

Chapitre

3

La reconstitution d'un paysage ancien

Depuis sa formation, la terre a connu des phénomènes à tendance cyclique. Ainsi la reconstitution de l'histoire permet à l'Homme de se projeter dans le futur et donc de prévenir d'éventuelles catastrophes afin de se protéger des risques naturels. Pour cela, les géologues se basent sur les roches sédimentaires qui sont de véritables archives géologiques.

Comment les roches sédimentaires contribuent-elles à la reconstitution de l'histoire de la terre?

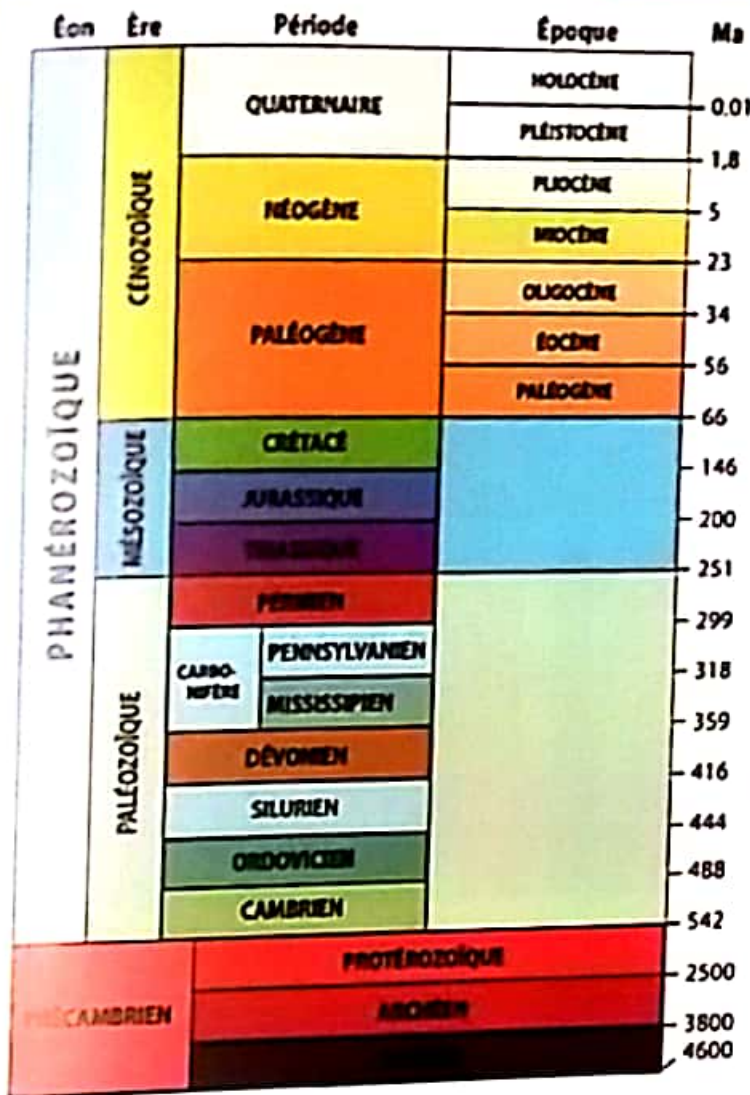
Dans les roches sédimentaires, des restes ou des traces d'êtres vivants sont conservés, par fossilisation, constituent des archives de la vie passée (fossiles).



Qu'est-ce qu'un fossile ?

Comment se fait la fossilisation ?

Comment les fossiles nous renseignent-ils sur la vie passée?



L'exploitation des fossiles et l'étude de la succession des strates connue sous le nom de stratigraphie ont permis de subdiviser les temps géologiques en ères.

C'est l'échelle stratigraphique.

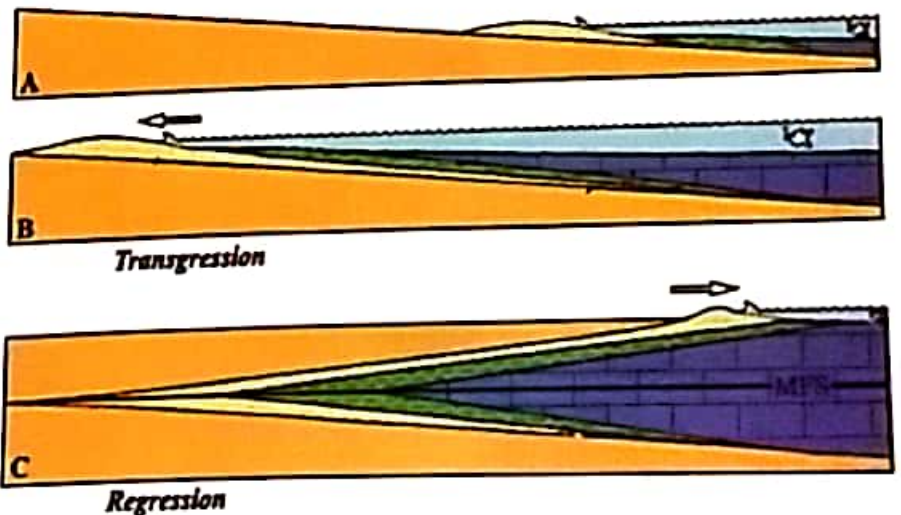
Quels sont les différents principes de la stratigraphie?

