

# La datation relative des roches et la notion de cycle sédimentaire



Explorer et s'interroger

page

102

Exploiter et expliquer

page

104

Élaborer et synthétiser

page

110

Évaluer et tester

page

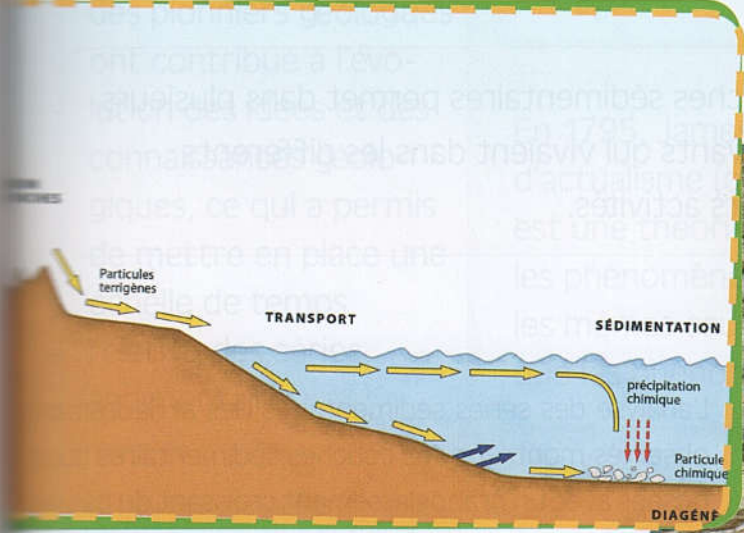
112



# Se rappeler de mes prérequis

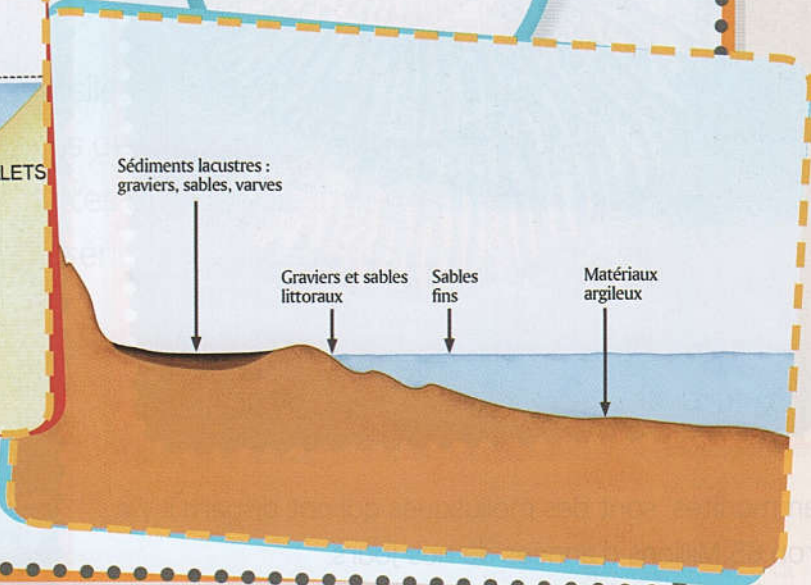
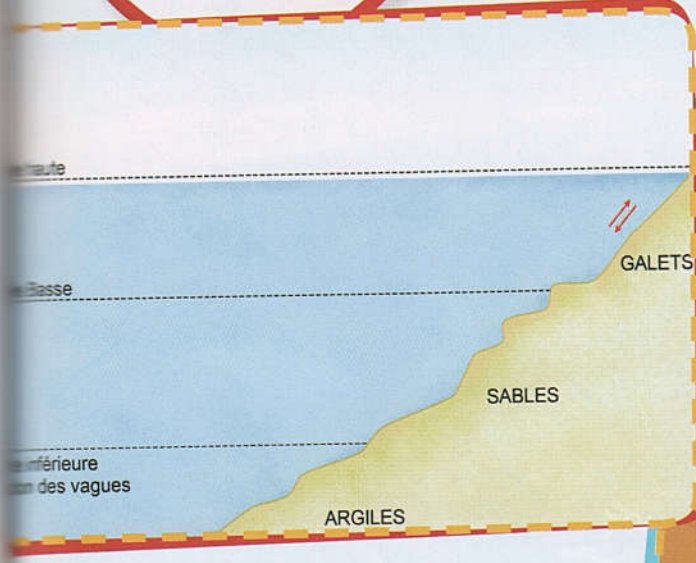
Une suite de phénomènes géologiques externes aboutit à la formation des roches sédimentaires.

Les roches sédimentaires se déposent en couches horizontales superposées



Certains facteurs déterminent la sédimentation des particules détritiques le long d'un littoral.

