

Chapitre 2 : La stratigraphie et les subdivisions du temps géologique

Activité 1 : La datation relative : principes de stratigraphie

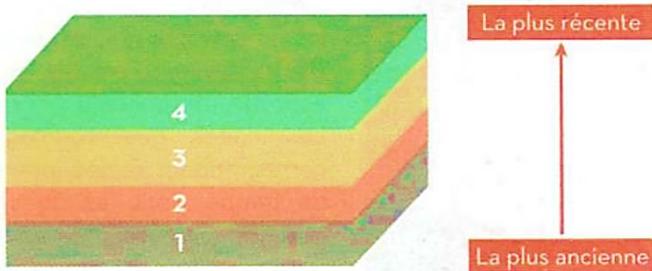
النشاط 1: التأريخ النسبي: المبادئ الإستغراتيغرافية

On appelle stratigraphie l'étude de la succession des strates ou couches sédimentaires. Cette méthode de datation permet d'ordonner dans le temps, les uns par rapport aux autres. La stratigraphie repose sur des bases appelés principes stratigraphiques.

- Quels sont les principes de la stratigraphie ?
- Comment peut-on les appliquer pour reconstituer l'histoire géologique d'une région ?

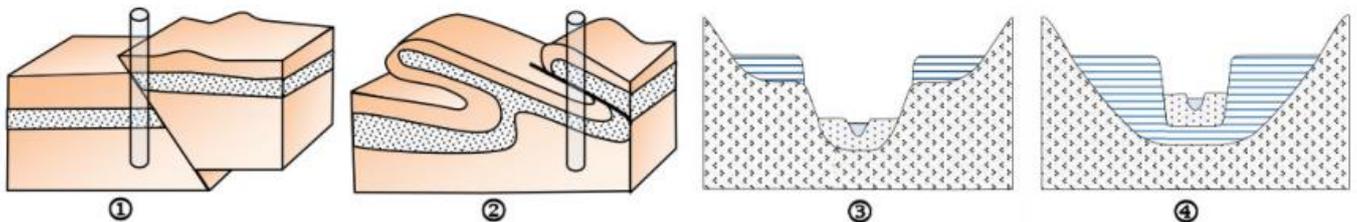
Doc 1 : Principe de superposition

Le principe de superposition : la strate supérieure (située en haut) dans une série sédimentaire, est considérée plus récente par rapport à la couche située en dessous, et plus ancienne que celle située en dessous (celle qui la couvre)



Le principe d'horizontalité : les sédiments issus de l'érosion de roches préexistantes se déposent dans les bassins formant des strates horizontales qui reposent en concordance les unes sur les autres.

Cependant, il existe de nombreux cas, où les strates horizontales subissent des perturbations d'ordre tectonique, on parle des **limites d'application de ce principe.**



① = Faille inverse ; ② = Pli couché ; ③ et ④ = Terrasses fluviales

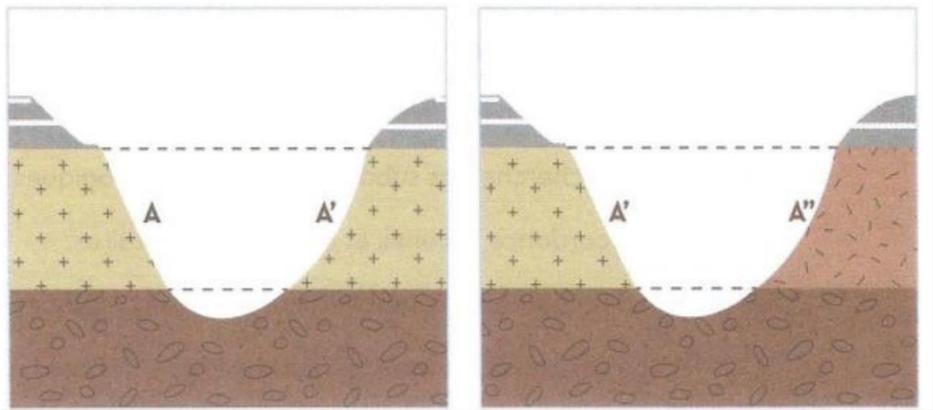
1- Expliquer pourquoi les terrasses étagées et les déformation tectonique (plis et faille inverse) sont des limites pour le principe de superposition

- 1- Les terrasses fluviales étagées représentent une limite d'application au principe de superposition, car plus on descend vers la profondeur du lit d'un fleuve, plus on trouve des terrasses alluviales plus récentes alors que les anciennes restent en bordures. Dans les déformations tectoniques (plis et faille inverse), les couches ne sont plus à l'horizontale mais déformées, plissées ou cassées jusqu'au renversement de l'ordre normal de la série.

Doc 2 : Principe de continuité

Le principe de continuité : toute strate limitée par un même toit et un même mur a le même âge sur toute son étendue quelque soit la variation de faciès latérale.

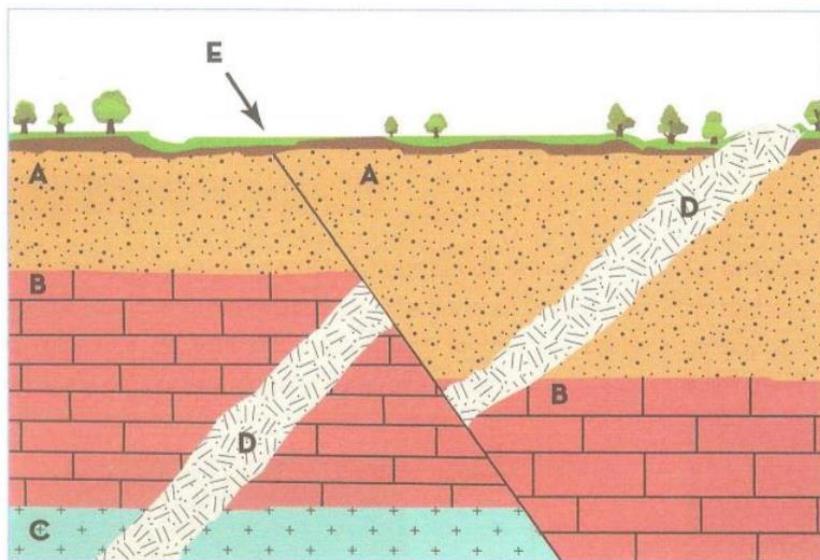
2- Démontrez que les strates A, A' et A'' ont le même âge



2- Selon le principe de continuité, les couches A, A' ont le même âge car elles sont sur la même étendue et ont la même nature lithologique, aussi la couche A'' malgré le changement latéral de son faciès, car elles ont le même mur (lit) et le même toit. On explique la différence de son faciès par le changement de la nature du milieu de dépôt.

