



Chapitre 1 - Le temps et les roches

Problématique :

Comment reconstituer la succession des évènements géologiques ?

Comment connaître l'âge précis d'une roche ?

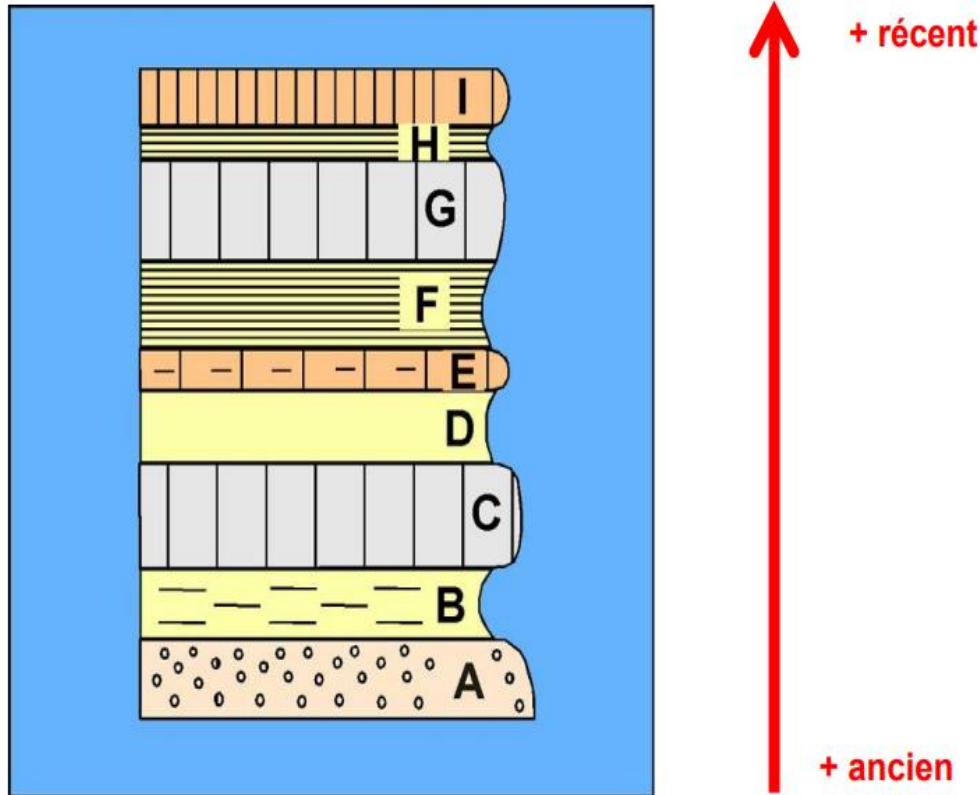
Comment a-t-on construit l'échelle chronostratigraphique ?

I- La chronologie relative des évènements géologiques

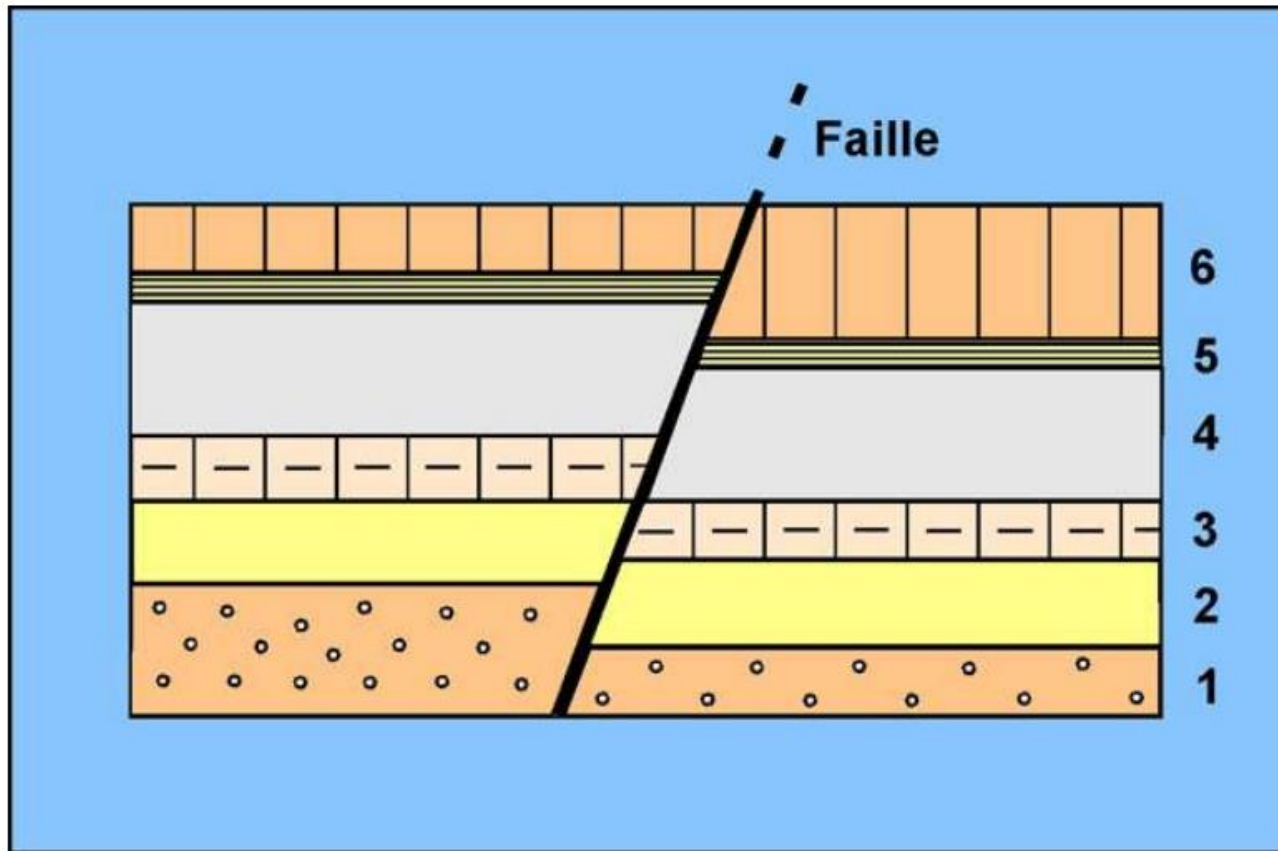
1- Relation géométrique et chronologie relative

