

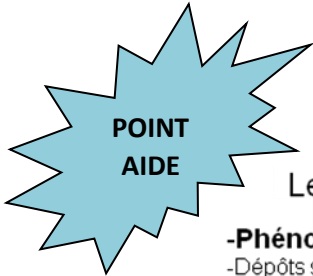
CORRECTION TD10c

Consigne :

Pour chaque échelle d'observation proposée dans les documents ci-après, reconstituer l'ordre chronologique des différents événements.

Vous préciserez pour chaque cas le ou les principes de datation que vous appliquez.

Vous pouvez vous aider en réalisant de petits schémas de chaque événement successif.



POINT
AIDE

Les principaux événements à repérer sur une coupe

-Phénomènes sédimentaires :

-Dépôts successifs de couches superposées. Sur une coupe il peut apparaître plusieurs séries sédimentaires : chaque série est caractérisée par des couches parallèles et les différentes séries sont séparées en général par des discordances (contact entre deux couches non parallèles). Souvent, les discordances apparaissent après une phase d'érosion de la série précédente.

- phénomènes tectoniques :

Les mouvements tectoniques de convergence ou de divergence des plaques sont à l'origine de deux types d'événements : les plis et les failles. D'après le principe de recouvrement, plis et failles sont postérieurs aux couches qu'ils affectent et antérieurs aux couches qu'ils n'affectent pas.

- phénomènes magmatiques :

Comme leur nom l'indique, les roches magmatiques proviennent de la montée et du refroidissement d'un magma soit en profondeur (roches plutoniques), soit en surface (roches volcaniques). En utilisant le principe de recouvrement, il est possible de dater le refroidissement de ce magma et donc la mise en place de la roche.

Il est conseillé de déterminer d'abord la chronologie des phénomènes sédimentaires, puis d'intégrer dans cette frise les événements tectoniques et magmatiques.

A→ Datation relative au niveau d'un affleurement :

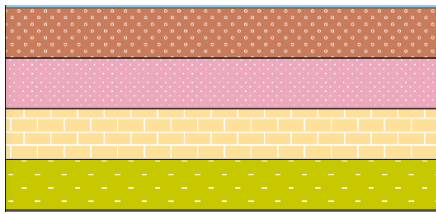
Exemple 1 : Cabo de Sao Vicente, sud du Portugal



Discordance du Trias sur le Carbonifère plissé (photo de Matte)

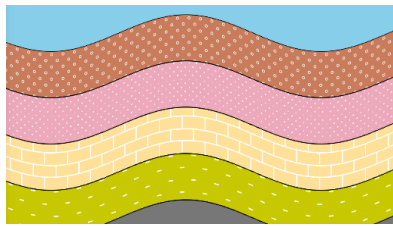
Ordre chronologique

1 : Dépôt des strates sédimentaires



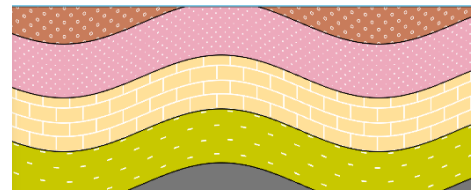
Principe de superposition
(strates sédimentaires en-dessous plus anciennes)

2 : Plissement des strates



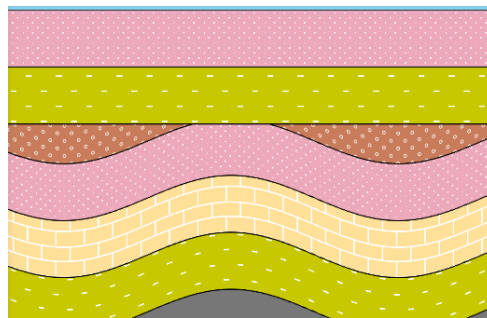
Principe de recouvrement (pli)