Doc 3 : Principe de recoupement

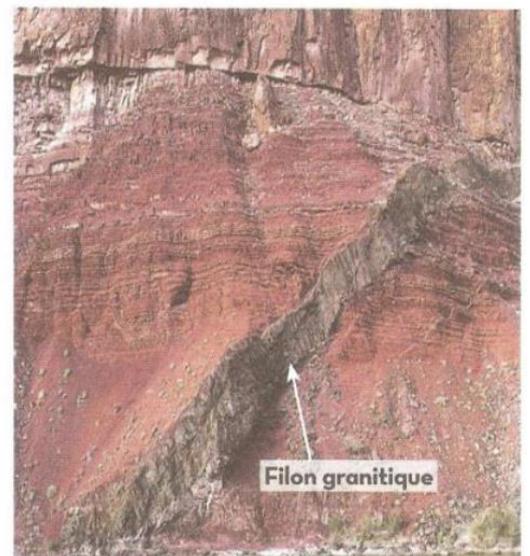
Le principe de recoupement : un événement (intrusion magmatique, faille, plissement, discordance, érosion) qui provoque un changement dans la géométrie des roches est postérieur à la dernière strate qu'il affecte et antérieur à la première strate non affectée.



▲ Fig: a

D= filon de magma ; E= faille

3- Etablir une chronologie relative des événements géologiques qui ont affecté la région représentée dans la figure a



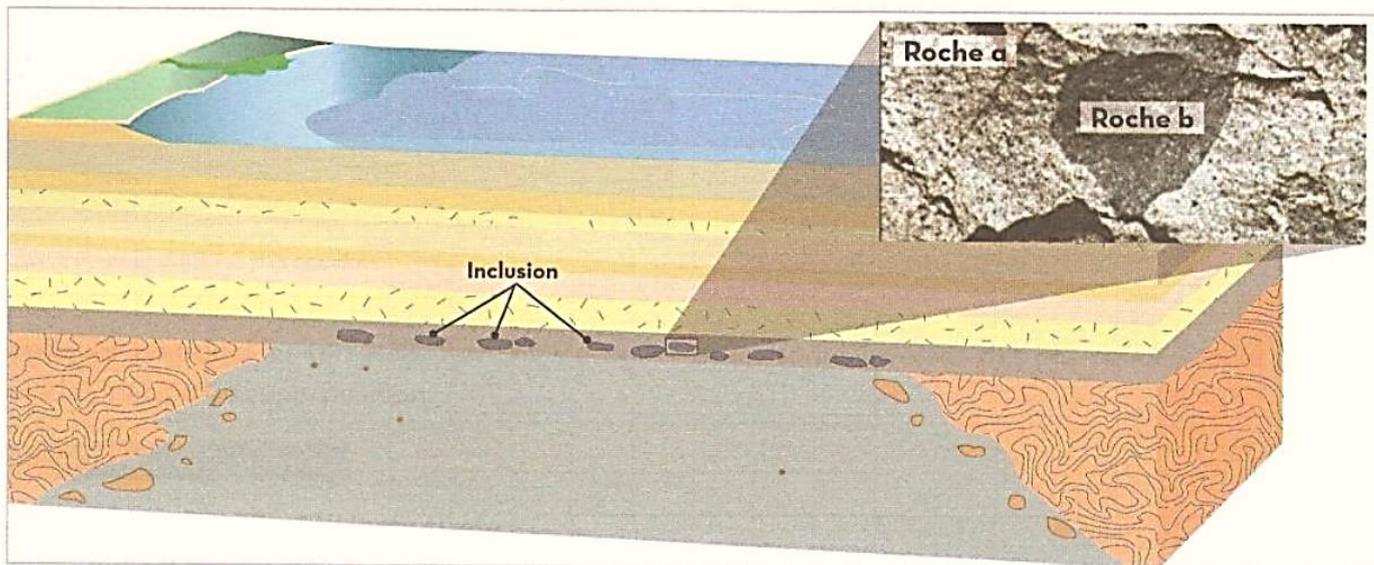
▲ Fig: b

3- Selon le principe de recoupement, le filon D est plus récent que la série des couches C, B, A, car il les recoupe aussi la faille E est plus récente qui le filon D car elle le recoupe, donc la chronologie relative des événements est la suivante :

- Dépôt de la couche C puis B puis A
- Intrusion du filon D (magma)
- Mouvement tectonique causant la faille E

Doc 4 : Principe d'inclusion

Principe d'inclusion : Ce principe stipule que les débris d'une roche inclus dans une autre couche sont toujours plus anciens que leur contenant (le contenu est plus ancien que le contenant).



4- Appliquer le principe d'inclusion pour réaliser une datation relative de la formation des roches **a** et **b**

- 4- D'après la coupe géologique, on remarque que les morceaux de la roche b sont inclus dans la roche a. Donc la roche b est plus ancienne que la roche a, ceci selon le principe d'inclusion

Exercice d'application :

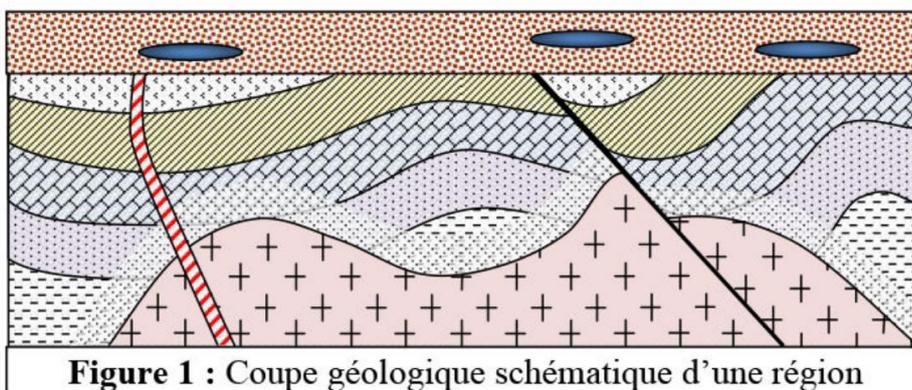


Figure 1 : Coupe géologique schématique d'une région

 Marne	 Marne bleue	 Calcaire lacustre	 Calcaire et dolomite
 Argile	 Grès	 Granite	 Filon
 Zone de métamorphisme de contact	 Inclusion (galet)	 Faille	

- 1- Retracer les différentes étapes qui ont abouti à l'obtention de la coupe géologique de la figure 1
- Premièrement, il y a le dépôt de marne puis marne bleue puis le calcaire lacustre, puis le calcaire et dolomite et enfin l'argile (principe de superposition)
 - Mouvement tectonique et plissement de terrains, le plissement est plus récent que la dernière strate plissées (argile)
 - La remontée d'un pluton granitique, le granite n'est pas plissé donc il est plus récent que le plissement
 - Faille qui coupe les terrains de la série sédimentaire ainsi que le pluton granitique, donc la faille est plus récente que toutes ces formations géologiques (principe de recoupement)
 - Le filon n'est pas déformé, donc il est plus récent que le pluton granitique (principe de recoupement)
 - Erosion de la surface de la série sédimentaire et le dépôt de grès que n'est pas touché ni par le plissement ni par la faille

Activité 2 : La datation relative : Principe d'identité paléontologique

النشاط 2: التاريخ النسبي: مبدأ تماثل المحتوى الاستحاثي

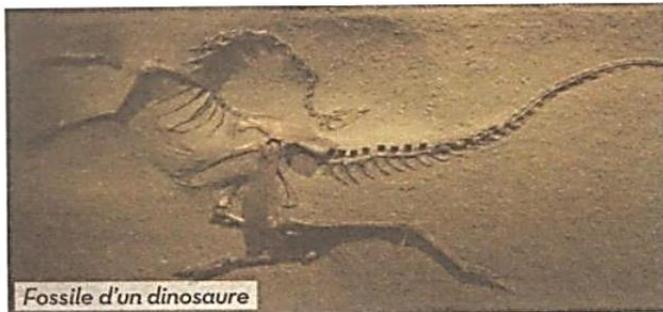
Parallèlement au développement des méthodes physiques de datation relative par la superposition, les recouvrements et les continuités, une méthode qui demeure toujours la plus utilisée, a vu le jour au milieu du 18^e siècle. C'est la méthode de datation par les fossiles basée sur le principe d'identité paléontologique

- Quel est l'intérêt des fossiles ?
- Comment peut-on utiliser les fossiles pour faire une datation relative en géologie ?