Document 6 page 125 + document 1 distribué

Principe de superposition



Principe de recoupement

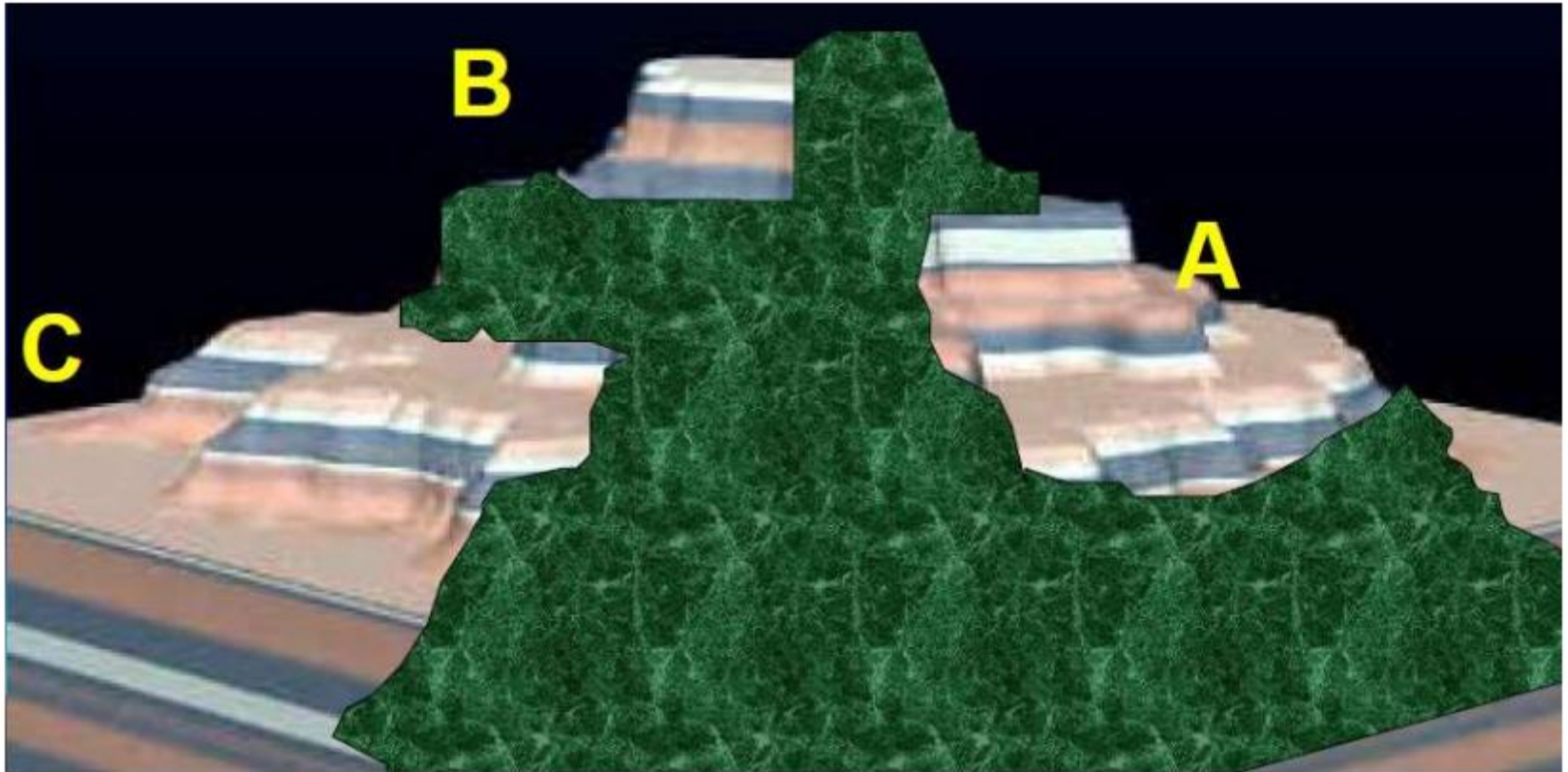


Principe d'inclusion



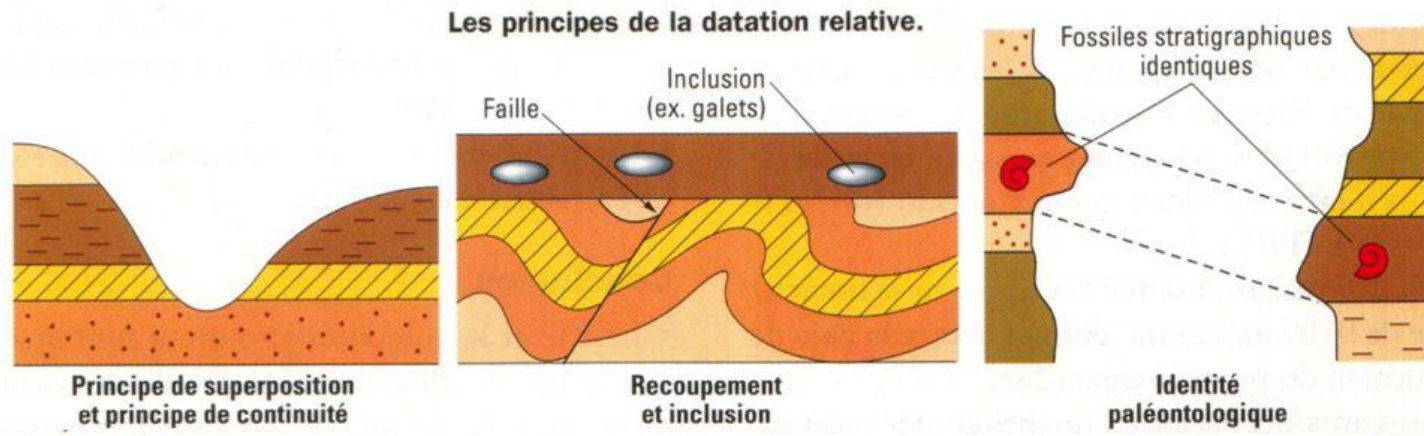
Granite de Ploumanach'
et enclaves sédimentaires (cornéennes)

Principe de continuité



Les strates s'étendent sur une surface importante : on peut reconstituer une série par corrélations à partir des observations faites sur plusieurs affleurements (ici 3 : A, B et C).

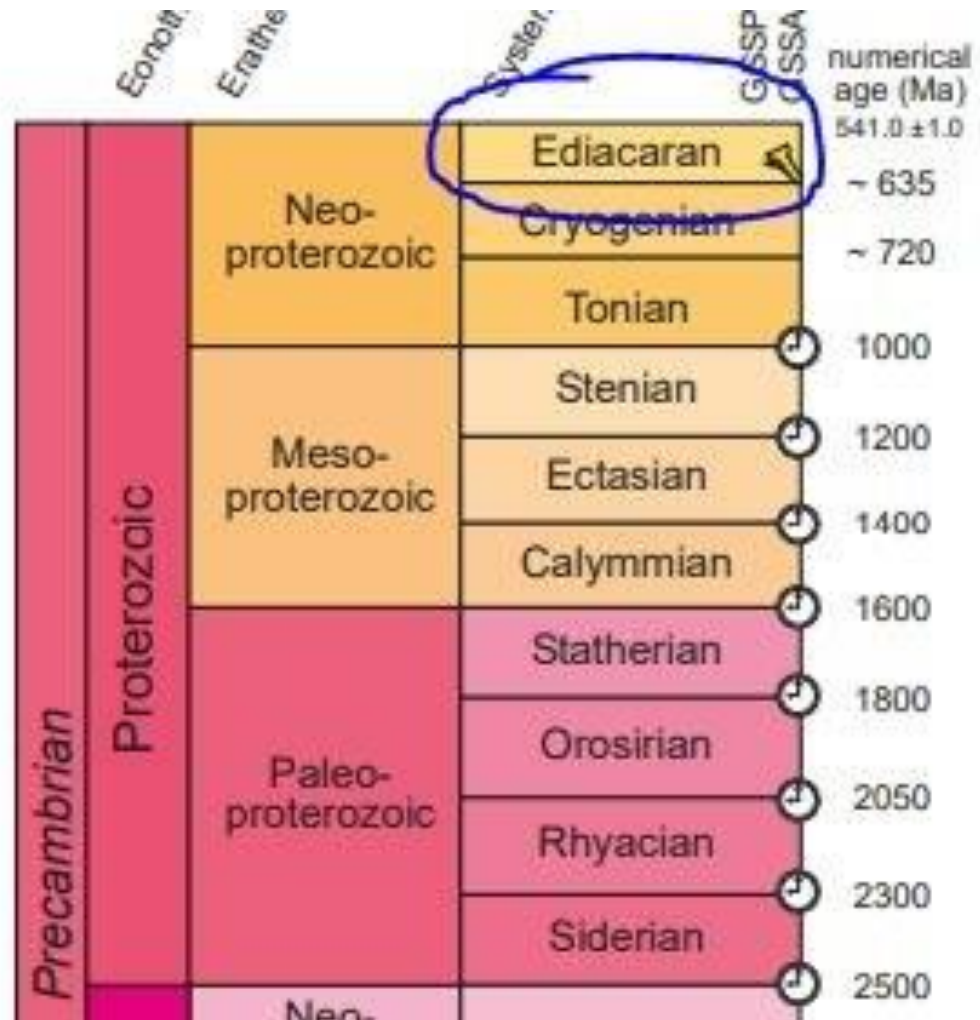
En résumé



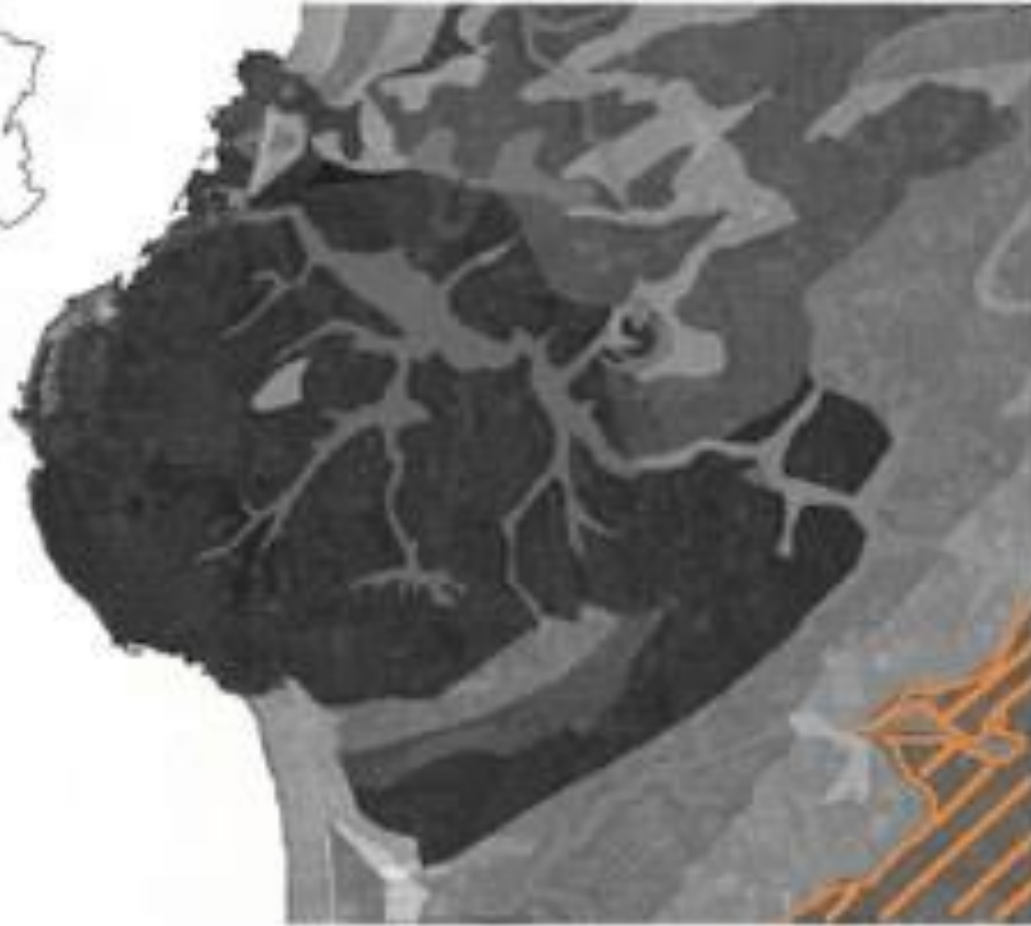
Bilan TP10 – correction de l'activité 2

Ouvrir le dossier "phtanite et rhyolithes«

Localiser l'emplacement de ces roches à l'affleurement, ce sont les plus anciennes de la région étudiées elles datent de l'Ediacarien (Précambrien terminal).