Comment le temps géologique est-il subdivisé ?

L'existence de fossiles marins et terrestres en alternance dans des régions actuellement terrestres montrent la succession d'évènements cycliques formant un cycle sédimentaire

Qu'est-ce qu'un cycle sédimentaire ?

Comment nous informe-t-il sur l'histoire de la région?



ACTIVITE 1 : Les fossiles et la fossilisation .

ACTIVITE 2 : L'échelle stratigraphique.

ACTIVITE 3 : Le cycle sédimentaire.

ACTIVITÉ 1

Les fossiles et fossilisation

La fossilisation permet la conservation de parties d'êtres vivants ou de leurs traces. La présence de fossiles dans les roches nous renseigne sur l'histoire du paysage géologique qui les contient.

Qu'est ce qu'un fossile et comment se fait la fossilisation?

Comment les fossiles nous renseignent-ils sur l'histoire du paysage géologique?

Guide
d'exploitation
des documents

1 (Doc 1) a - A quoi correspond un fossile?
b - Définir un fossile.

2 (Doc 2) Réaliser un moulage de votre choix en suivant le même protocole.

3 (Doc 3) a - Décrire les étapes de cette fossilisation.
b - Déduire les conditions d'une bonne fossilisation.

4 (Doc 4)
a - Comparer dans un tableau les caractéristiques d'un bon fossile de faciès et un Fossile stratigraphique.
b - Déduire l'utilité de chacun de ces deux types de fossiles.

1 Différentes formes de fossiles.



Trace de patte de dinosaure



Squelette humain datant de 45000 ans



Dent de requin

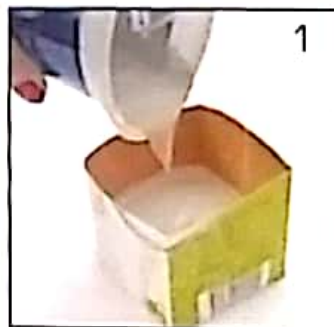


Trace de feuille de fougère

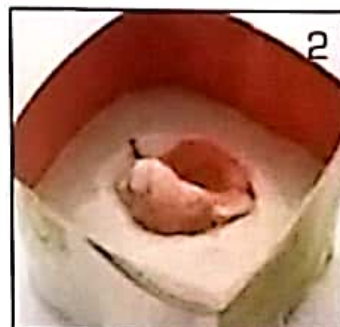


Insecte piégé dans une résine datée de 94 MA

2 Technique de moulage au laboratoire.



Préparer une pâte de plâtre (plâtre + eau)



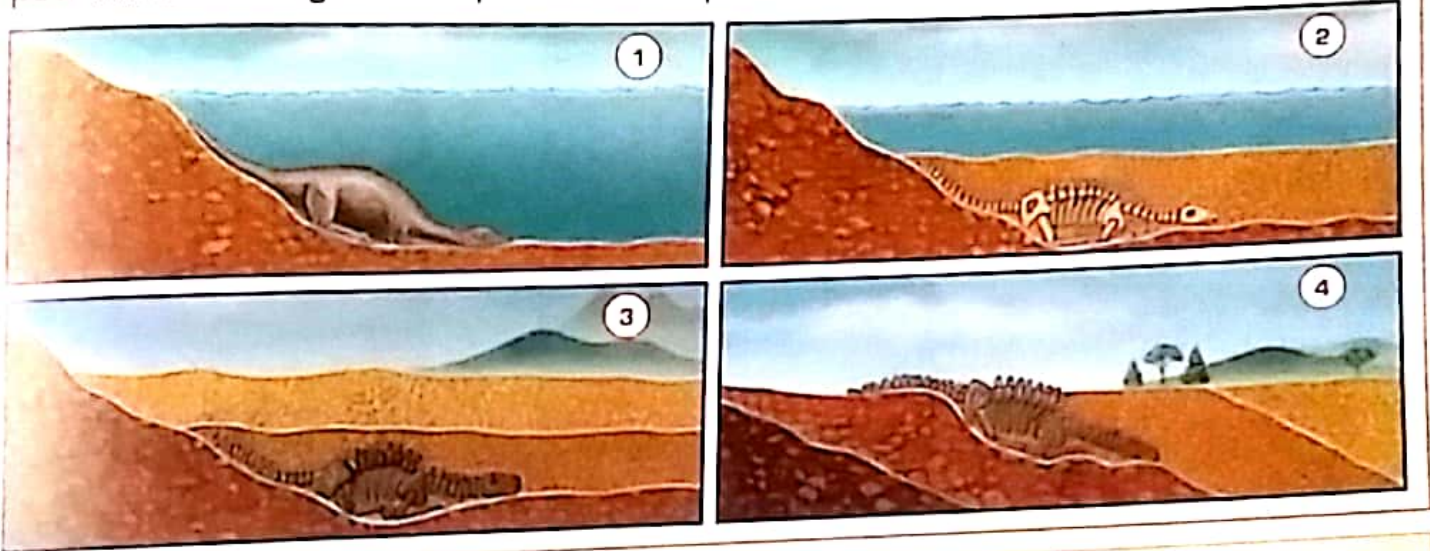
Induire la coquille d'huile et l'enfoncer dans la pâte de plâtre