Doc 1 : Notion : Fossiles

Les fossiles sont des restes d'animaux ou de plantes, débris ou empreintes, enfouis et conservés dans les couches sédimentaires de l'écorce terrestre : leur étude constitue la paléontologie.

Les fossiles apportent la preuve d'une vie passée. Ils permettent ainsi de reconstituer l'histoire de la vie au cours des temps géologiques et fournissent des indices essentiels et originaux sur l'âge des formations géologiques : **fossiles stratigraphiques**, comme ils donnent également des indications sur les conditions des milieux de vie (climat, salinité, profondeur, etc.) : **fossiles de faciès**.



Fossile d'un dinosaure



Fossile de foraminifères

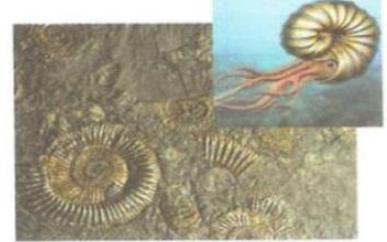
1- Déterminer les types de fossiles et préciser leur intérêt

- 1- Chaque fossile se caractérise par des critères morphologiques spécifiques qui permettent de le reconnaître, on distingue deux types de fossiles, selon leur intérêt :
 - **Fossiles stratigraphiques** : utilisés pour la datation des couches qui les contiennent.
 - **Fossiles de faciès** : utilisés pour déterminer les conditions paléoécologiques qui caractérisent le milieu de sédimentation

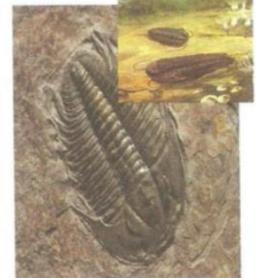
Doc 2 : Fossiles stratigraphique

Un fossile stratigraphique est un fossile caractéristique présent en grand nombre dans une couche géologique, avoir eu une grande extension géographique, ayant vécu pendant une période relativement courte et permettant de dater avec précision la couche géologique ou il se trouve. Ces fossiles stratigraphiques seront alors considérés comme des marqueurs géologiques fiables constituant des indices précieux pour l'étude géologique de roches.

Les Ammonites, groupe de céphalopodes marins vivant en pleine mer possédant une coquille divisée en plusieurs loges. Ces mollusques apparus au début de l'ère secondaire, ont disparu lors de la crise Crétacé Tertiaire. Entre temps, elles ont connu une expansion géographique fulgurante. En effet, plusieurs milliers d'espèces ont été dénombrées. Elles se distinguent par une évolution rapide.



Les trilobites, constituent une classe d'arthropodes marins fossiles, autrefois très abondantes dans les mers du Paléozoïque (ère primaire). Ils ont conquis une grande série de niches écologiques du Cambrien au Permien.



2- Dégager les caractéristiques d'un fossile stratigraphique

- Une grande extension géographique
- Une forte abondance et évolution rapide
- Une courte durée de vie

Doc 3 : Fossiles de faciès

Les fossiles de faciès sont des espèces fossiles à large expansion temporelle, qui sont limitées à certains types de sédiments (faciès) et pouvant donner des indications relatives à la genèse du dépôt. Leur distribution locale est étroitement liée aux conditions physiques, chimiques et biologiques de l'environnement. Ce sont des indicateurs de paléoenvironnement, caractérisés par une évolution très lente.

Le nautilus est une espèce actuelle de mollusque de la classe des céphalopodes, apparue au carbonifère, et pourtant, elle est toujours vivante.

Durant tout ce temps, les nautilus n'ont presque pas changé, actuellement ils sont présents uniquement au large de l'Océan Pacifique et de l'Océan Indien et peuvent atteindre des profondeurs de 600 à 800 mètres le jour.



▲ Nautilus fossile

Les récifs coralliens actuels sont des bioconstructions à exigences écologiques très strictes. En supposant que les coraux fossiles vivaient dans les mêmes conditions que leurs représentants actuels (principe de l'actualisme), ils témoignent d'un milieu marin peu profond aux eaux chaudes, claires et riches en oxygène, salinité constante, et zone de remontée d'eaux profondes. Ils constituent d'excellentes archives du climat et du niveau marin.



▲ Coraux fossiles

3- Dégager les caractéristiques d'un fossiles faciès

- 3- Les caractéristiques d'un bon fossile de faciès sont :
- Une large expansion temporelle
 - Une distribution géographique très étroite et liée aux conditions écologiques
 - Une évolution très lente

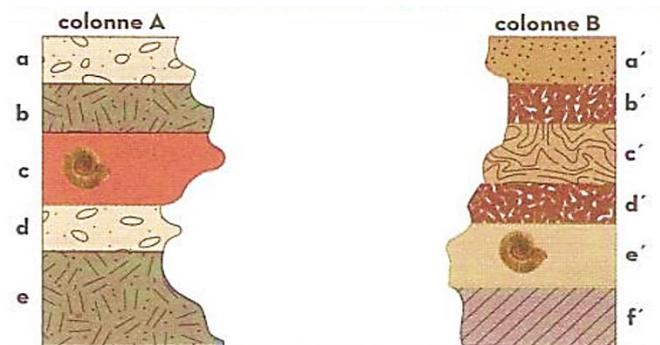
Doc 4 : Principe d'identité paléontologique

Le principe d'identité paléontologique : deux couches ayant les mêmes fossiles sont considérées comme ayant le même âge.

Ce principe n'est pas lié aux rapports géométriques entre les couches, mais à la paléontologie, il se base sur l'existence de fossiles stratigraphiques.

Il permet de corrélater des séries sédimentaires de régions éloignées

4- Justifier que la couches c de la colonne A et la couche e' de la colonne B ont le même âge



- 4- La couche c de la colonne A et la couche de la colonne B contiennent le même fossile : Ammonite, donc les deux couches ont le même âge. Selon le principe d'identité paléontologique.