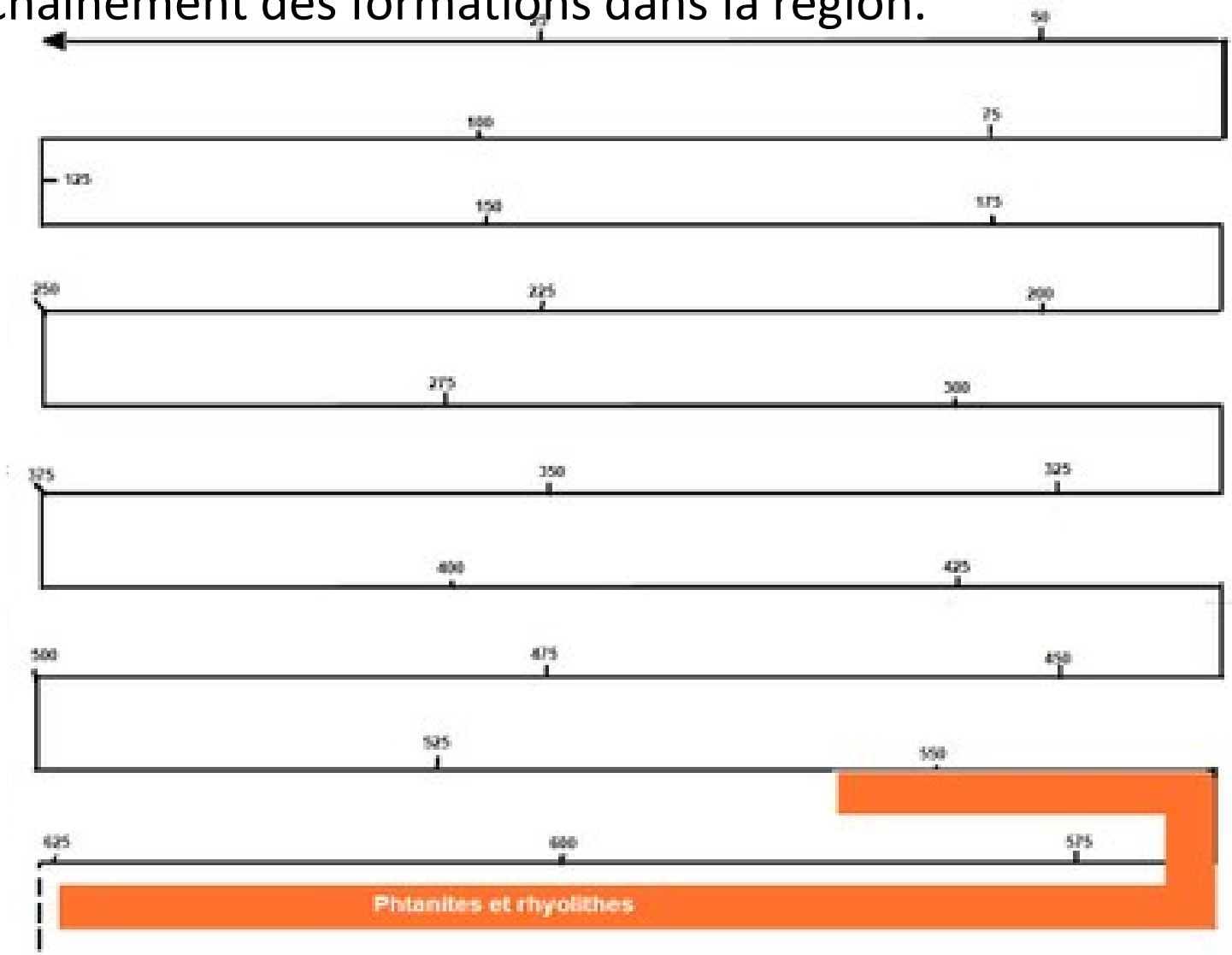


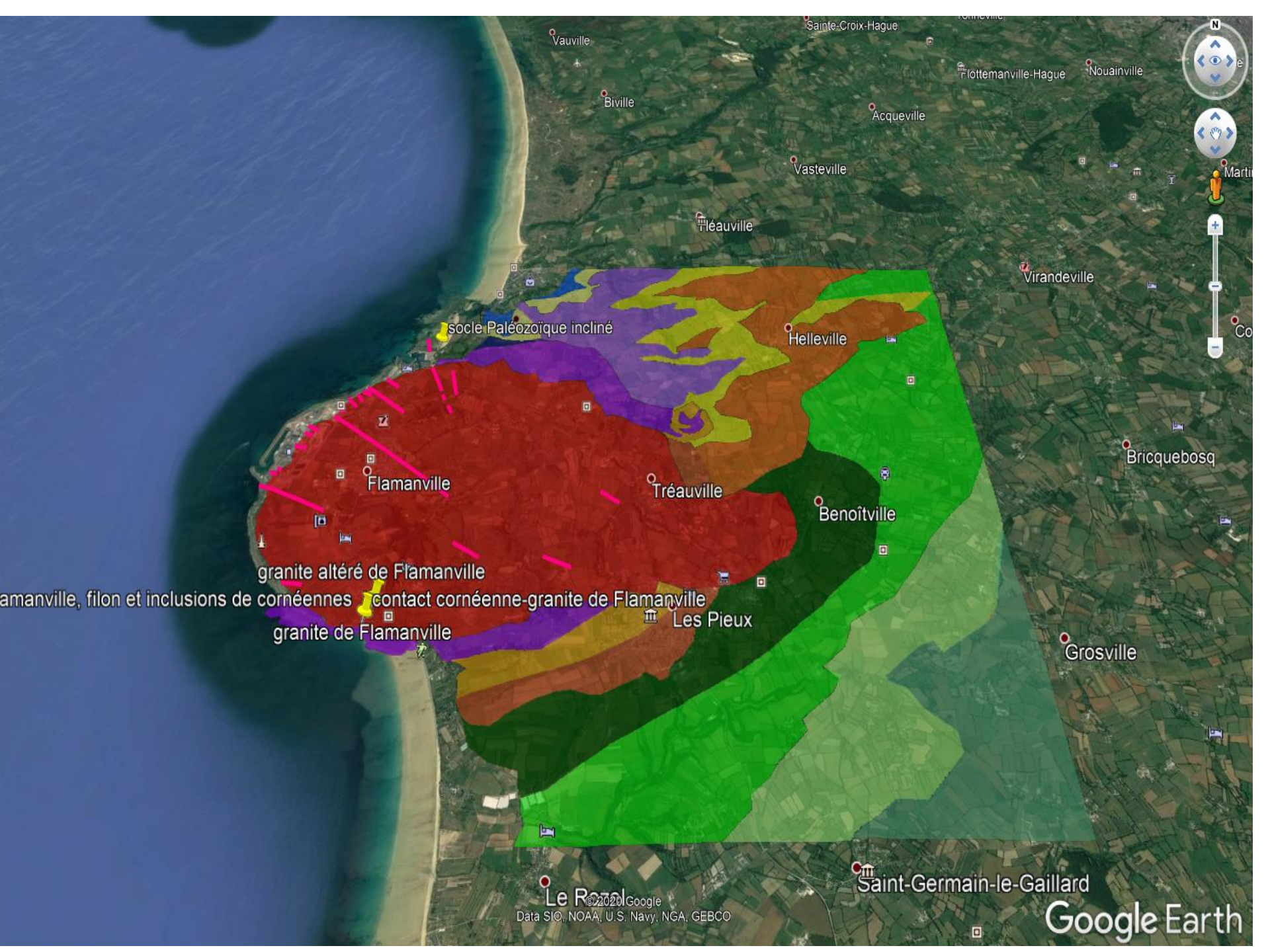
Les **localiser** sur la carte géologique de la feuille de compte-rendu en utilisant la couleur de la charte stratigraphique 2020



 phtanites et rhyolithe

Pointer sur la frise chronologique cette formation afin de voir l'enchaînement des formations dans la région.





socle Paléozoïque incliné

Flamanville

Tréauville

Benoîtville

granite altéré de Flamanville

contact cornéenne-granite de Flamanville

granite de Flamanville

Les Pieux

Helleville

Vauville

Biville

Acqueville

Vasteville

Fléauville

Flottemanville-Hague

Nouainville

Virandeville

Bricquebosq

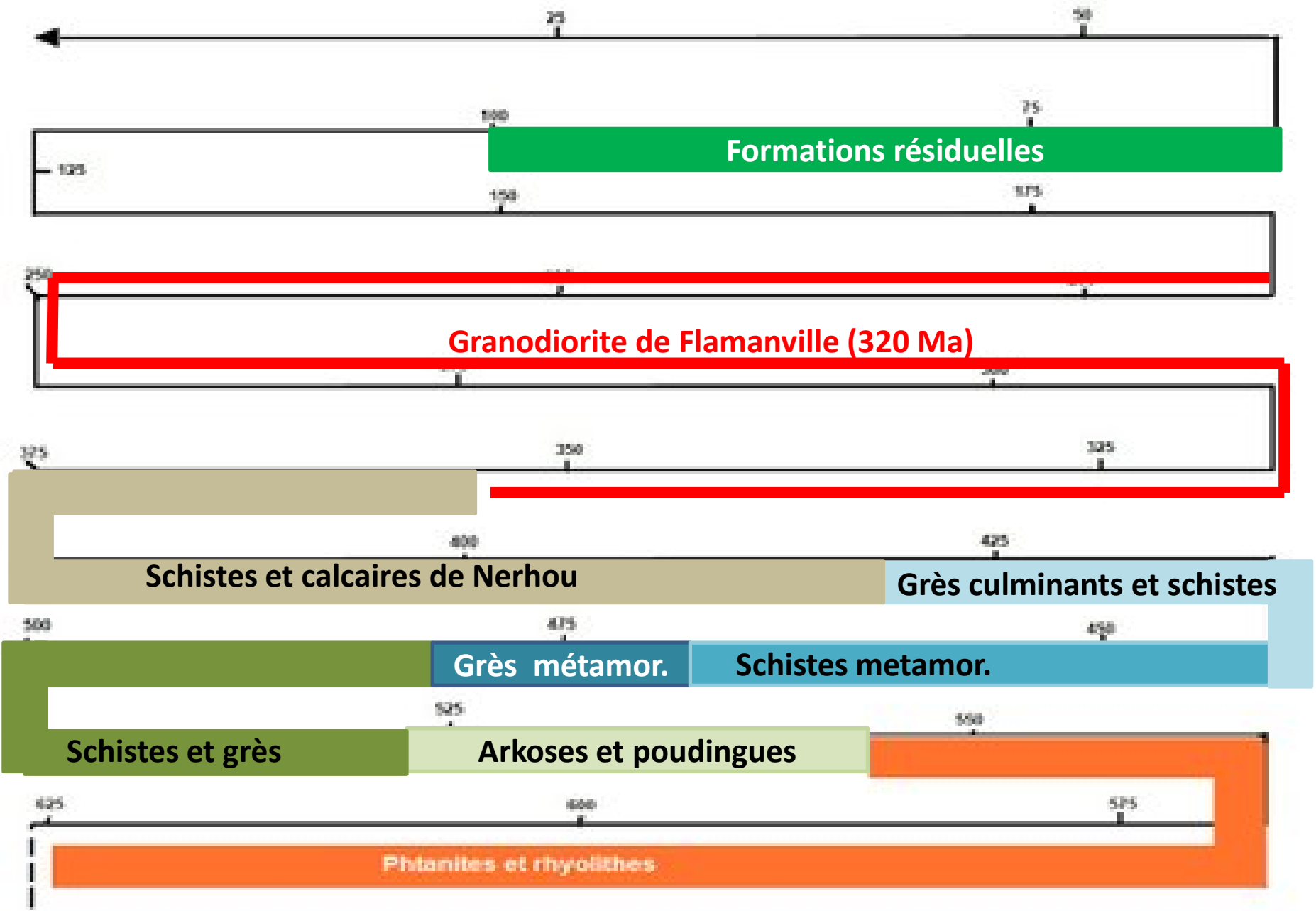
Grosville

Le Rozel

Saint-Germain-le-Gaillard

©2020 Google
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google Earth



Formations résiduelles

Granodiorite de Flamanville (320 Ma)

Schistes et calcaires de Nerhou

Grès culminants et schistes

Grès métamor.