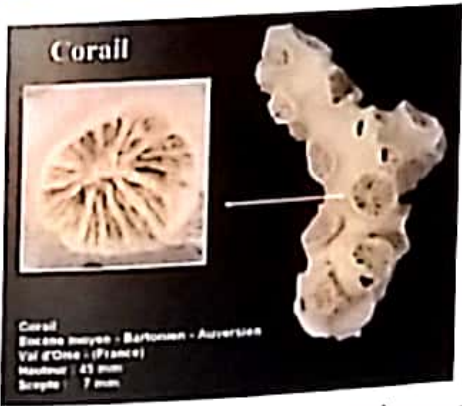
Après séchage retirer la coquille.

3 Schématisation de la fossilisation naturelle.

Lors de la fossilisation, les parties dures de l'être vivant peuvent échapper à la décomposition. Les parties molles sont difficilement conservées sauf par congélation comme le cas des mammouths. La conservation nécessite aussi une sédimentation importante pour favoriser l'enfouissement du fossile ainsi qu'un milieu sans oxygène pour limiter sa dégradation par les décomposeurs.



4 Fossile de facies et fossile stratigraphique.



← Fossiles de facies →

Les coraux sont des animaux caractérisés par un squelette calcaire. Des genres apparus au début du tertiaire continuent à peupler des milieux marins à salinité moyenne et à température comprise entre 23°C et 27°C.



L'oursin est un échinoderme marin apparu depuis l'ère primaire. Il peuple des habitats côtiers ne dépassant pas 100 m.



← Fossiles stratigraphiques →

Les trilobites sont des arthropodes marins fossiles qui ont existé avant 250 millions d'années.

Les ammonites sont des mollusques céphalopodes ayant vécu avant 65 millions d'années.



1 Les principes de la stratigraphie.

L'échelle stratigraphique

La stratigraphie est l'étude de la succession des strates. Elle nous permet de subdiviser le temps géologique en différentes ères dont les limites sont marquées par des phénomènes majeurs. Quels sont les différents principes de la stratigraphie? Comment le temps géologique est-il subdivisé?

