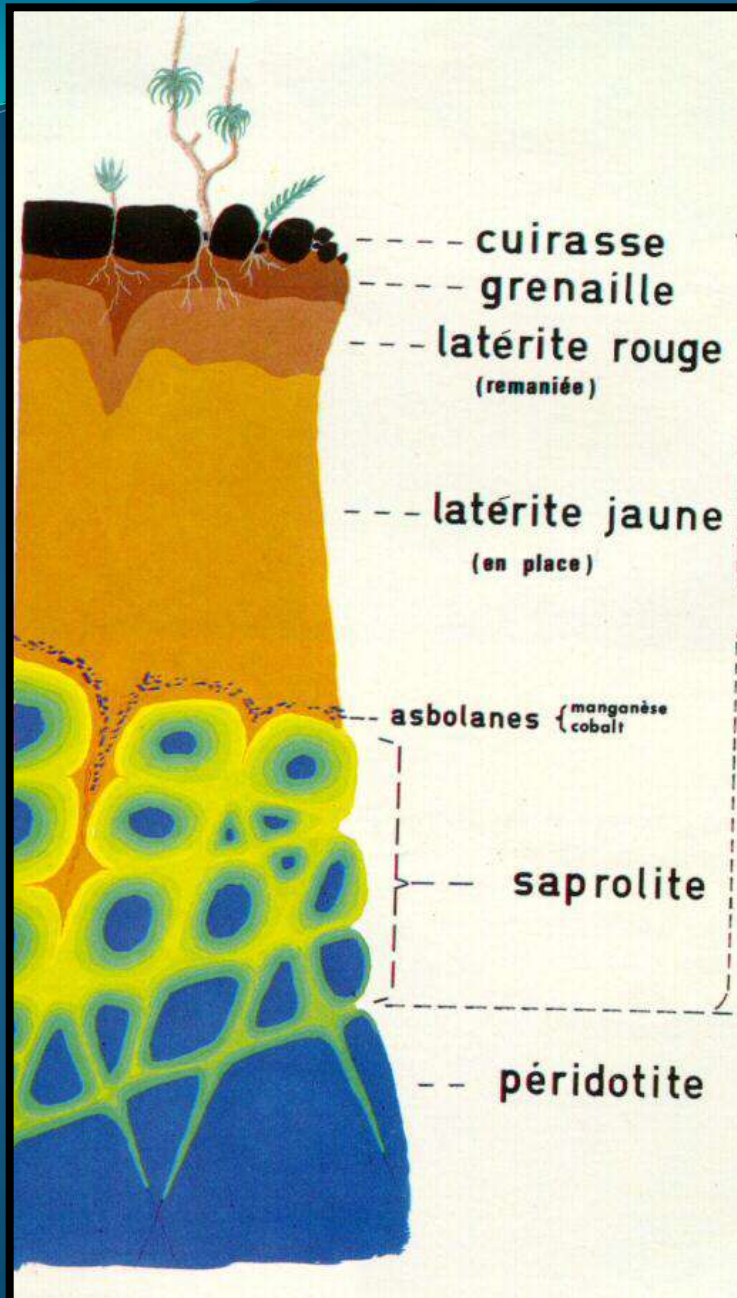
→ Altération **mécanique et chimique**

Les cristaux se fragmentent et le granite se désagrège le long des diaclases pour laisser la place à de l'arène granitique → altération mécanique et chimique progressant vers l'intérieur des blocs de granite qui s'émoussent et s'arrondissent.



Boules de granite enrobées dans une arène granitique

L'eau d'infiltration imprègne en permanence l'arène granitique et poursuit l'**hydrolyse des feldspaths** → Les éléments chimiques (Si, Al, Fe) libérés par l'hydrolyse des minéraux du granite se recombinent entre eux pour former de nouveaux minéraux, des argiles (phyllosilicates hydratés d'alumine).



Une latérite est le résultat de l'altération d'une roche sous climat tropical :

tous les éléments constitutifs de la roche originelle sont lessivés par les eaux de pluie et il ne subsiste plus que des oxydes de fer.