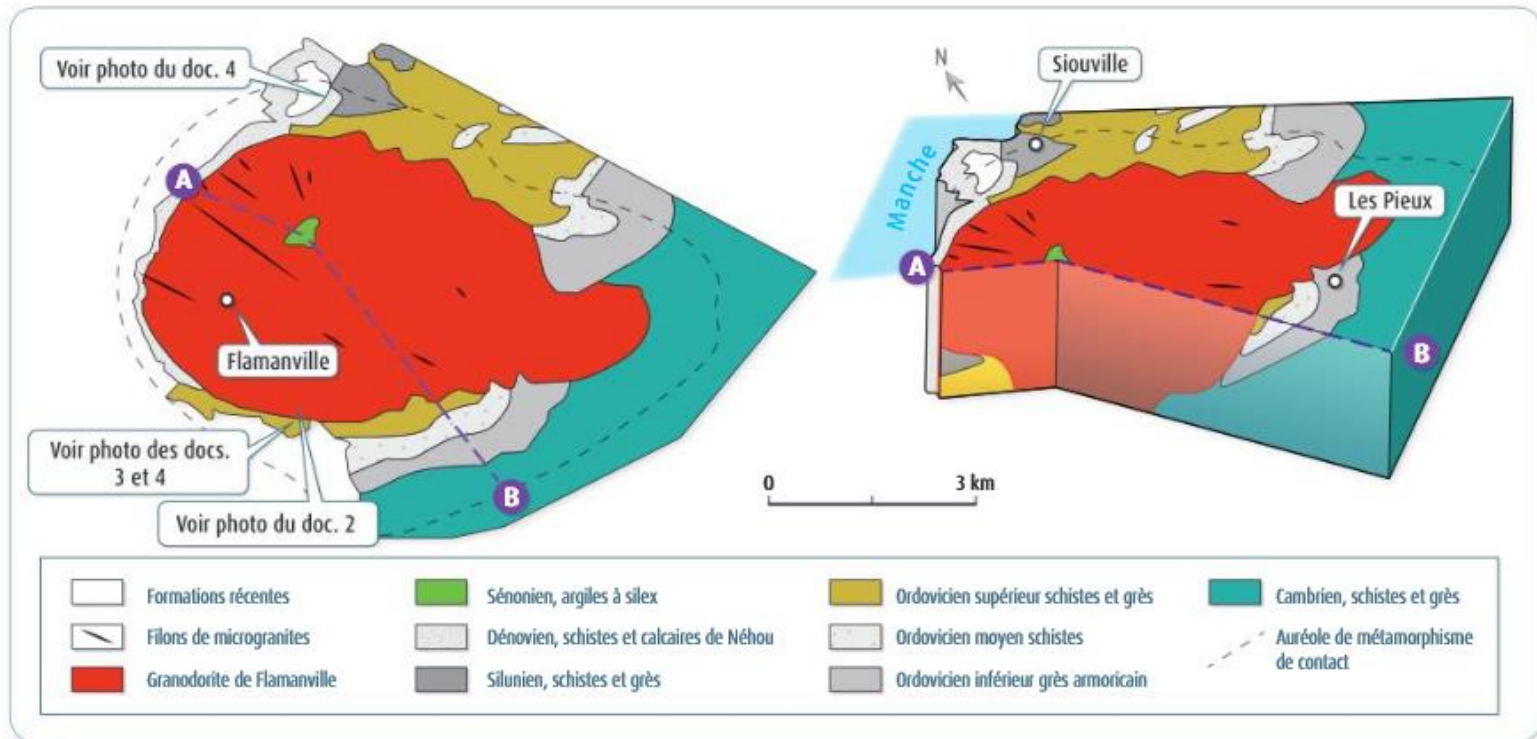
Schistes metamor.

Schistes et grès

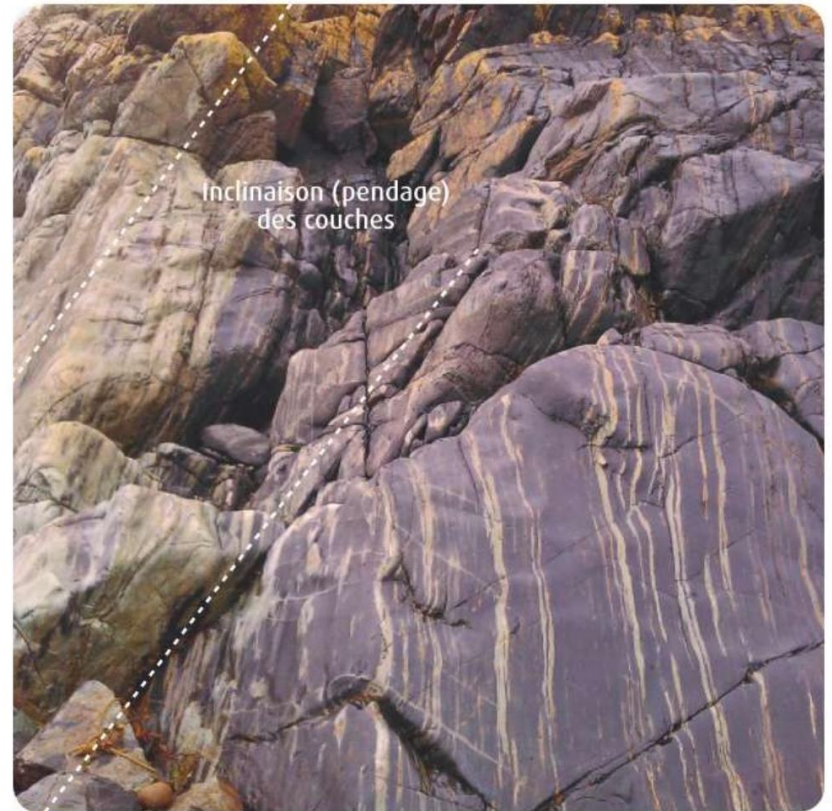
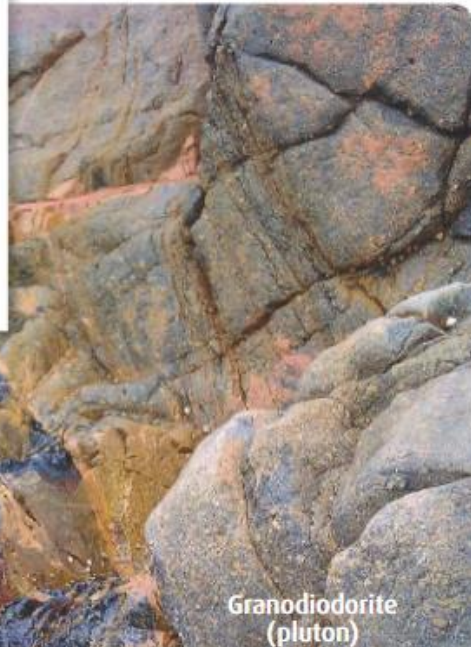
Arkoses et poudingues

Phylanites et rhyolites

Document 7 page 125 : déterminer la chronologie des événements géologiques de la région de Flamanville.



7 Carte géologique simplifiée de la région de Flamanville et diagramme hypothétique passant par la coupe AB.



5 Formation des schistes et calcaires de Néhou métamorphisée. Ces roches sont issues de schistes et de calcaires datés du Dévonien. Elles ont subi un métamorphisme dans des conditions de haute température et basse pression que l'on peut observer lors de l'intrusion d'un pluton. Initialement formées à l'horizontale, ces couches ont été plissées lors d'une phase d'orogénèse, ce qui explique leur inclinaison.

Succession des évènements géologiques	Observation de terrain	Principe de datation relative
1. Dépôts successifs des couches cambrienne, ordovicienne et silurienne		
2. Phase d'orogénèse postérieure au dépôt de la couche dévonienne et antérieure à la mise en place du pluton.		
3. Intrusion du pluton granodioritique dans l'encaissant cambro-dévonien		
4. Mise à l'affleurement du pluton, par érosion superficielle, anté-sénonienne		