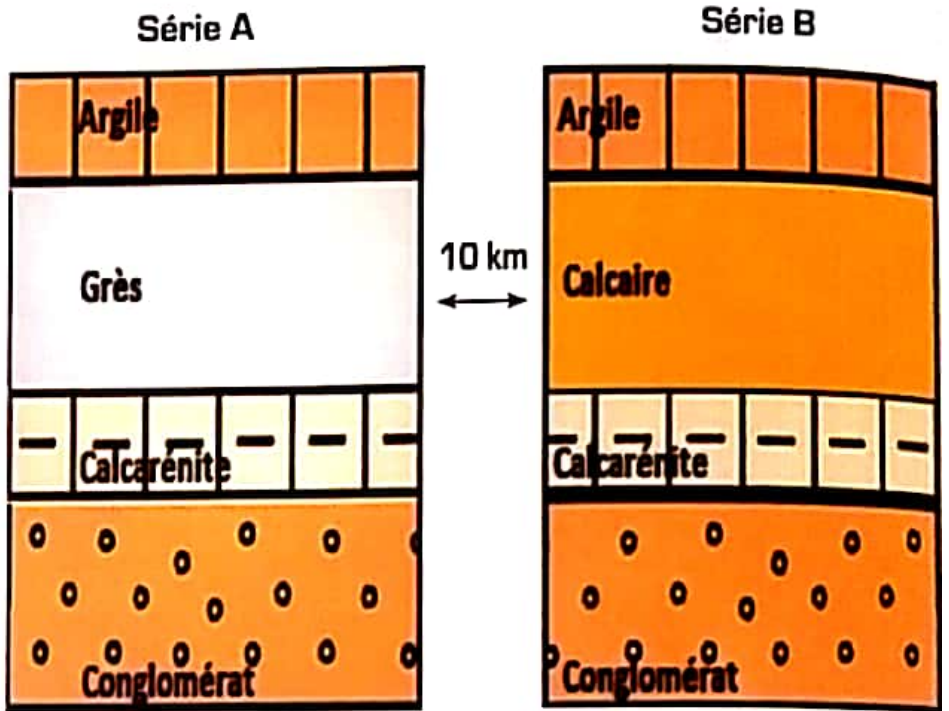


Fig1 :

- 1 [Doc 1 fig 1]
a - Dater relativement les strates de la série A et énoncer le principe de superposition ainsi utilisé pour cette datation.
- 2 b- comment peut - on expliquer que le grès et le calcaire ont le même âge . Énoncer le principe de continuité ainsi utilisé pour cette datation.
- 3 c - Dans quel cas ne peut-on appliquer ce deuxième principe.
- 4 [Doc 1 fig 2] Les strates A et A' ont le même âge. Dégager le critère ayant permis cette datation Puis énoncer le principe d'identité paléontologique.
- 5 [Doc 2] a - Relever les divisions majeurs du temps géologique. b - Calculer la durée de chacune des ères. Que remarques-tu ?

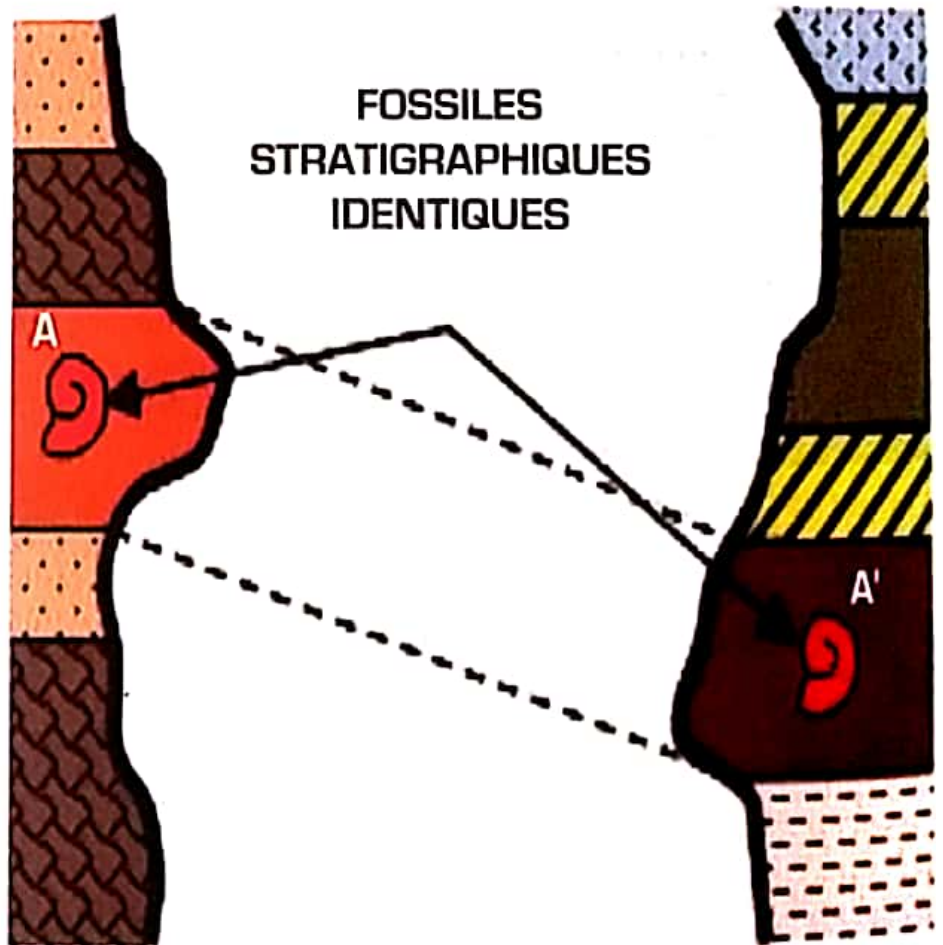


Fig2 :

3 L'échelle stratigraphique.

Age (Ma)	ERE	Système
2	Quaternaire	
25	Cenozoïque	Néogène
	Ou	
65	Tertiaire	Paléogène
144	Mesozoïque	Crétacé
	Ou	
205	Secondaire	Jurassique
		Trias
245		Permien
290		Carbonifère
360	PALEOZOÏQUE	Dévonien
400	OU	Silurien
425		Ordovicien
495	PRIMAIRE	Cambrien
530		
2500	PRECAMBRIEN	Protérozoïque
3800		Archéen

ACTIVITÉ 3

Le cycle sédimentaire

L'existence de fossiles marins et terrestres en alternance dans des strates de régions actuellement terrestres, montre la succession d'événements cycliques formant un cycle sédimentaire. Qu'est-ce qu'un cycle sédimentaire ? Comment nous informe-t-il sur l'histoire de la région ?