Activité 3 : La recherche des subdivisions géochronologiques : discordance, lacunes et cycle sédimentaire

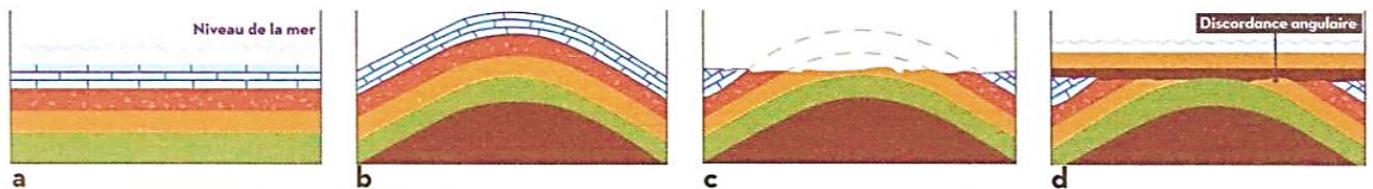
النشاط 3: البحث عن التقسيمات الجيوكرونولوجية للزمن الجيولوجي: التنافر، الفجوات والدورة الرسوبية

L'histoire de la terre commence il y a 4.6 milliards d'années. De nombreuses modifications apparitions ou disparitions jalonnent cette histoire. Pour se repérer, l'Homme à divisé ces 4.6 milliards d'année en plusieurs « parties » et « sous parties » constituant ainsi une échelle du temps géologique.

- Sur quels éléments se base-t-on pour diviser les temps géologiques ?

Doc 1 : Discordances et contact anormal الجيولوجي التنافر

Les séries sédimentaires correspondent à la succession des couches sédimentaires. Si toutes les couches sont présentes on parle de série continue, les couches doivent être parallèles entre-elles cela définit la concordance des couches. Lorsqu'il y a interruption de la sédimentation, suivie d'une déformation (**failles**, basculement ou **plissement**) et d'une **érosion**, il y a discordance entre les couches (ou strates) les plus anciennes déformées (série B et D), et celles plus récentes, horizontales (série A et C), dans ce cas c'est une discordance angulaire, qui joue un rôle très important dans la subdivision du temps géologique.



1- a) Commentez les étapes de formation d'une discordance angulaire.

b) Montrer que les séries A et B n'ont pas le même âge, ainsi que les séries C et D

a)

- Dépôt d'une série de couches horizontales.
- Contraintes tectoniques provoquant un plissement des couches
- Érosion créant un plan de sédimentation
- Dépôt d'une autre série de couches horizontales marquant une discontinuité avec la première.

b) Les séries A et B présentent une discordance angulaire qui se manifeste par l'interruption d'une continuité normale entre les deux séries qui présentent un pendage différent donc les deux séries n'ont pas le même âge. De même pour les séries C et D

- Série A = horizontale
- Série B = basculée ou inclinée,
- Série C = horizontale
- Série D = plissée,

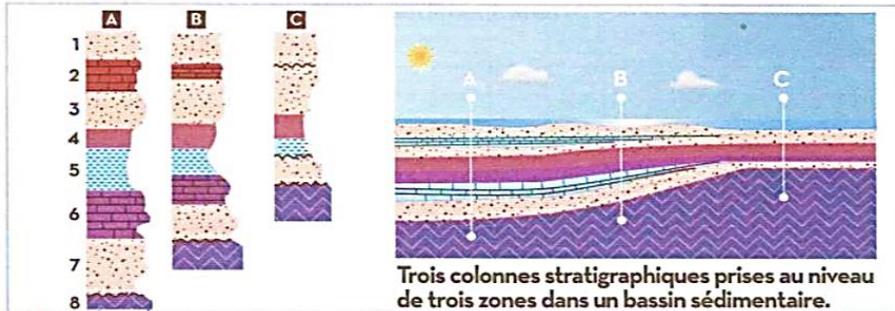
Doc 2 : Lacunes sédimentaires الفجوات الرسوبية

Lorsqu'il n'y a pas de continuité chronologique entre deux couches (absence d'information correspondante à un intervalle de temps donné dans une succession d'événements géologiques), on parle de lacune.

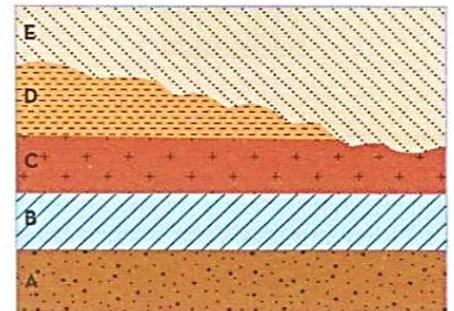
Il y a deux types de lacunes :

- Lacune d'érosion : l'érosion a enlevé des couches, puis la sédimentation a repris en laissant subsister la lacune.
- Lacune de sédimentation : pendant la période correspondante à la durée de la lacune, la sédimentation s'est interrompue, cela peut être dû à un changement du milieu de dépôt provoqué par la variation du niveau marin.

2- a) Analyser et comparer les 3 colonnes stratigraphiques et expliquer leur différence (fig. a)



▲ Fig : a : Lacune de sédimentation.



▲ Fig : b : Lacune d'érosion.

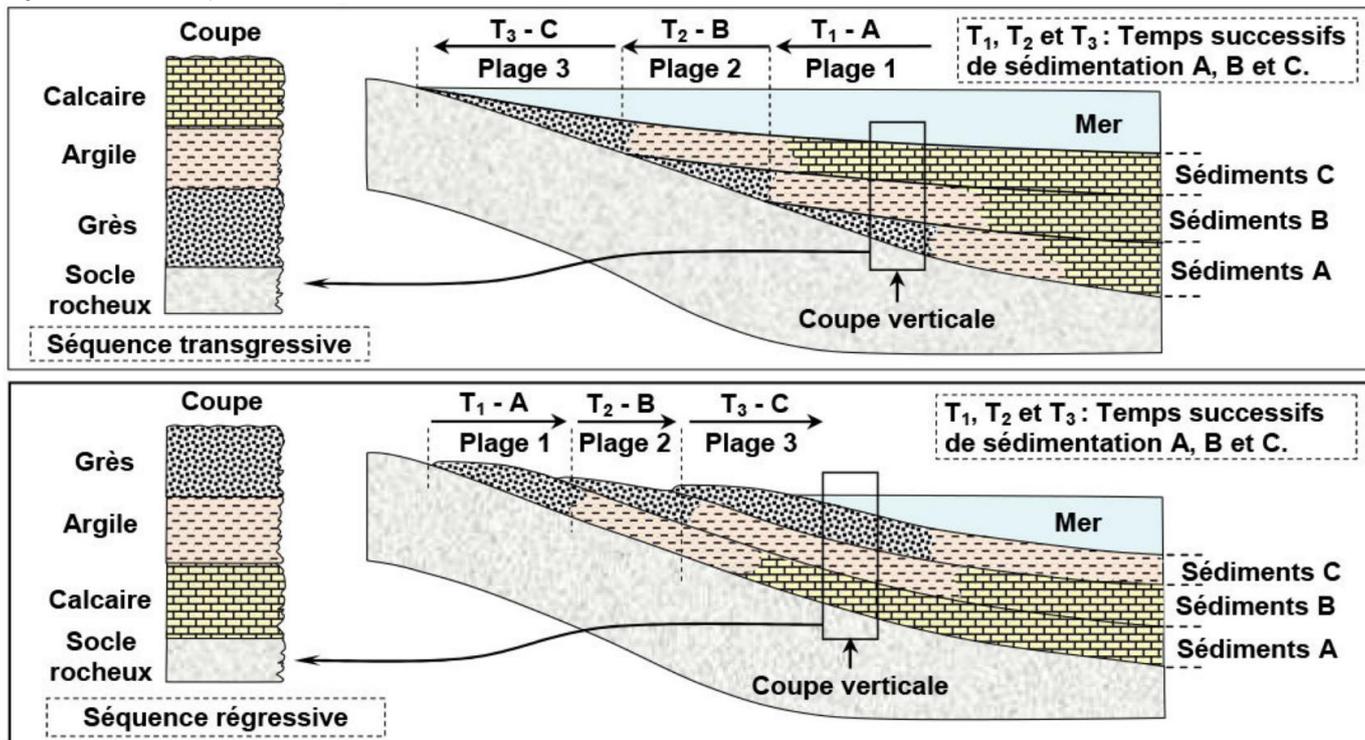
b) Etablir la chronologie relative des événements géologiques qui ont affecté la région représentée dans la figure b