2- Les fossiles, des outils pour la chronologie relative

Principe d'identité paléontologique

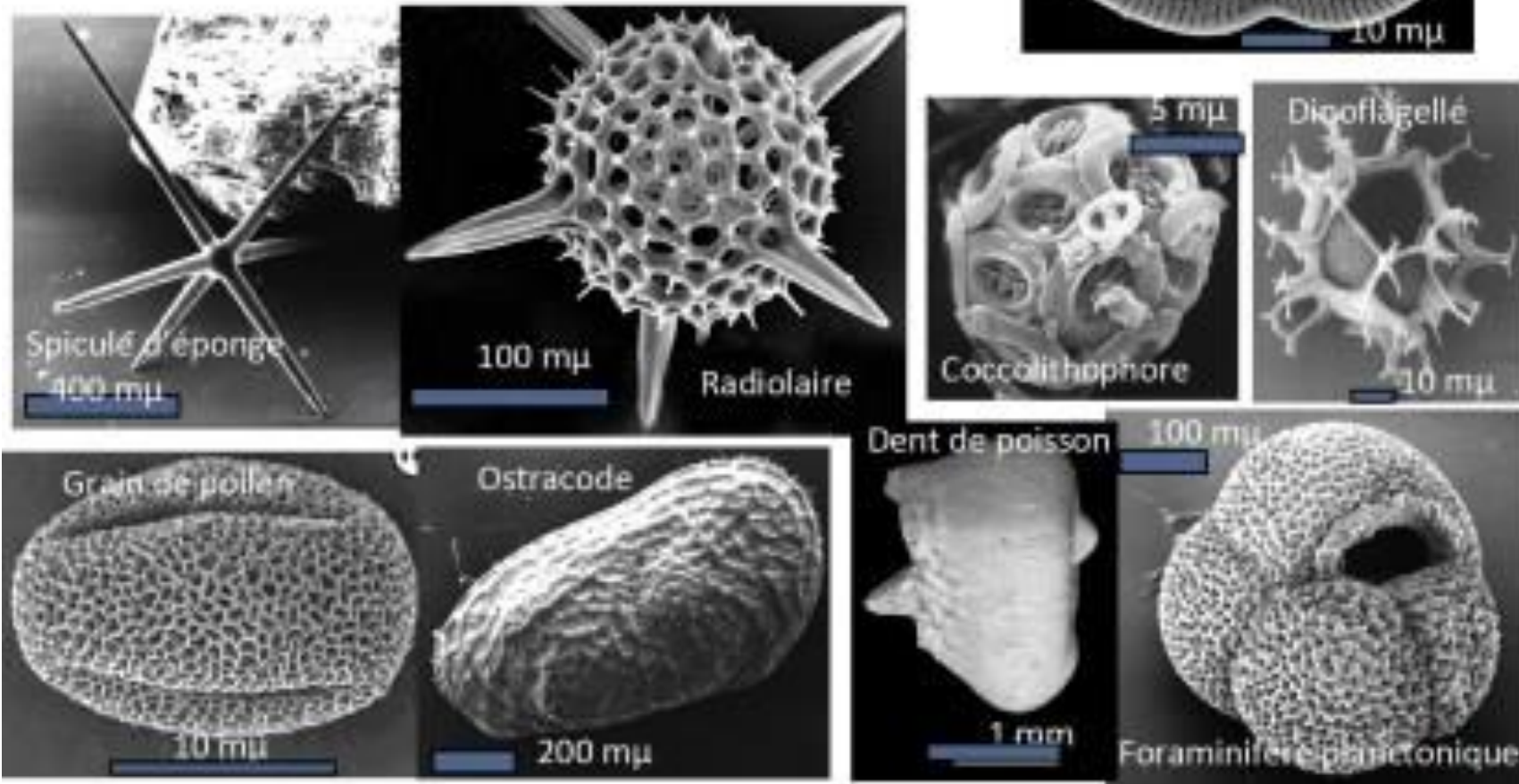


**Rochers des Fiz
(Haute-Savoie) en haut
et Mont Aiguille
(Vercors, Isère) en bas**

Calcaire
Urgonien

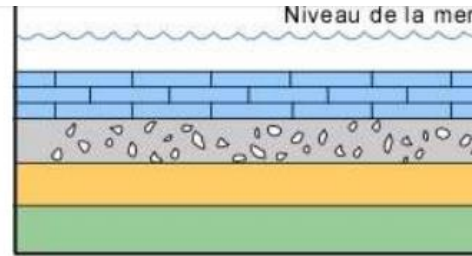


Microfossiles observés au MEB



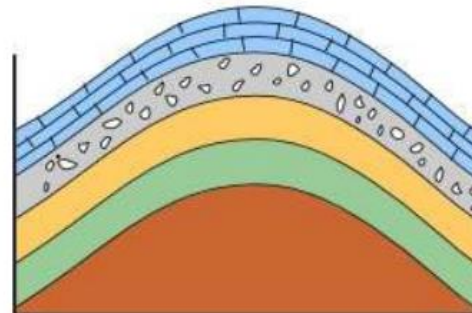
Doc.2 à 4 page 126- 127 : déterminer les critères d'un bon fossile stratigraphique (doc.4) . D'après ces critères, indiquer si l'ichtyosaure et l'ammonite (doc.2 et 3) sont de bons fossiles stratigraphiques.

Reconstitution de l'histoire



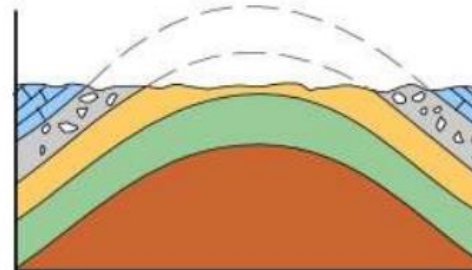
Dépôt

Les couches sédimentaires se déposent à l'horizontale



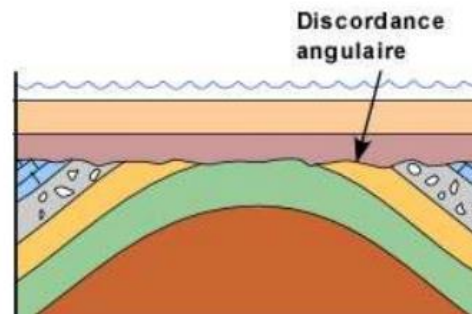
Plissement et soulèvement

Il est fréquent que les forces tectoniques de compression plissent ces couches originellement horizontales



Érosion

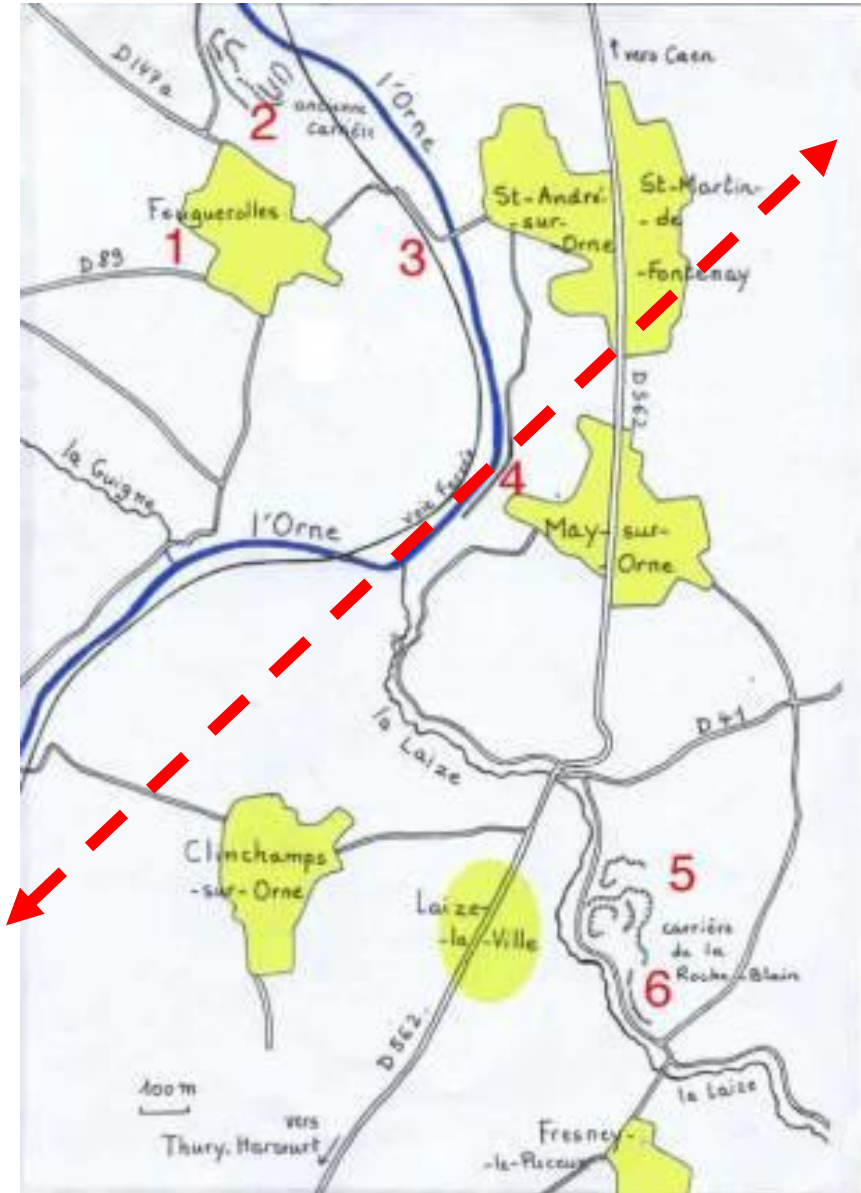
Les couches plissées sont subséquemment érodées et les reliefs aplanis



Nouveau dépôt

Si d'autres couches se déposent au-dessus, par exemple à la faveur d'un envahissement par la mer, il en résulte une relation d'angularité entre les deux ensembles. La surface qui sépare les deux ensembles est une discordance angulaire.

Bilan TP10 – correction de l'activité 3



- 1 = Jurassique inférieur
- 2 = Jurassique moyen
- 3 = silurien
- 4 = ordovicien
- 5 = jurassique moyen
- 6 = jurassique inf

Interprétation :
pli post jurassique
moyen dans la région
puis érosion.

L'échelle chronostratigraphique

P 130-131 :

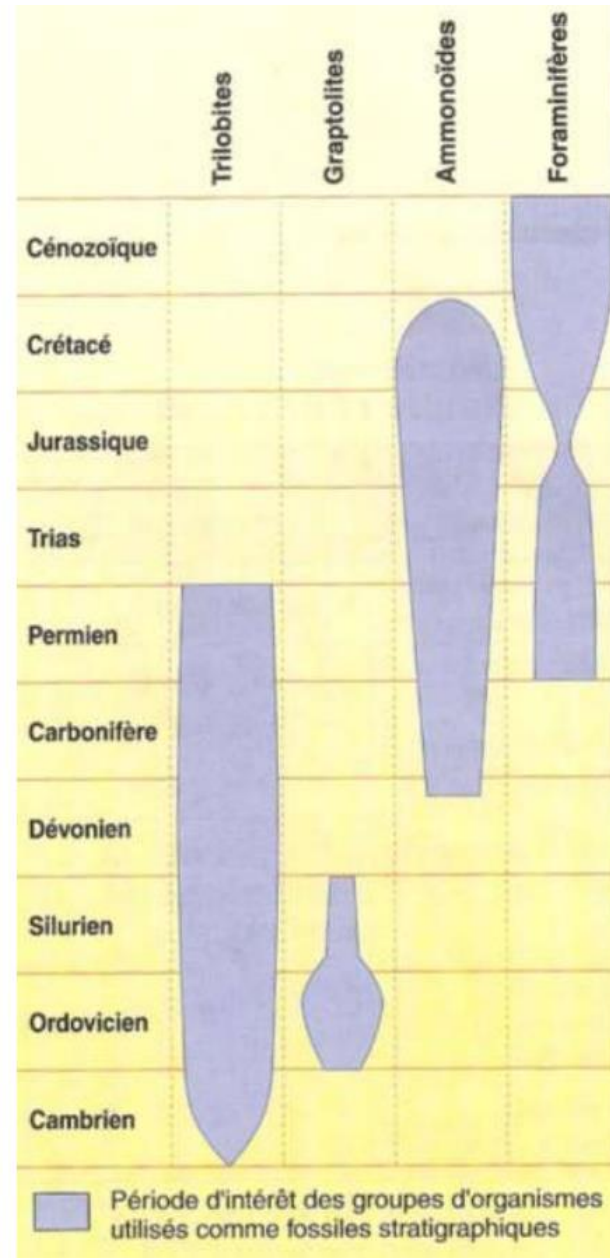
Nommez les différentes ères citées dans le document et précisez sur quel fondement s'appuie ce niveau de coupure.