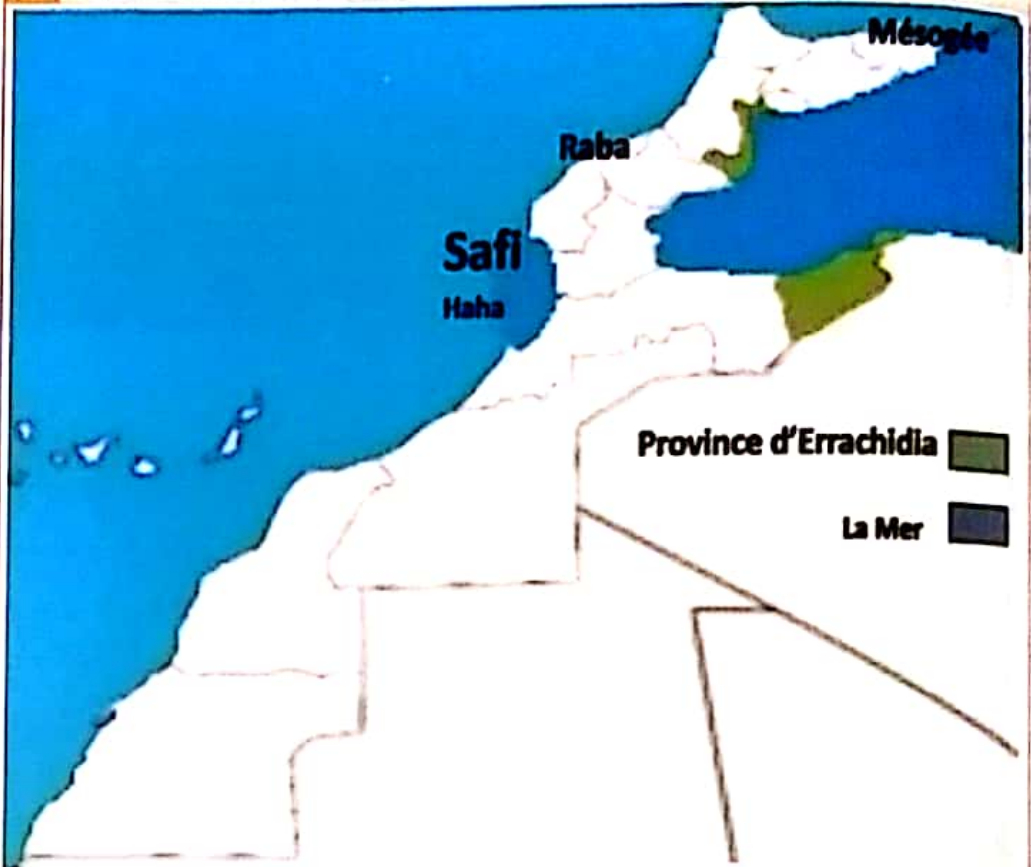
Guide d'exploitation des documents

- 1 (Doc 1)
 a - Comparer la carte du Maroc au jurassique inférieur et au jurassique supérieur.
 b - Expliquer la présence actuelle de fossiles marins dans la région d'Errachidia et définir les phénomènes de transgression et de régression.