- 2- a) On remarque que l'épaisseur des couches diffère entre les 3 colonnes, mais l'effet le plus marquant c'est l'absence de 2 couches sédimentaires au niveau de la colonne C, on parle d'une lacune sédimentaire qu'on peut expliquer par une absence de sédimentation due à un changement du milieu de dépôt provoqué par la variation du niveau marin, ou par une sédimentation suivie d'érosion.
- b) Dépôt de la couche A puis B, C et D, Après une érosion suivie du dépôt de la couche E.

Doc 3 : Cycle sédimentaire الدورة الرسوبية

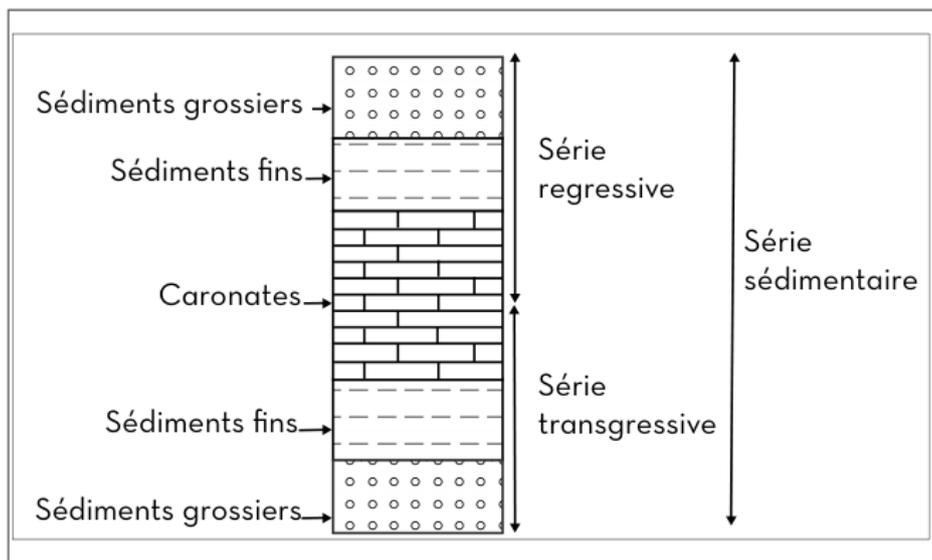
Le plateau continental est le lieu où les éléments détritiques, apportés par les fleuves ou par le vent, se déposent par gravité : les plus gros se déposent près du rivage, les plus fins sont transportés plus loin. Il en résulte un granoclassement latéral. L'extension des différentes roches sédimentaires varie avec les mouvements d'avancée (Transgression التجاوز البحري) ou de recul (régression التراجع البحري) de la mer. Donc les roches sédimentaires par leur nature et leur extension enregistrent les variations relatives du niveau de la mer

La séquence verticale des roches (granoclassement vertical) va donc changer selon qu'elle a enregistré une phase transgressive (séquence transgressive ou positive) ou une phase régressive (séquence régressive ou négative) (Voir les figures ci-dessous).



- 3- a) Comment peut-on différencier une séquence régressive d'une séquence transgressive ?
 b) Proposer un schéma explicatif d'une séquence verticale d'un cycle sédimentaire et montrer l'importance de ce dernier dans les subdivisions chronologiques

- 3- a) Une série transgressive se reconnaît par un dépôt successif des éléments sédimentaires sous forme de couches représentant un granoclassement décroissant du bas vers le haut par contre la série régressive est caractérisée par un dépôt des éléments sédimentaires en couches successives classées du plus fin vers le plus gros du bas vers le haut
 b)



Activité 4 : La recherche des subdivisions géochronologiques, le stratotype/Etage, la biozone, les crises, et les phases orogéniques

النشاط 4: البحث عن التقسيمات الجيوكرونولوجية: التشكيلة النمطية/الطابق، المنطقة الاحيائية، الازمات البيولوجية والمراحل الجبلية

En plus des importantes variations du niveau de la mer et des discontinuités entre les séries sédimentaires, d'autres événements sont pris en compte pour les subdivisions des temps géologiques, comme le grand bouleversement biologique qui est sans doute lié à des transformations des paysages terrestres et aux changements des reliefs.

- Comment peut-on utiliser les bouleversements biologiques pour subdiviser le temps géologique ?
- Quels sont les apports géochronologiques des importants changements des reliefs sur terre ?

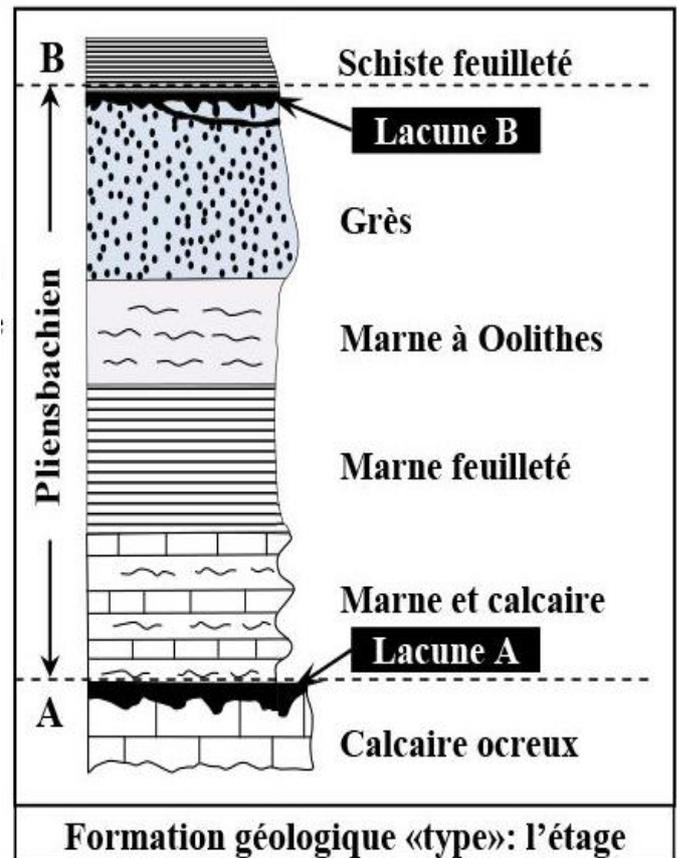
Doc 1 : Notions de stratotype et d'étage