Montrez que le découpage en périodes s'appuie sur des indices géologiques de différents ampleurs.

Répartition dans le temps de quelques fossiles stratigraphiques



Ammonite
(Dévonien sup. – fin Mésozoïque)

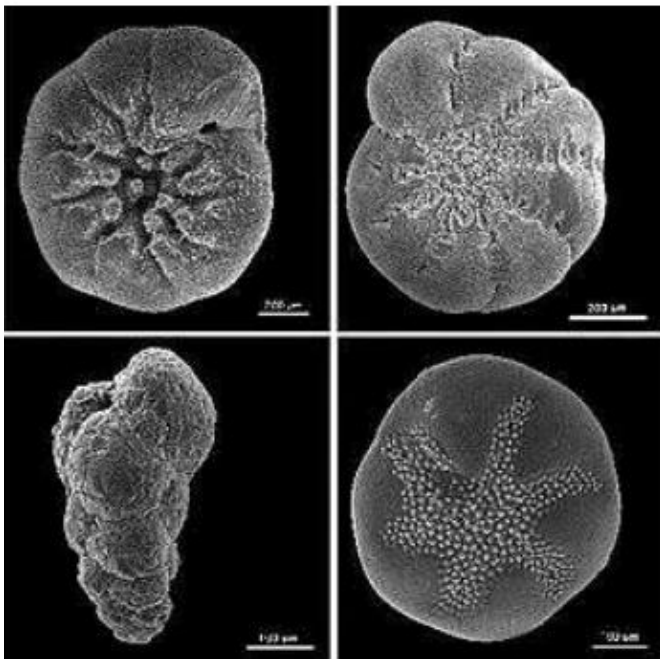




Graptolites : *Amplexograptus*,
Ordovicien, Amérique du nord.



Trilobites : Arthropodes marins ayant
vécu du Cambrien au Permien.



Quelques fossiles stratigraphiques

Foraminifères benthiques.

Les Foraminifères sont des Protozoaires
apparus Cambrien inférieur.

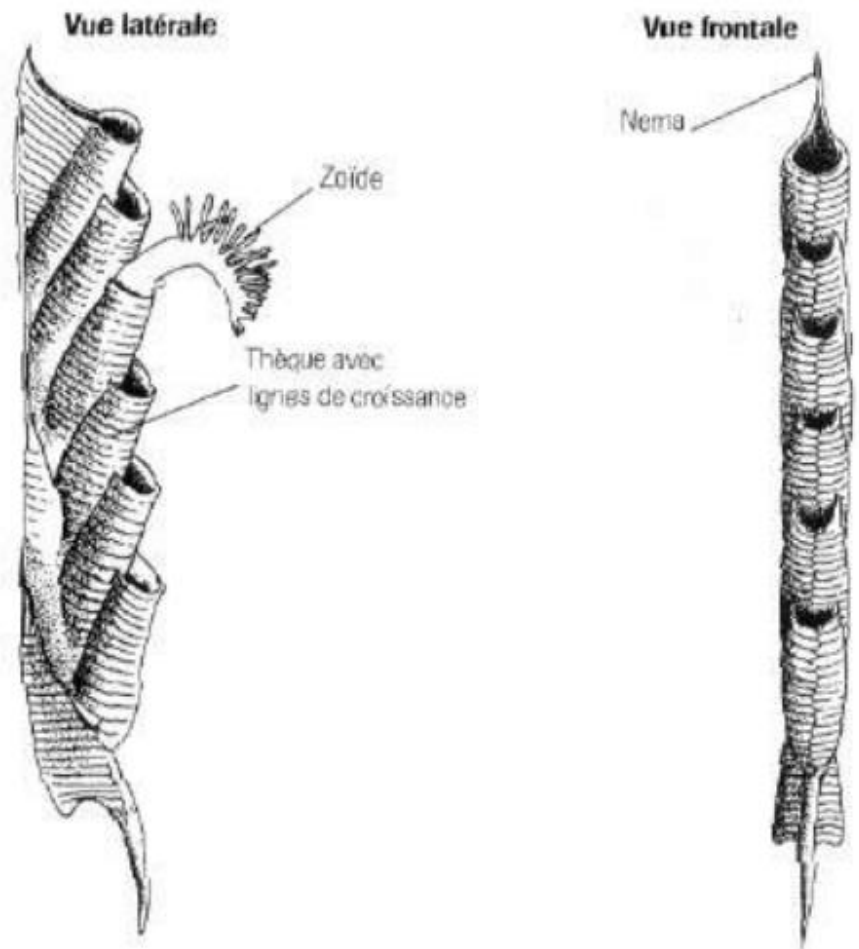
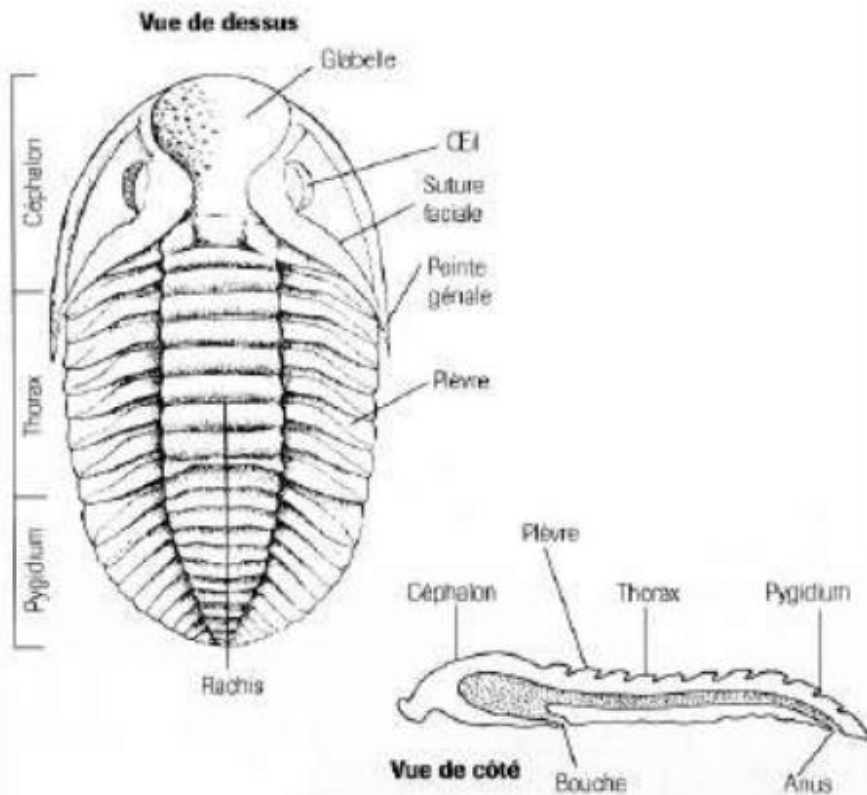
Ere Primaire