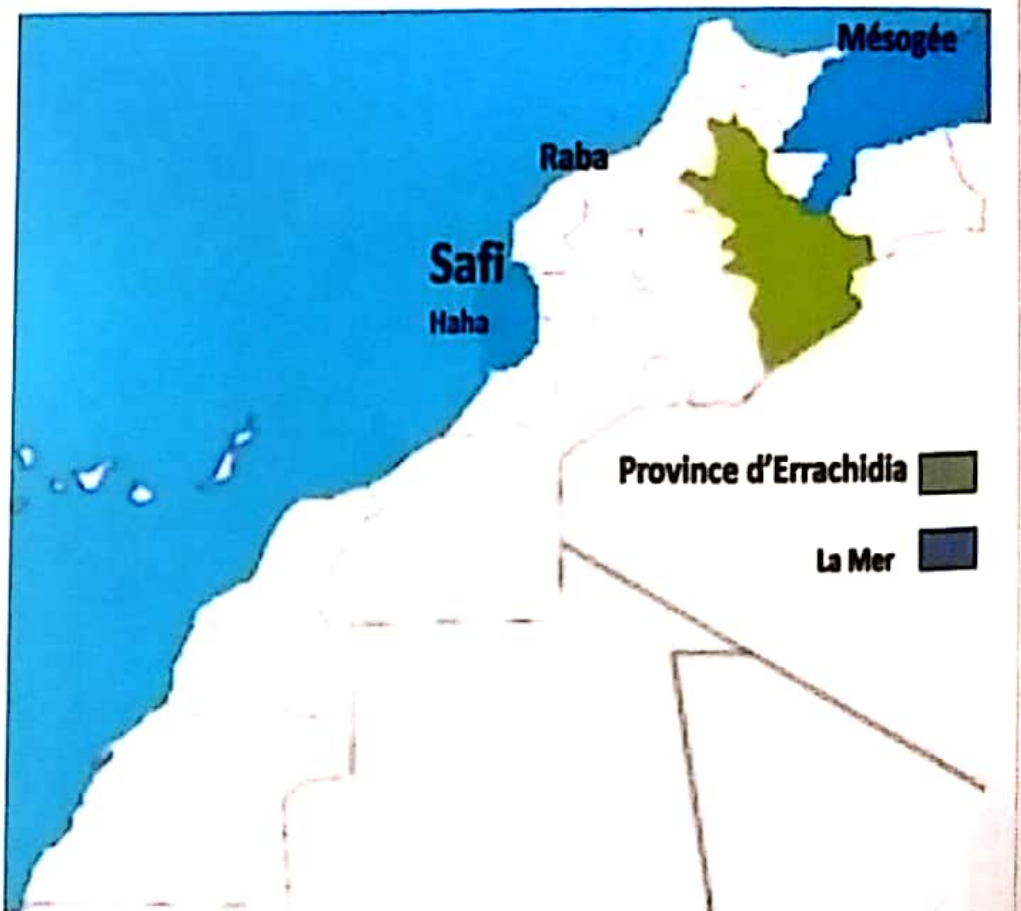
- 2 (Doc 2)
 a - Repérer sur la colonne stratigraphique, les périodes de transgression et de régression.
 b - Définir un cycle sédimentaire.

- 3 Mettre en relation le cycle de formation des roches sédimentaires et le cycle sédimentaire .

1 Carte du Maroc au jurassique.







Jurassique inférieur



Jurassique supérieur

2 Colonne stratigraphique au bord de bouregreg au sud est de rabat .

Age et épaisseur des strates	Colonne stratigraphique	Contenu pétrographique	Contenu paléontologique	Milieu de sédimentation
Ere tertiaire 10 m D1 →		Calcaire riche en restes d'êtres vivants. Conglomérats	Gastéropodes Foraminifères	Milieu marin peu profond
Ere secondaire (Miocène) 100 - 200 m		schistes	Foraminifères	Milieu marin profond
5 - 10 m D2 → Quaternaire		Calcaire riche en restes d'êtres vivants. Conglomérats	Lamellibranches Gastéropodes Dents de requin	Milieu marin peu profond
		Grès et conglomérats	Trilobites	Milieu marin profond

Bilan des activités

Activité 1

Les fossiles et la fossilisation

On appelle fossile les restes ou les traces d'activités d'êtres vivants conservés dans les roches sédimentaires. Cette conservation exige des conditions précises sans lesquelles le processus de fossilisation ne peut avoir lieu : une importante quantité de sédiments en milieu calme pour favoriser l'enfouissement, un milieu pauvre en oxygène pour limiter la décomposition.

On distingue deux types de fossiles :

- Des fossiles stratigraphiques caractérisés par une durée de vie limitée et une large répartition géographique. Ils sont ainsi utilisés dans la datation des roches qui les contiennent.



- Des fossiles de facies caractérisés par une grande extension dans le temps et une répartition limitée.

Ils sont alors utilisés pour déterminer le lieu et les conditions de sédimentation.