3 : Erosion



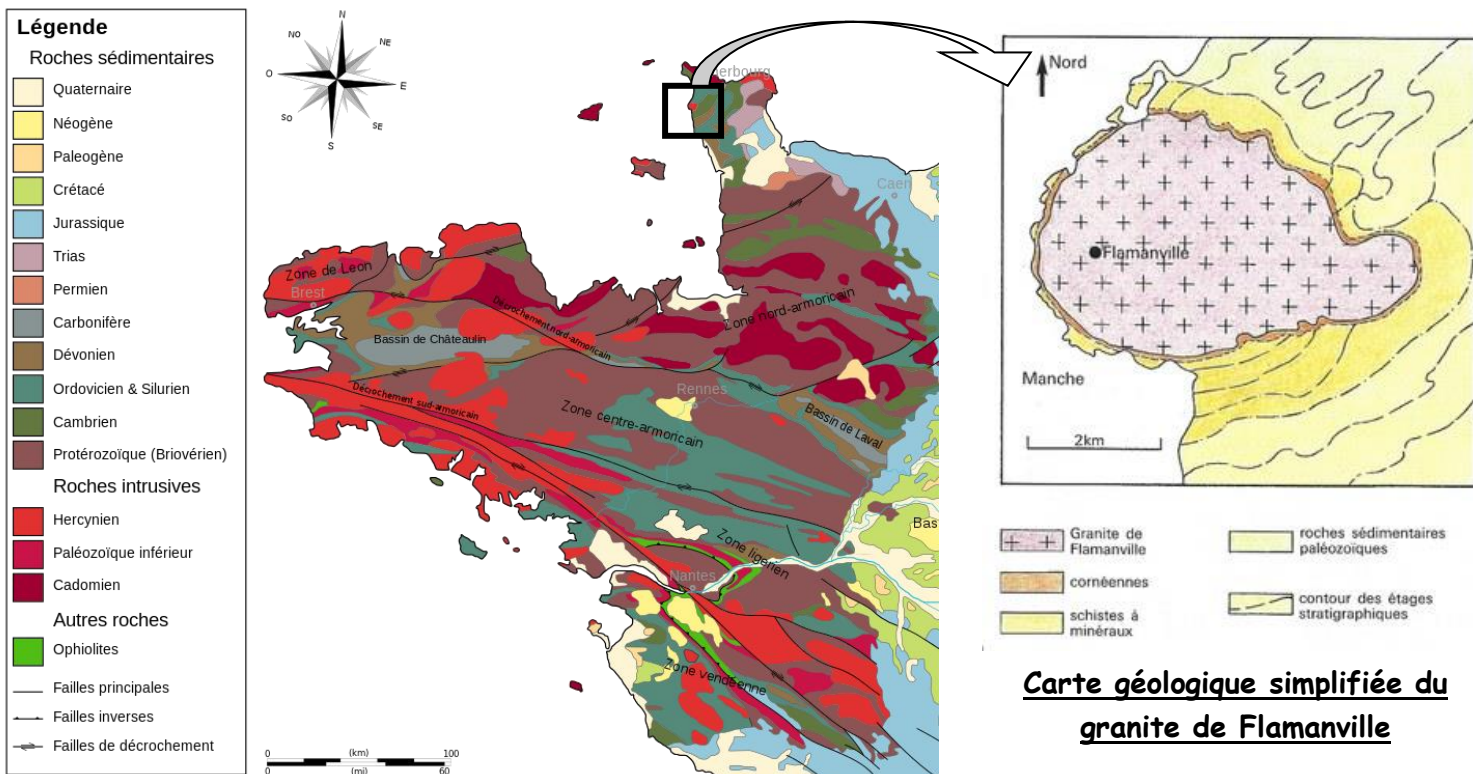
Phase d'érosion

4 : Dépôt de nouvelles strates sédimentaires discordantes sur les formations précédentes



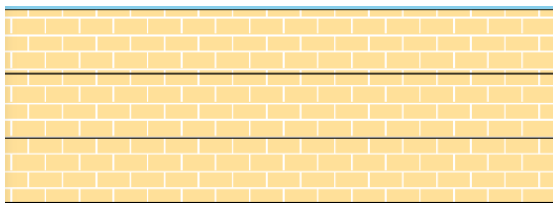
Principe de superposition

Exemple 2 : Le granite de Flamanville

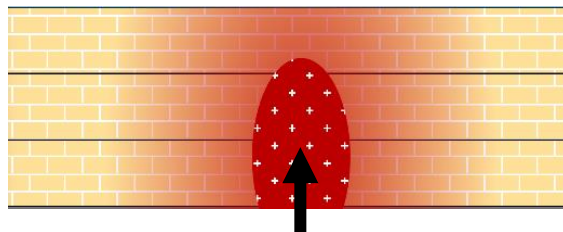


Carte géologique simplifiée du massif armoricain

Ordre chronologique des évènements



1 : Dépôt des roches sédimentaires au Paléozoïque



2 : Intrusion du granite et métamorphisme de contact (formations des cornéennes = roches chauffées autour du granite) + métamorphisme en schistes