Trilobites

Arthropodes marins

Graptolithes

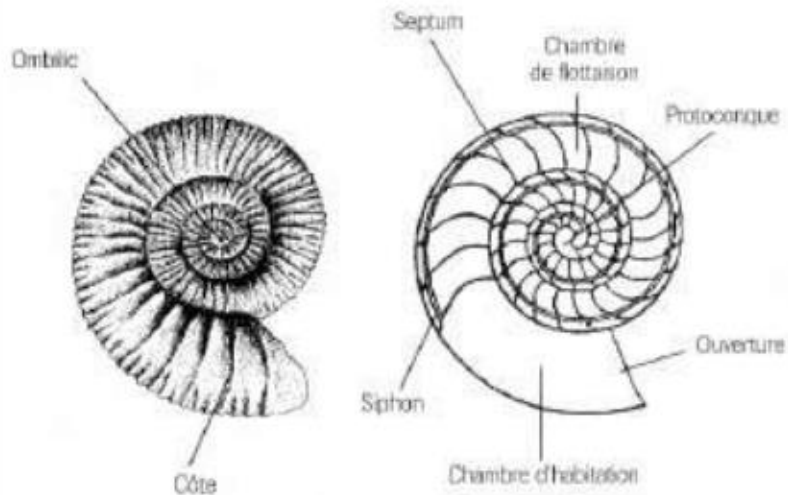
Prochordés coloniaux



Ere Secondaire

Ammonites

Mollusques Céphalopodes



Types de lignes de suture



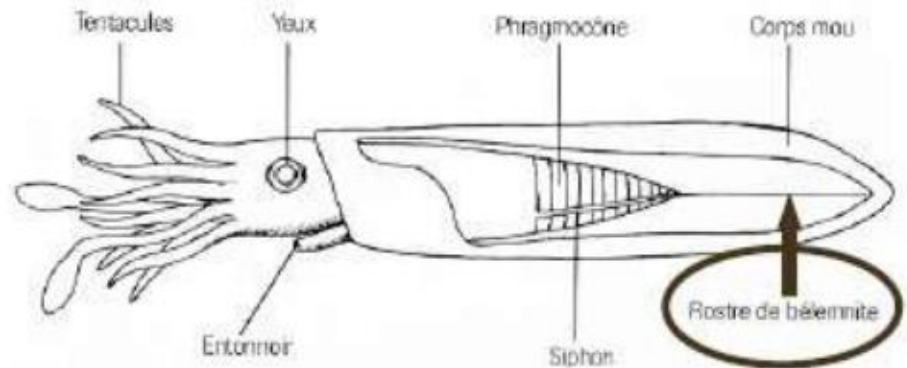
Goniatite



Ammonite

Rostres de Belemnites

Mollusques Céphalopodes

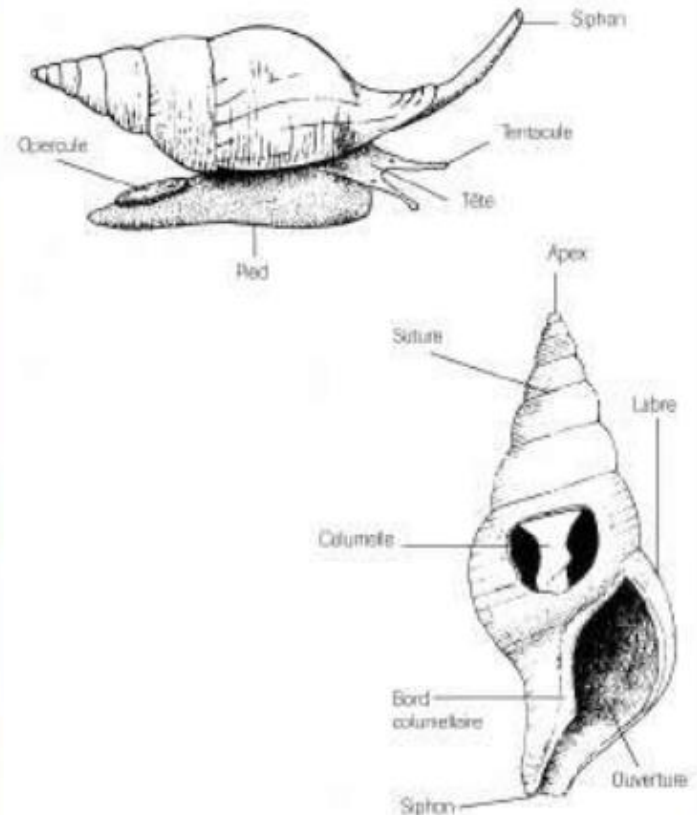


Ere Tertiaire

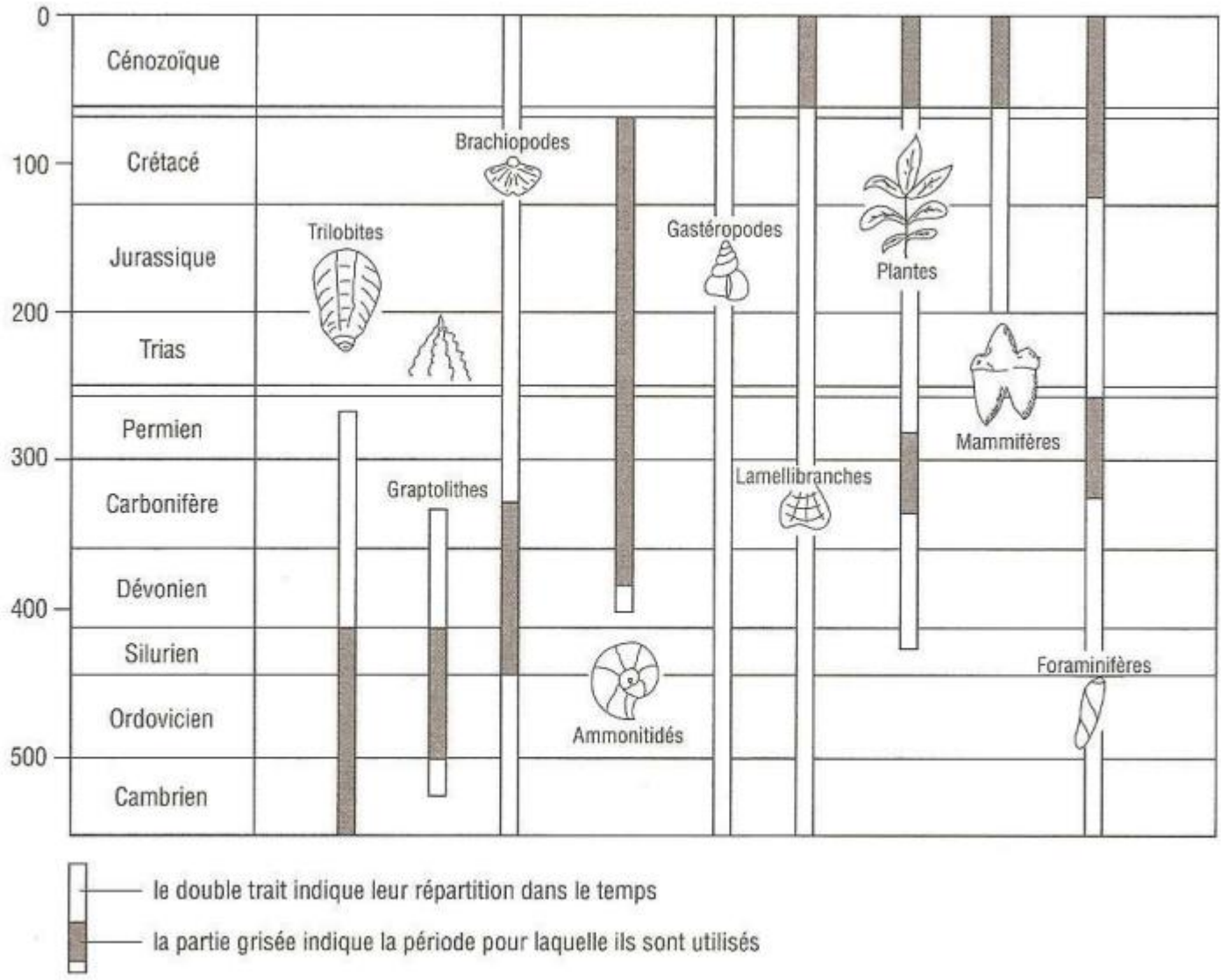
Nummulites Foraminifères



Turritelle Mollusque Gastéropode



Principaux groupes de fossiles utilisés pour établir des zonations biostratigraphiques



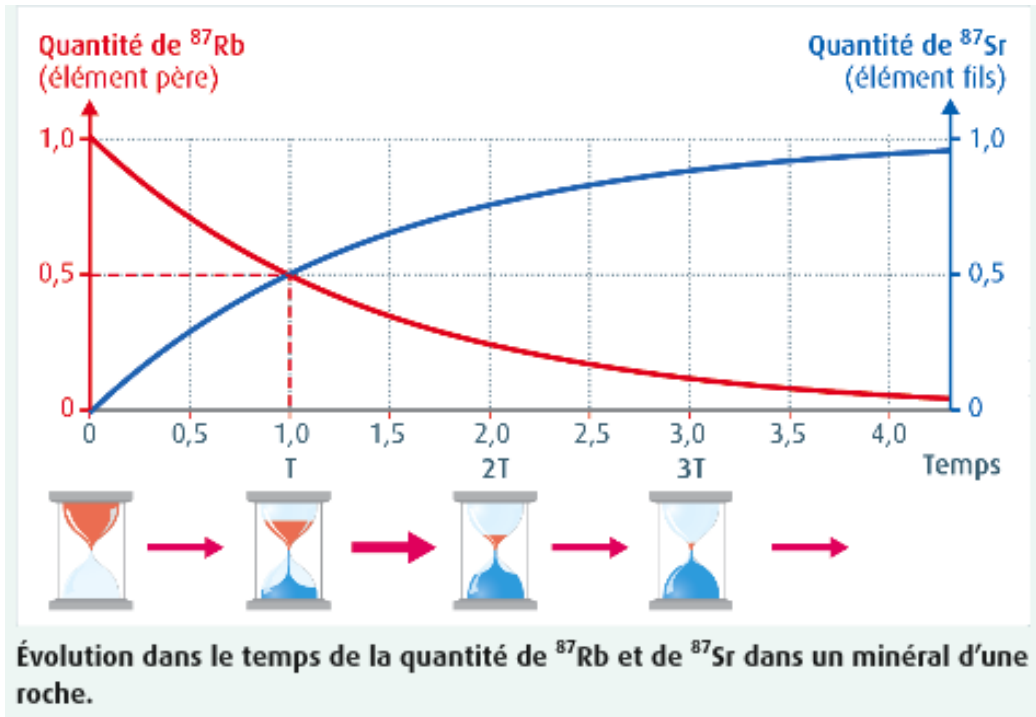
(J.J. Bernard et coll. « Le temps en géologie » Hachette éducation ed. 1995)

II- La datation absolue des structures géologiques

1- Le principe de la datation absolue

$${}^{87}\text{Sr}_t = (e^{\lambda t} - 1) {}^{87}\text{Rb}_t + {}^{87}\text{Sr}_0$$

*Sr et Rb peuvent être mesurées avec un spectromètre de masse à l'instant t .
 Sr_0 reste inconnu*



$${}^{87}\text{Sr}_t/{}^{86}\text{Sr}_t = (e^{\lambda t} - 1) \cdot ({}^{87}\text{Rb}_t/{}^{86}\text{Sr}_t) + {}^{87}\text{Sr}_0/{}^{86}\text{Sr}_0$$