Les latérites sont donc essentiellement constituées d'oxydes de fer très hydratés. Il s'agit de limonites, contenant également les autres éléments non mobiles, tels le chrome, l'aluminium, le cobalt, le manganèse.

Mécanisme chimique mis en jeu dans l'altération des roches saines donnant des latérites :

l'hydrolyse totale.

Une réaction engendre la destruction de tous les minéraux primaires et la libération de leurs constituants, l'**élimination** des cations essentiels et **d'une partie de Si**, ainsi qu'une insolubilisation et une accumulation relative des oxyhydroxydes d'Al et Fe.

Les principaux minéraux altérés sont des silicates, le quartz (silice), et des carbonates



Formation latéritique sur du basalte

Minéraux des latérites :

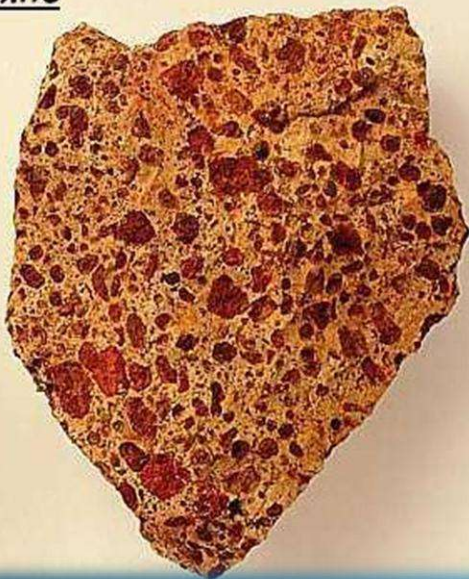
- **de fer** : limonite, ferrihydrate, goethite, hématite;
- **d'aluminium** : gibbsite, corindon, ...
- **de titane** : anatase;
- **de manganèse** : pyrolusite, manganite;
- **de silicium** : kaolinite, ...



Formation latéritique sur tuff basaltique



bauxite



Bauxite : roche latéritique blanche, rouge ou grise, caractérisée par sa forte teneur en alumine Al_2O_3 et en oxydes de fer → constitue le principal minerai permettant la production d'aluminium.

Se forme par altération continentale en climat chaud et humide.



Minerais de fer sidérolithique

Argiles rouges contenant un minéral de fer sidérolithique :

Pisolithe ferrugineux

Rappels sur les différents types d'altération chimiques

L'altération chimique est essentiellement due aux eaux et peut se résumer à quatre grands types de réaction.

1\ Hydrolyse

L'hydrolyse est le phénomène le plus dévastateur. Elle est provoquée par la réaction de l'acide carbonique sur les minéraux riches en cations.



Cette réaction provoque l'effondrement de la structure cristalline des minéraux altérés.

2\ Dissolution

La dissolution est la décomposition d'un minéral en ses ions constitutifs.



Ce phénomène est différent de l'hydrolyse par l'absence d'insolubles dans les éléments finaux.

Réactions chimiques responsables de la formation des oxydes, hydroxydes de fer et d'alumine

1\ La bissiallisation

Dans ce processus, le silicium et les cations basiques ne sont pas totalement lessivés et donnent des argiles.



2\ La monosiallisation

La monosiallisation est une hydrolyse plus poussée. Les cations basiques sont tous éliminés et une partie plus importante de silicium est entraînée pour conduire à la formation d'argile de type Kaolinite.

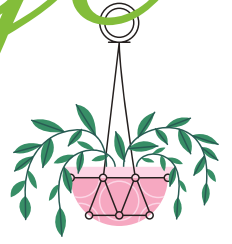


3\ L'allitisation

Hydrolyse totale. Le silicium et les cations échangeables sont emmenés. L'alumine précipite sur place.

Processus d'altération (hydrolyse) des roches alumino-silicatées aboutissant à la cristallisation in-situ d'hydroxydes d'aluminium et à l'élimination totale par lixiviation de la silice et des constituants plus solubles.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