→ **Le stratotype** : est un ensemble de couches sédimentaires caractérisé par son contenu lithologique et paléontologique spécifique, choisie dans une série sédimentaire d'origine marine et fossilifère délimitée par des lacunes stratigraphiques. Cette coupe représente un intervalle de temps précis. Les stratotypes présentent plusieurs caractéristiques parmi lesquelles :

- La simplicité du milieu de sédimentation
- L'absence de déformations tectoniques
- La richesse en fossiles stratigraphiques marins
- L'homogénéité des faciès
- Limites faciles à distinguer (il s'agit le plus souvent de discontinuité de sédimentation comme les lacunes)

→ **L'étage** : est une unité chronostratigraphique dont la valeur est universelle. Il est défini à partir d'une coupe de référence : le stratotype.

L'étage est donc une unité de temps qui correspond à un âge géologique. Il prend le nom du lieu géographique où le stratotype a été identifié pour la première fois en ajoutant le suffixe « ien » (Ex : **Pliensbachien**). Généralement un étage représente une durée de temps comprise entre 2 et 10 millions d'années



- 1- Déterminer les critères permettant de qualifier une série sédimentaire de stratotype

- 1- Pour qu'une série sédimentaire soit qualifiée de stratotype, elle doit être sans déformation tectonique, et bien délimitée c'est à dire comprise entre 2 discontinuités distinctes. Elle doit aussi posséder des marqueurs biologiques (fossiles caractéristiques).

Doc 2 : Notion de biozone

L'étage, en tant qu'unité stratigraphique, est essentiel dans la mise en place d'une échelle stratigraphique, mais il reste insuffisant. Ce qui a poussé les géologues à établir une unité aussi importante dite biozone.

Cette dernière se base sur le contenu paléontologique de la strate étudiée.

- Les fossiles changent dans le temps, on peut les utiliser comme "chronomètre". Une formation lithostratigraphique peut être subdivisée à partir des fossiles en couche biostratigraphique (biozone) ayant le même contenu fossile. Une biozone est une division de base biostratigraphique fondée sur l'apparition ou la disparition d'espèces.
- L'image ci-contre représente un stratotype historique du Toarcien (Thouars, Deux-Sèvres) dont les espèces d'Ammonite subdivisent cet étage en plusieurs biozones. Le Toarcien (stratotype) s'étend de -186 Ma à -179 Ma, ce stratotype compte 27 unités biostratigraphiques (biozones) appelées horizons caractérisés par une association faunique homogène.



2- Montrer l'importance des biozones dans les subdivisions géochronologiques

- 2- La biozone est une série de strates à forme fossile caractéristique qui peut être utilisée dans les subdivisions géochronologiques. L'étage peut être subdiviser en biozones et chaque biozone est formée par des strates dans lesquelles se rencontre une forme fossile caractéristique, ce qui permet d'établir de fines subdivisions géochronologiques.

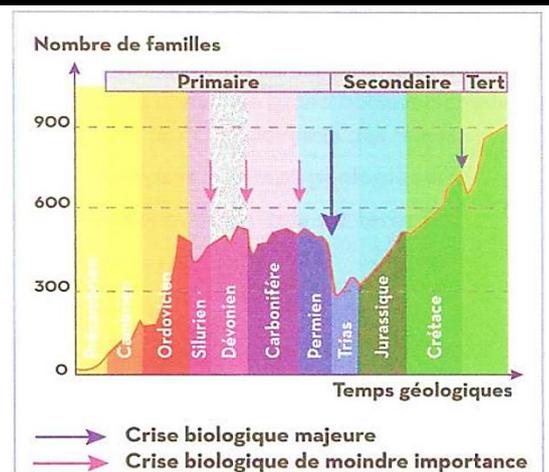
Doc 3 : les crises biologiques

AU cours du temps, des espèces apparaissent et disparaissent. L'évolution d'une espèce est marquée par une augmentation du nombre de ses individus jusqu'à un maximum, puis une diminution jusqu'à son extinction.

L'apparition, le maximum ou la disparition irréversible d'une espèce constituent des repères chronologiques et permettent ainsi d'établir des coupures dans les temps géologiques.

Les extinctions ne sont pas progressives mais brutales et massives. La vie sur Terre a connu des moments où un très grand nombre d'espèces s'éteignent, on parle de crises biologiques. Comme toutes les crises n'ont pas la même importance, les crises majeures ont déterminé le découpage du temps en ères, alors que les crises mineures de moindre ampleur ont déterminé les étages.

- Crise de la fin de l'ordovicien : Extinction d'environ le 1/3 de la faune marine en particulier les coraux.
- Crise de la fin du dévonien : Disparition de 90% des phytoplanctons et de 70% du zooplancton.
- Crise de la fin du permien : 96% des espèces éteintes. Cette crise a marqué la limite entre l'ère primaire et l'ère secondaire.
- Crise de la fin du crétacé et début du tertiaire : La disparition des dinosaures et d'autres animaux comme les foraminifères.



Doc 4 : les phases orogéniques

On appelle cycle orogénique ou cycle tectonique la succession des événements correspondant à la formation puis à la destruction d'une chaîne de montagnes.

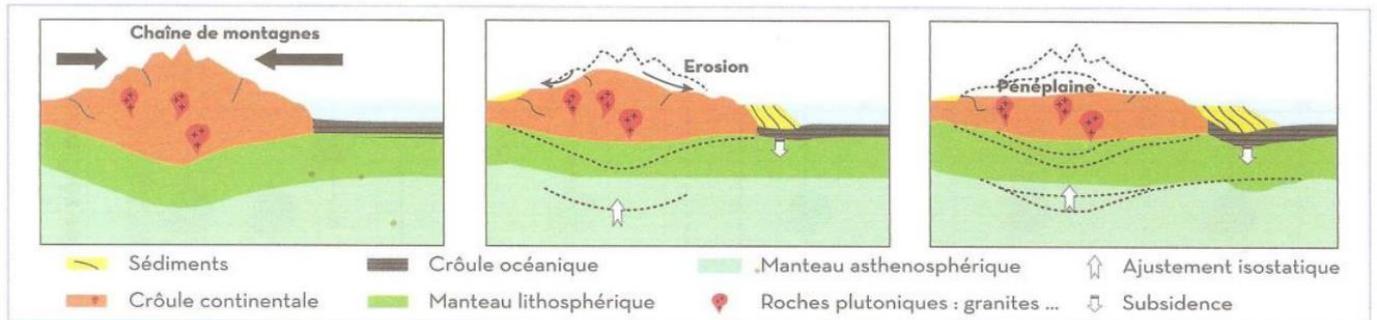
Un tel cycle comprend en général trois phases :

- Sédimentation dans un bassin sédimentaire,
- Orogenèse : plissement des sédiments accumulés dans le bassin sédimentaire et surrection d'une chaîne de montagnes,
- Pénéplanation (par érosion) de la chaîne montagneuse.