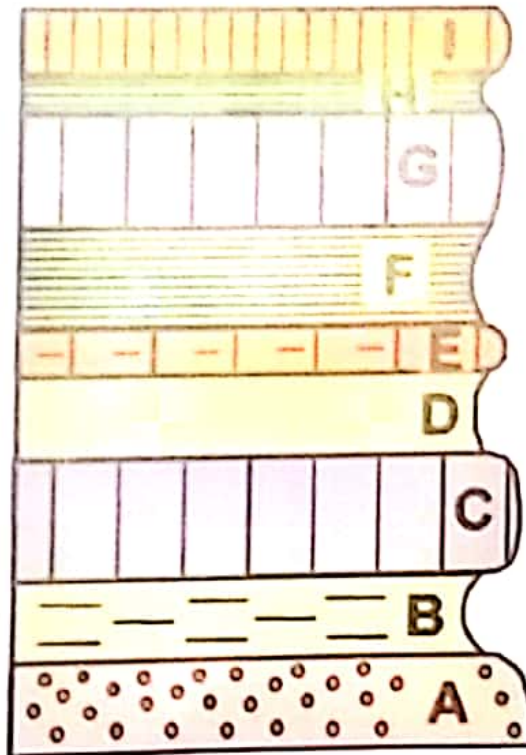
Activité 2

L'échelle stratigraphique

La stratigraphie est l'étude de la succession des strates. Elle se base sur trois principes fondamentaux.

- Le principe de superposition : Toute couche est plus récente que celle qu'elle recouvre ,et plus ancienne que celle qui la recouvre.
- Le principe de continuité. Une couche a le même âge sur toute son étendue .
- Le principe de l'identité paléontologique: Deux couches contenant les mêmes fossiles stratigraphiques sont de même âge.

L'application de ces principes a permis de subdiviser le temps géologique et de réaliser l'échelle stratigraphique.



Activité 3

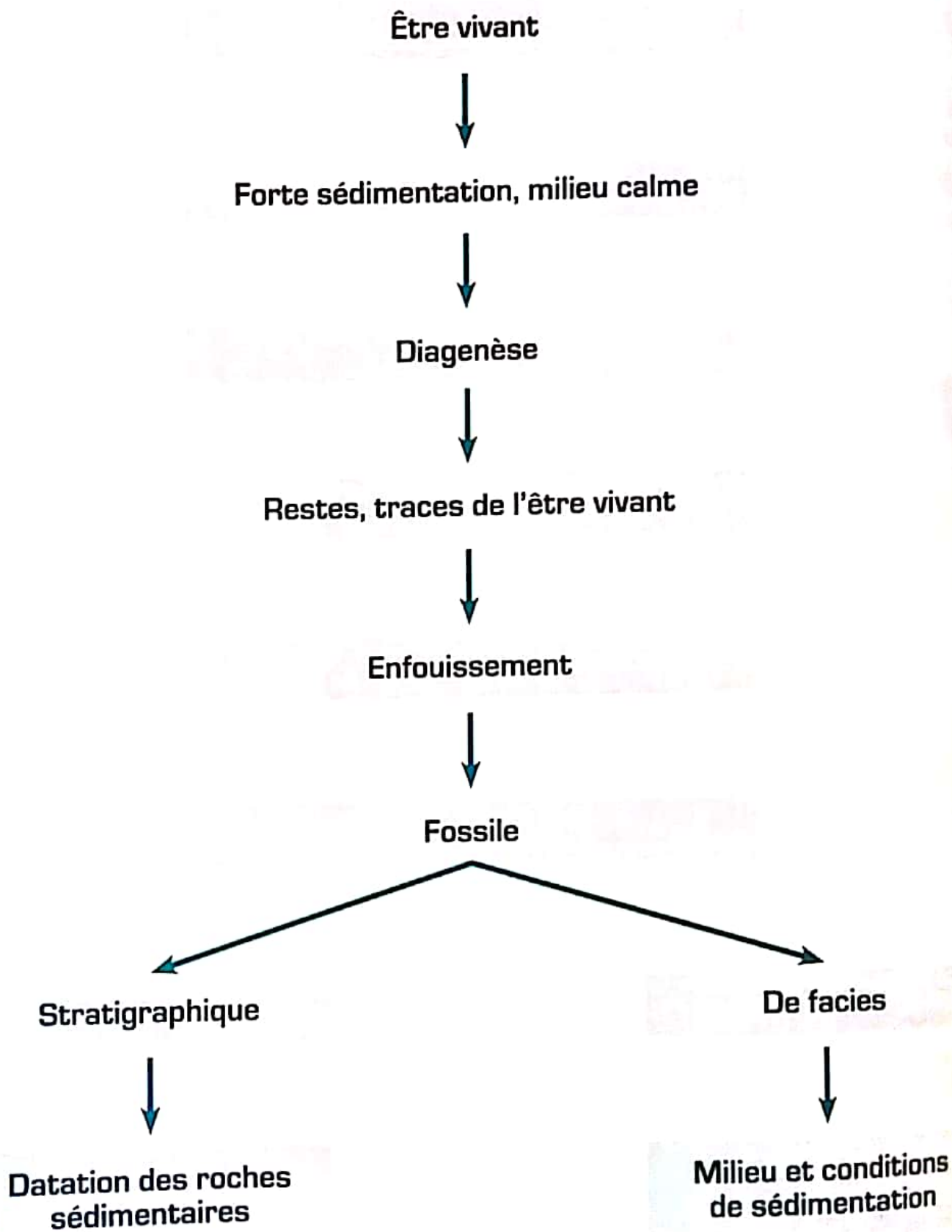
Le cycle sédimentaire

Une transgression correspond à l'envahissement du continent par les eaux marines pendant une époque géologique donnée.