Principe de superposition

Principe de recoupement



3 : Erosion (mise à l'affleurement du granite) (affleurement = surface)

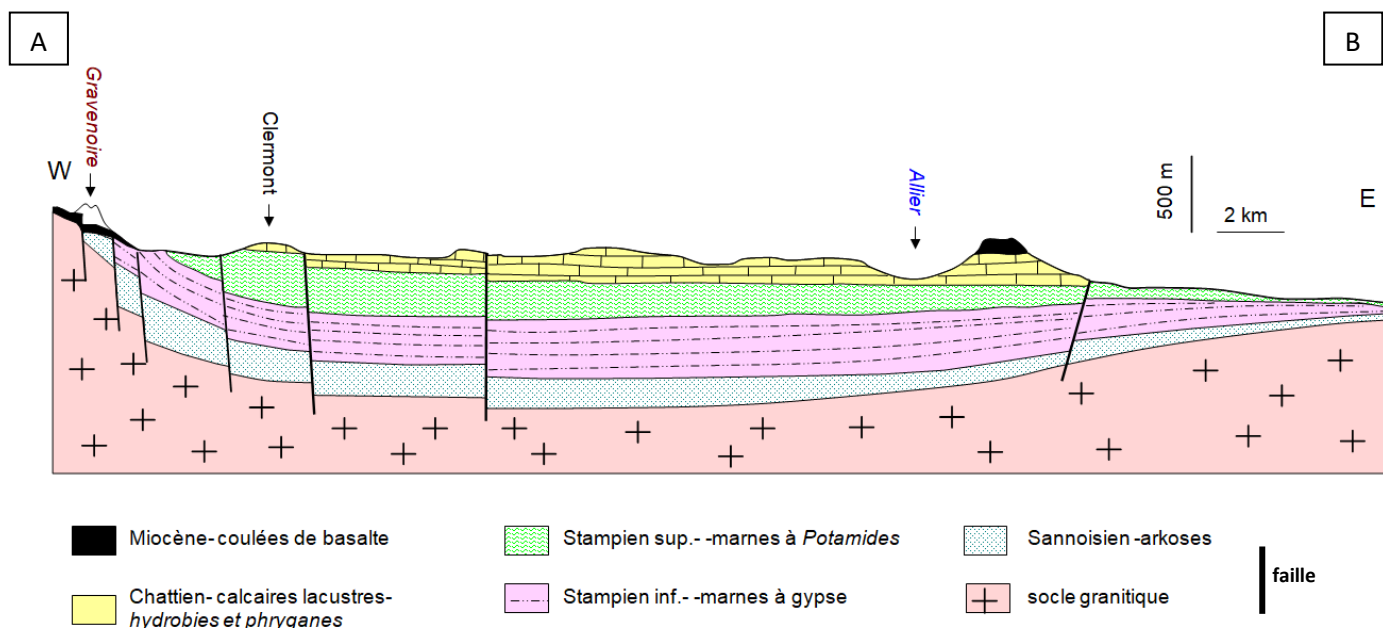
B → Datation relative sur une carte et une coupe géologique :

Exemple 3 : La plaine de la Limagne (Puy-de-Dôme)

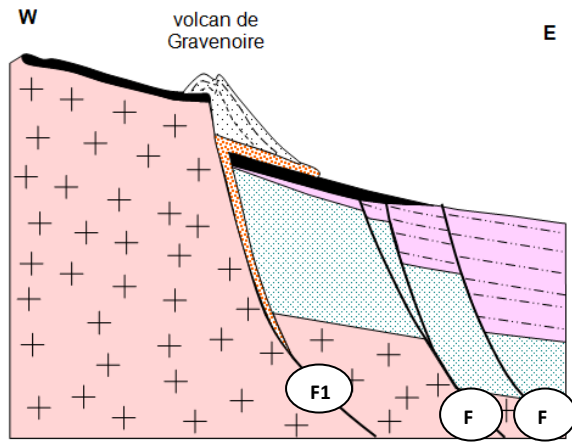
La plaine de la Limagne est un fossé d'effondrement parallèle à la Chaîne des Puys (orientation nord-sud). Le socle sur le lequel repose les sédiments daté de l'Oligocène et du quaternaire est essentiellement composé de granitoïdes. Des failles normales délimitent la plaine de la Limagne à l'Est et à l'Ouest.