Il convient de remarquer que le début de chaque cycle est ainsi marqué, à la base des strates qui lui correspondent, par une discordance majeure sur les strates affectées par le cycle précédent.

Exemple : le cycle calédonien, s'étendant du début du Cambrien au début du Dévonien.

On estime aujourd'hui qu'un cycle correspond en gros à l'ouverture suivie de la fermeture d'un domaine océanique.



3- Expliquer pourquoi un cycle orogénique peut être un repère de subdivision géochronologique

Activité 5 : L'échelle stratigraphique

النشاط 5: السلم الاستراتيجي

Pour établir les grandes coupures des temps géologiques on a utilisé les périodes relativement brèves à l'échelle géologique, caractérisées par la disparition irréversible d'une proportion importante des espèces.

Outre les divisions et leurs repères chronologiques, les événements liés à l'apparition de la vie et certains événements géologiques majeurs ont été associés à cette subdivision du temps géologique pour permettre d'établir une échelle stratigraphique.

- Quels sont les composants de l'échelle des temps géologiques ?

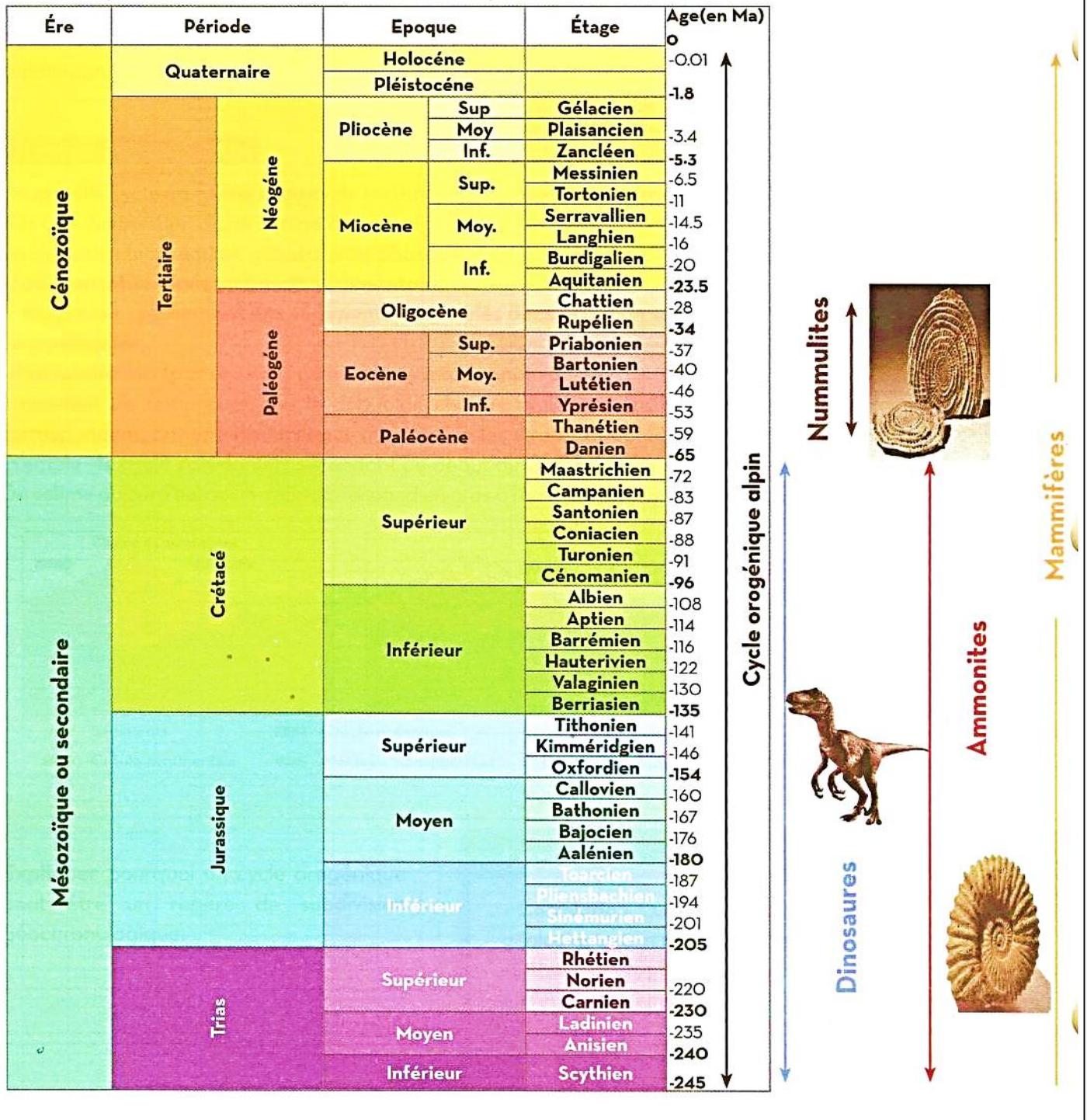
Doc 1 : Le Cénozoïque et le Mésozoïque

Les temps géologiques ont été découpés par les géologues en une échelle chronologique.

Ainsi, l'histoire des temps fossilifères a été divisée, en quatre ères : Primaire, Secondaire, Tertiaire et Quaternaire.

Chacune des ères a été divisée à son tour en périodes plus courtes :

- Les **systèmes** ou **périodes**, par exemple le Crétacé et le Jurassique, avec des **sous-systèmes** (ou **époques**) comme le Crétacé inférieur et le Crétacé supérieur.
- Les systèmes sont eux-mêmes subdivisés en **étages**.



Doc 2 : Le paléozoïque et le Précambrien

Ère	Période	Epoque	Étage	Age(en Ma)	
Paléozoïque ou primaire	Permien	Supérieur	Thuringien	-245	Cycle orogénique hercynien
		Inférieur	Saxonien	-258	
			Autunien	-265	
	Carbonifère	Silésien	Stéphanien	-295	
			Westphalien	-305	
			Namurien	-315	
		Dimantien	Viséen	-350	
			Tournaisien	-360	
			Franennien	-365	
	Dévonien	Supérieur	Frasnien	-375	
			Givétien	-380	
		Moyen	Eifélien	-385	
			Emsien	-390	
		Inférieur	Praguien	-390	
			Lochkovien	-410	
	Silurien	Supérieur	Pridolien	-415	
			Ludfordien	-415	
			Gorstien	-425	
		Inférieur	Homerien	-425	
			Scheinwoodien	-430	
			Telychien	-430	
			Aeronien	-435	
			Rhuddanien	-435	
			Ashgillien	-445	
			Coradocien	-455	
	Ordovicien	Supérieur	Llandeilien	-455	
			Llanvirnien	-470	
			Arénigien	-485	
Inférieur		Trémadocien	-500		
		Trempéaléauvien	-500		
		Franconien	-530		
Cambrien	Supérieur	Dresbochien	-530		
		Mayaien	-530		
		Amgaien	-530		
	Moyen	Lénien	-530		
		Atdabatien	-530		
		Tommotien	-530		
	Inférieur	Nemakit-Daldynien	-540		
		Nemakit-Daldynien	-540		
	Précambrien	Protérozoïque	Briovérien	-1000	Plusieurs cycles orogénique
			Pentévrien	-2500	
Sup. Icartien			-2900		
Archéen		Moyen	-3500		
		Inférieur	-3800		
		Hadéen	-4560		
		Hadéen	-4560		