Au contraire une régression est un retrait des eaux marines.

On appelle cycle sédimentaire l'alternance d'une transgression et une régression.

Bilan du chapitre



Bilan du chapitre

Principes de stratigraphie

Superposition

Identité paléontologique

Continuité

Echelle stratigraphique

Transgression

Transport
Erosion

Un cycle sédimentaire

Sédimentation
Diagenèse

Régression

Histoire d'Erfoud raconté par une table

Des fossiles de plus de 350 millions d'années dans des tables typiquement marocaines.

Au cours de la période du Dévonien, l'ère paléozoïque, il y a environ 380 millions d'années, le Sahara marocain était submergé par un grand océan préhistorique.

Après le retrait de la mer et grâce à différents facteurs naturels, (manque d'oxygène, mouvements tectoniques et haute température) une grande variété d'animaux marins s'est fossilisée de ce fait le sud-est du Sahara marocain est célèbre par sa richesse en marbre fossilisé unique exploité pour confectionner différents produits de décoration d'intérieur et d'extérieur.

Ainsi, cette magnifique table est l'un des objets en pierre fossilisée bien polie et riche en fossiles de types : Orthocères et Ammonites et qui ne se retrouve qu'à Erfoud.



SAVOIR PLUS

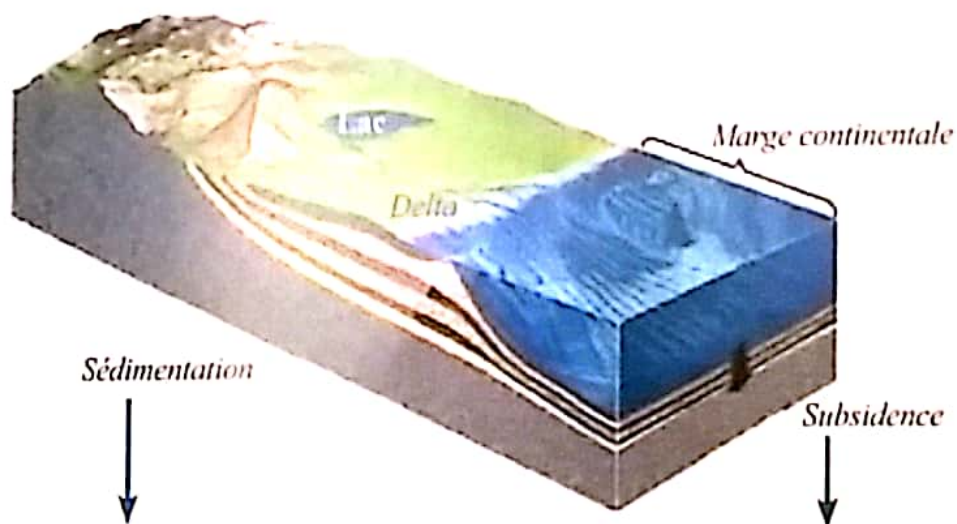
Le pétrole : Une roche fossile

Le pétrole (hydrocarbure liquide, appelé aussi « huile »), tout comme le gaz naturel, est un combustible fossile qui provient de la décomposition de la matière organique présente en plus ou moins grande concentration dans les sédiments. En pratique, l'enfouissement progressif des sédiments (subsidence de plusieurs kilomètres) va permettre à la matière organique de se transformer lentement (sur des millions d'années).

La matière organique (plancton, bactéries, algues, végétaux...), est composée essentiellement de carbone, d'hydrogène d'azote et d'oxygène.

À leur mort, les organismes vont se déposer sur le sol ou sur le fond de l'eau. Une grande quantité de matière organique est détruite au cours de sa chute entre la surface et le fond de l'océan. Seulement 2 % atteignent les fonds marins peu profonds, et 0,02 % les grands fonds océaniques.

La matière organique préservée se retrouve mélangée à des matières minérales créant ainsi des boues de sédimentation. Celles-ci s'accumulent par couches successives sur des milliers de mètres dans les bassins sédimentaires, comme par exemple au fond des océans et des lacs.



Les sédiments : sont principalement composés de débris de roches et de minéraux (particules plus ou moins fines de sable, argiles).

La Subsidence : Est un affaissement lent de la surface de la croûte terrestre entraînant un dépôt progressif de sédiment sous une certaine tranche d'eau.