Des épisodes volcaniques récents (miocène et quaternaire) ont ponctué l'histoire de cette région. Ceux-ci sont nettement visibles par les nombreuses coulées de lave.

Seule la chronologie des évènements de la coupe 2 est à établir (7 évènements).

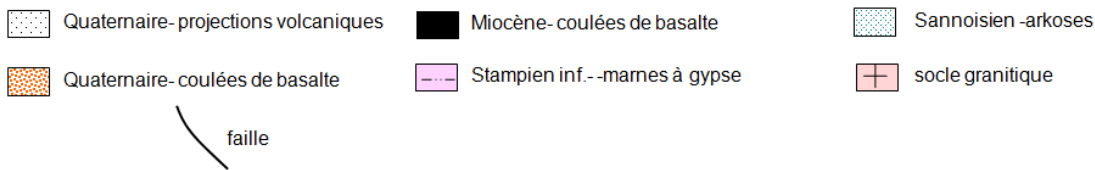


1- Coupe géologique Ouest-Est (A-B) de la Limagne au niveau de Clermont-Ferrand par le volcan de Gravenoire



2- Détails de la coupe géologique de la bordure Ouest de la Limagne, volcan de Gravenoire

100 m
500 m



Chronologie des formations visibles sur la coupe 2 :

- 1- Mise en place du socle granitique
- 2- Dépôt des sédiments du Sannoisien et du Stampien inférieur (principe de superposition)
- 3- Jeu des failles normales F (principe de recoupement)
- 4- Eruption volcanique du miocène (basalte) (principe de superposition)
- 5- Jeu de la faille F1 (principe de recoupement)
- 6- Coulée de basalte du quaternaire (principe de superposition)
- 7- Eruption volcanique avec projections volcaniques (principe de superposition)

C → Datation relative à l'échelle de la roche :



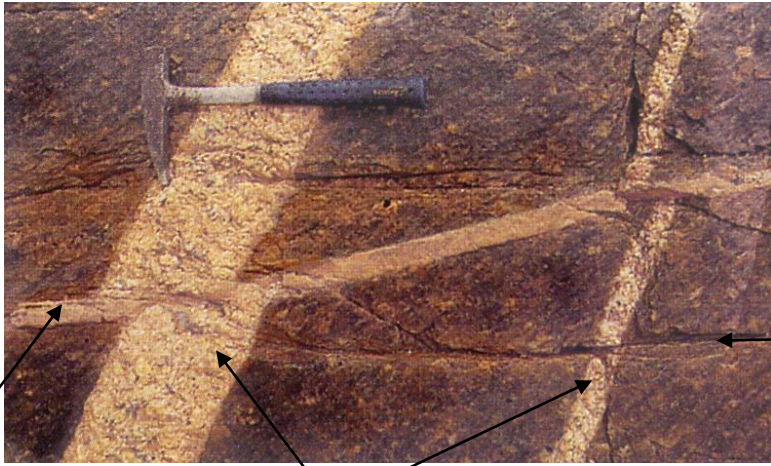
graviers

Exemple 4 : Obsidienne de L'île Lipari

L'obsidienne est une roche magmatique volcanique.

Photo Pierre Thomas

Les graviers sont inclus dans l'obsidienne donc, selon le principe d'inclusion, ils sont plus anciens que l'obsidienne.



Exemple 5 : Filons magmatiques dans une roche plutonique

3

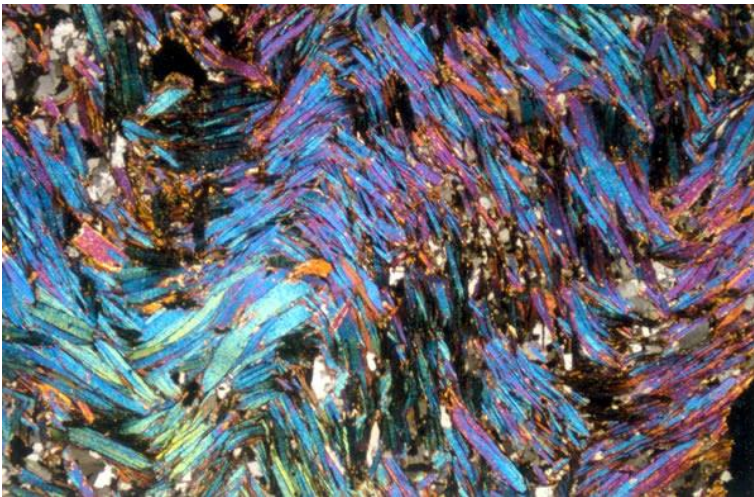
2

1

Chronologie :