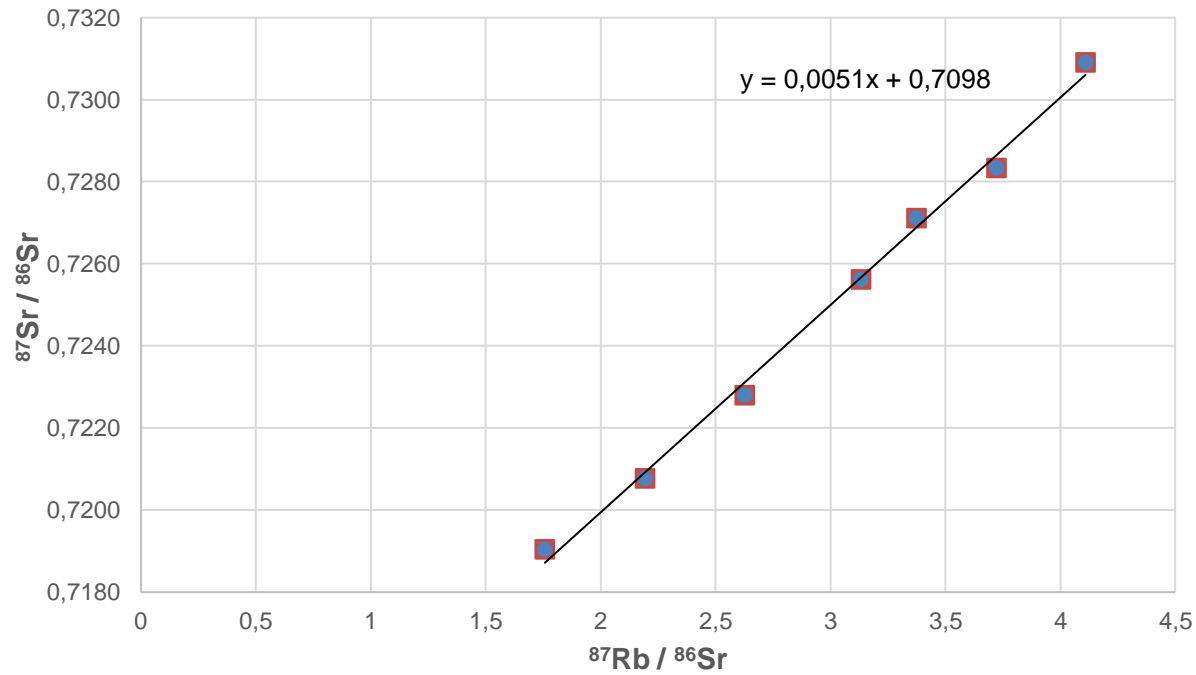
$$Y = aX + b$$

Donc $a = e^{\lambda t} - 1$

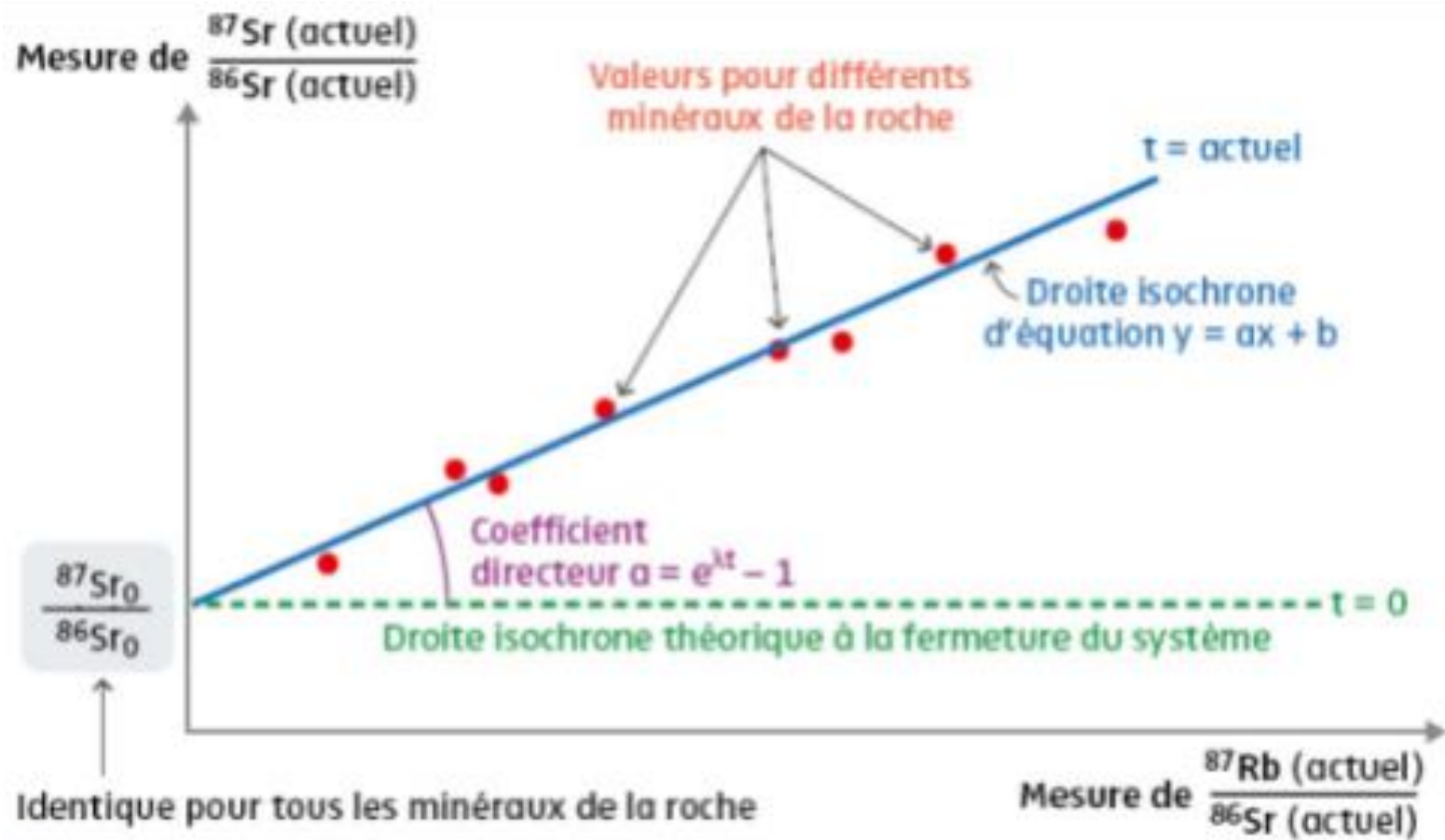
$$T = \ln(a + 1) / \lambda$$

Bilan act 2 TP11

Droite isochrone du granite de Meymac



Âge = 358 Ma



2- Le choix des radiochronomètres

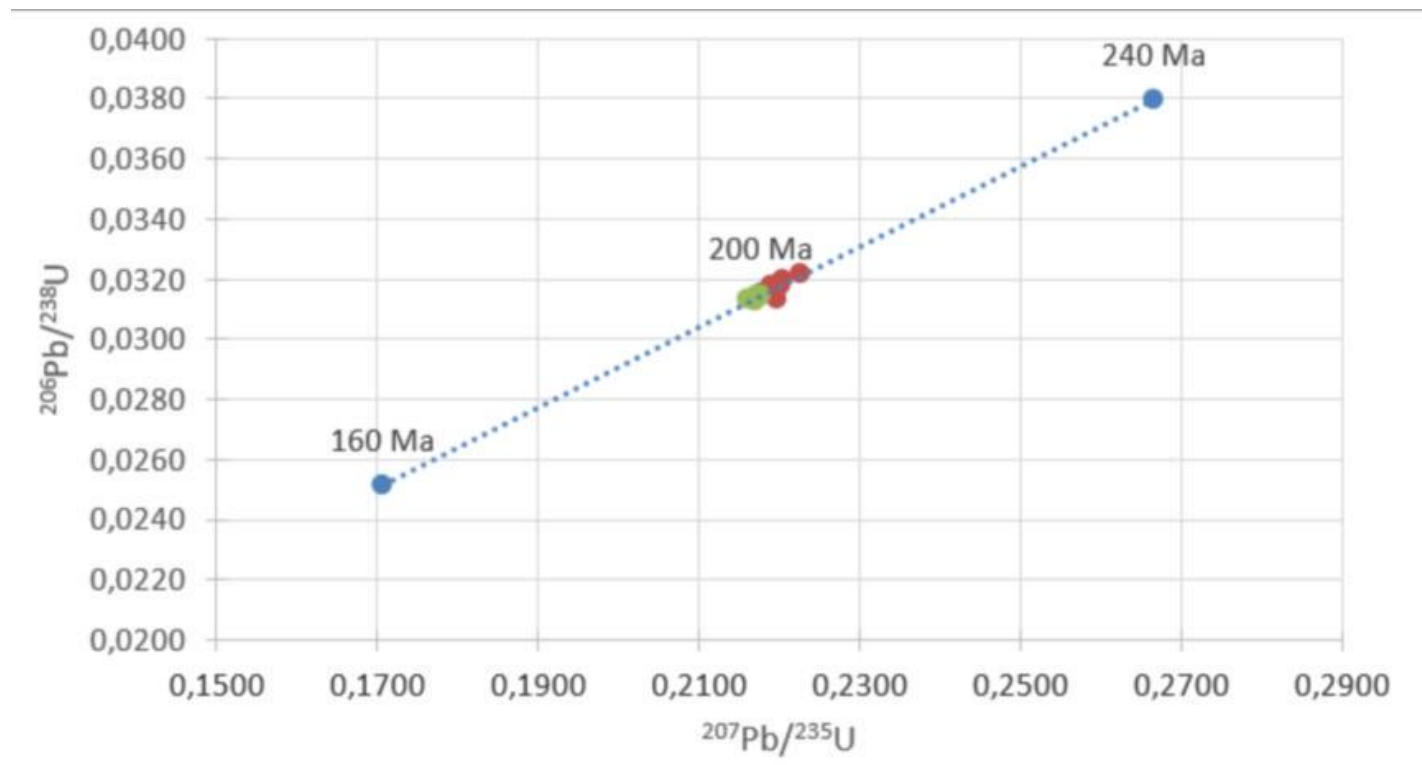
Radiochronomètre K/Ar (p150-151)

1. Déterminer les objets pouvant être datés et la gamme d'âge recouverte par ce radiochronomètre (p 147)
2. Calculez l'âge des cendres du volcan avec la méthode K/Ar, en utilisant les valeurs de ^{40}K et ^{40}Ar (doc. 1 et 2).
3. Comparez cet âge à celui estimé par la méthode Ar/Ar (doc. 4 et 5).
4. Expliquez le problème de fiabilité que pose la méthode K/Ar et expliquez en quoi la méthode Ar/Ar y pallie (doc. 3).
5. Proposez une hypothèse à la différence d'âges obtenus par la méthode K/Ar et Ar/Ar (doc. 3).

Radiochronomètre U/Pb (p152-153)

1. Déterminer les objets pouvant être datés et la gamme d'âge recouverte par ce radiochronomètre (p 147)
2. Expliquez le principe du radiochronomètre U/Pb (doc. 2 et 3).
3. Interprétez les âges obtenus par la datation U/Pb des gneiss de l'anse de Culeron (doc 3 et 4).
4. Dater l'âge des deux couches de cendres de la vallée de l'Utcubamba, en complétant le fichier excel fourni .
5. Utilisez cet exemple pour montrer l'apport de la datation absolue à l'échelle stratigraphique.

Datation U/Pb de la limite Trias – Jurassique sur des couches de cendre



Les rapports isotopiques des deux couches de cendres sont très proches et situés sur la Concordia : ils permettent de les dater à environ 200 Ma.