Trilobites

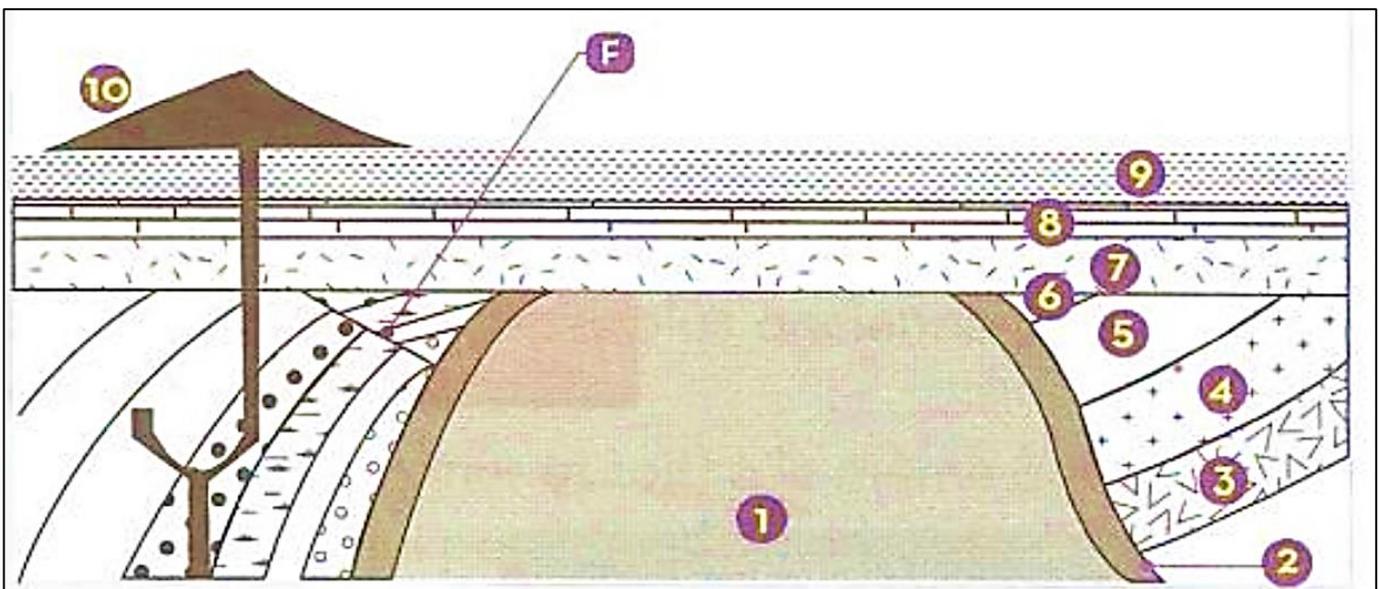
1- Dégagez sous forme de tableau les caractéristiques biologiques, chronologiques (durée) et géologiques des 4 ères composant l'échelle stratigraphique

Eres	La durée	Les périodes	Evènements géologiques	Evènements biologiques
Quaternaire	Depuis -1,7Ma jusqu'à présent			Apparition de l'espèce humaine
Tertiaire (Cénozoïque)	63,3 M.a. (Depuis -65Ma jusqu'à -1,7M.a)	Paléogène et Néogène	Formation des chaînes des alpes et des Pyrénées	Apparition des Nummulites et du pecten
Secondaire (Mésozoïque)	180 M.a (depuis -245 M.a jusqu'à -65)	Crétacé jurassique trias		Apparition des dinosaures et des Ammonites
Primaire (Paléozoïque)	305 M.a (Depuis -550 M.a jusqu'à -245)	- Permien - Carbonifère - Dévonien - Silurien - Ordovicien - Cambrien	Formation des chaînes hercyniennes et calédonienne	- Trilobites - Diplodocus - Poissons osseux

Exercice d'application

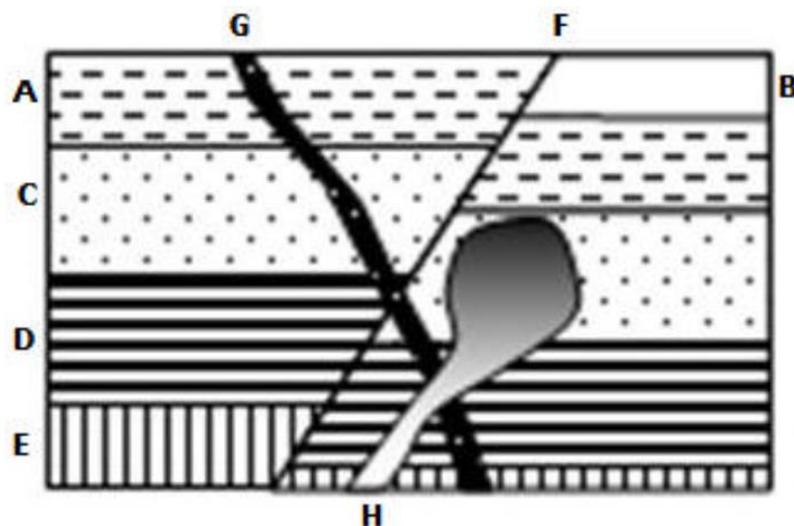
A partir de l'analyse de cette coupe géologique, **retrouver** l'ordre chronologique des évènements géologiques qui ont affectés cette région, en précisant les principes de stratigraphie utilisés.

- ① Granite
- ② Auréole de métamorphisme (provoquée par l'intrusion du magma)
- ③ ④ ⑤ ⑥ Formation sédimentaire B : schistes et calcaires
- ⑦ ⑧ ⑨ Formation sédimentaire A : sédiments marins
- ⑩ Eruption volcanique (basalte)
- F Faille



L'ordre chronologique des événements géologiques qui ont affectés cette région est le suivant :

- Dépôt des couches 3→4→5→6 (principe de superposition)
- Contraintes tectoniques ont provoqué un plissement des couches
- Faille F (principe de recoupement)
- Intrusion du magma (granite) et formation de l'auréole (principe de recoupement)
- Erosion
- Dépôts des couches 7→8→9
- Intrusion et éruption volcanique 10



A, B, C, D et E (strates sédimentaires) ; F (faille) ; G (dyke) ; H (intrusion)

1- Donner l'ordre chronologique des événements géologiques

Solution :

- Dépôt des couches E, D, C, A et B (principe de superposition)
- La faille F recoupe toutes ces strates, elle est donc plus récente (principe de recoupement)
- Le dyke G recoupe la faille F, il est donc plus récent (principe de recoupement)
- Enfin l'intrusion H recoupe le dyke G qui est plus ancien. (Principe de recoupement)