- 1- Mise en place de la roche plutonique
- 2- Intrusion des filons magmatiques n°2 (principe de recoupement)
- 3- Déplacement le long d'une faille 3 et mise en place du filon magmatique (principe de recoupement)

D → Datation relative à l'échelle du minéral :



Exemple 6 : Micaschiste à foliation replissée

La roche est observée au microscope polarisant en lumière analysée.

Collection ENS Lyon

On voit que les minéraux sont alignés et plissés donc selon le principe de recoupement, on peut reconstituer la chronologie relative de cette roche :

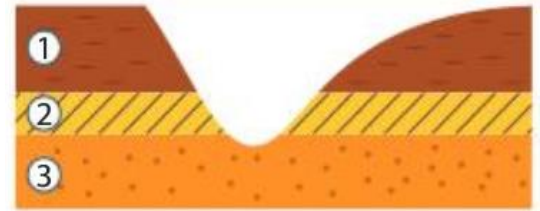
- mise en place de la roche
- métamorphisme aboutissant à une foliation (orientation des minéraux perpendiculairement à la contrainte)
- plissement

Bilan :

* La **chronologie relative** consiste à **décrire l'ordre dans lequel les structures ou les évènements géologiques se sont succédés**. Cette méthode ne donne **pas d'âge précis** ni de durée précise

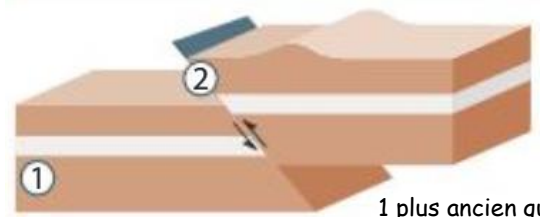
* Elle repose sur **4 principes** basés sur **les relations géométriques** entre les formations géologiques :

- **le principe de superposition** : toute couche de roches située au-dessus d'une autre est plus récente. Ce principe s'applique à des strates sédimentaires non déformées et non retournées et aux coulées de lave.



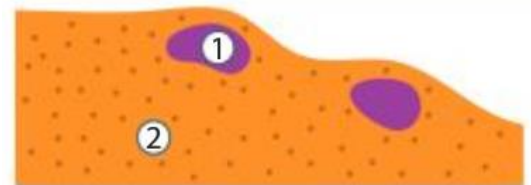
1 plus jeune que 2 plus jeune que 3

- **le principe de recoupement** : tout évènement qui en recoupe ou en déforme un autre est plus jeune (ex : le plissement de strates sédimentaires, l'intrusion d'un granite, une faille dans des roches, un chevauchement...).



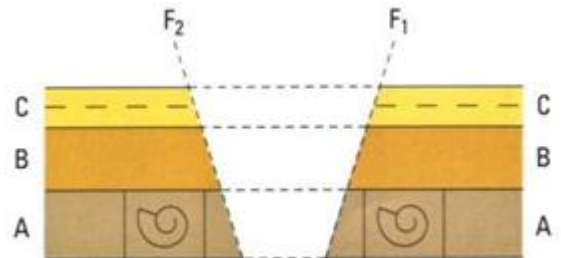
1 plus ancien que 2

- **le principe d'inclusion** : tout objet (roche, minéral) inclus à l'intérieur d'un autre est plus ancien.



1 plus ancien que 2

- **le principe de continuité** : une strate sédimentaire est de même âge en tout point, même éloigné géographiquement.



* Ces principes peuvent s'appliquer à **différentes échelles d'observation** : affleurement, roche, minéral.

ATTENTION : Dans un exercice de datation, on utilise les principes précédents pour établir une chronologie des évènements. En aucun cas il ne faut dater les principes !! (un principe n'a pas d'âge !)