Sédimentation en milieux lacustre et marin



La notion de cycle sédimentaire



Explorer  
et  
s'interroger



## La datation relative des roches et la notion de cycle sédimentaire

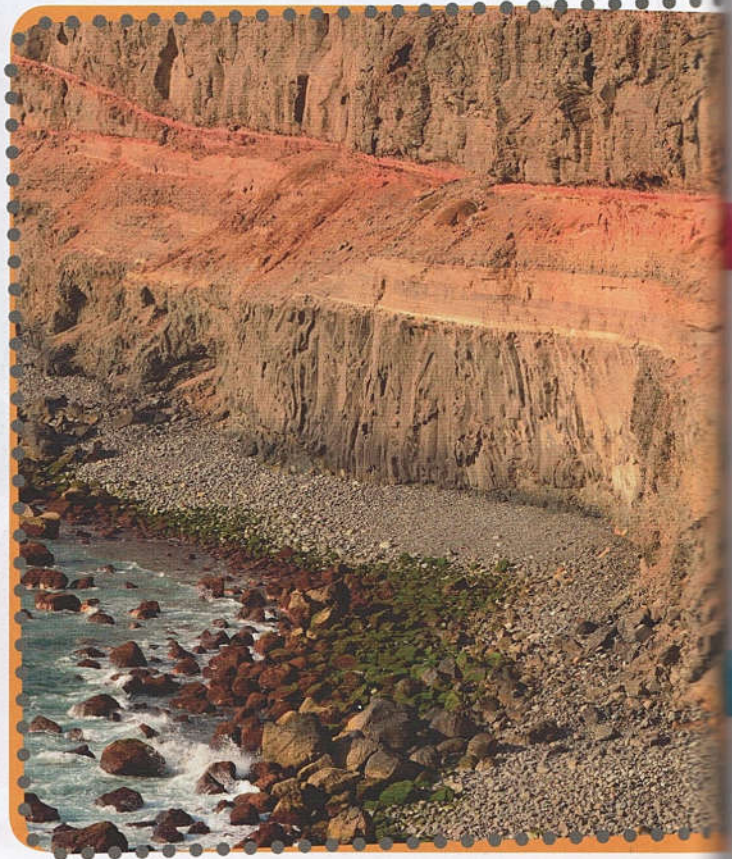
### « situation de départ »

Lors d'une sortie géologique, l'examen de couches sédimentaires permet dans plusieurs cas de relever la présence de restes d'êtres vivants qui vivaient dans les différents milieux de sédimentation ou des traces de leurs activités.



Les ammonites sont des mollusques qui ont disparu il y a environ 65 Millions d'années de nos jours.

L'analyse des séries sédimentaires des affleurements observés montrent des couches sédimentaires superposées avec un granoclassement croissant du bas vers le haut : Ce sont des séries transgressives. D'autres couches sédimentaires superposées constituent des séries qualifiées de « régressives »



Évaluer et tester

page



Depuis le XVIIe, des mineurs ont exprimé le besoin de comprendre les relations entre les différentes couches géologiques. Pour cela, des pionniers géologues ont contribué à l'évolution des idées et des connaissances géologiques, ce qui a permis de mettre en place une échelle de temps relative des séries sédimentaires.

En 1669, Nicolas Sténon énonce le principe de superposition, selon lequel une couche sédimentaire est toujours plus récente que les couches qu'elle surmonte.



En 1795, James Hutton énonce le principe d'actualisme (ou l'uniformitarisme), qui est une théorie admettant que les phénomènes géologiques passés ont les mêmes causes et les mêmes effets que les phénomènes géologiques actuels.



### Problèmes à résoudre

- 1 Qu'est-ce qu'un fossile ? Comment se déroule la fossilisation ?
- 2 Comment l'échelle du temps géologique est-elle subdivisée ?
- 3 Dans quelles conditions a lieu la formation des séries transgressives et celle des séries régressives ? Qu'est ce qu'un cycle sédimentaire ?



### Objectifs d'apprentissage

- 1 Définir ce qu'est un fossile et ce qu'est la fossilisation,
- 2 Déterminer les principes de la datation relative des roches sédimentaires,
- 3 Identifier les composantes de l'échelle stratigraphique,
- 4 Différencier entre une série transgressive et une série régressive et définir un cycle sédimentaire.

### Situations d'apprentissage

- 1 Fossilisation et fossiles.
- 2 L'échelle stratigraphique.
- 3 La notion de cycle le sédimentaire.



Exploiter  
Et  
Expliquer

## Fossilisation et fossiles

Les fossiles, caractéristiques des couches sédimentaires, sont des restes d'êtres vivants ou des traces de leurs activités. Ils sont formés suite à un phénomène de fossilisation.

**Comment se déroule la fossilisation ?**

### A Définir ce qu'est la fossilisation

Dans le cas de la fossilisation, la matière organique ou parties molles d'un organisme vivant ainsi que ses parties dures (squelette, coquille...) peuvent exceptionnellement échapper la décomposition après sa mort et deviennent des fossiles. Les fossiles peuvent être des traces de sa vie ou de ses mouvements.



Empreinte réelle de la patte d'un dinosaure.



Feuille fossilisée d'une fougère.



Fossile d'un poisson préhistorique.



Fossile de trilobite ayant vécu sur terre avant 410 Millions d'années.

La fossilisation exige un taux de sédimentation important là où l'organisme meurt, ce qui favorise un enfouissement rapide de son cadavre, comme elle nécessite que ce cadavre se trouve dans un milieu sans oxygène, pour limiter la dégradation de ses tissus par les décomposeurs telles que les bactéries.

© Doc 1 : La fossilisation est un processus donnant lieu à des fossiles.



**B**

**Différencier un fossile de faciès d'un fossile stratigraphique**

La présence de certains fossiles, qualifiés de fossiles de faciès, dans ces couches pourrait permettre de déterminer les conditions des milieux de sédimentation.

D'autres types de fossiles sont caractéristiques d'une époque géologique délimitée dans le temps géologique. et permettent ainsi de dater les couches dans lesquelles ils se trouvent. Ce sont des fossiles stratigraphiques.



Le Pecten : Lamellibranche fossile indicateur d'un milieu de vie marin vivant depuis de l'Éocène -56 MA- jusqu'à nos jours.



Coquille de Brachiopode. Actuellement, ce sont des animaux marins vivant à de faible profondeur et ils sont apparus depuis l'ère secondaire.



Fossile de trilobites : Les trilobites sont des arthropodes marins fossiles ayant existé avant 250 Millions d'années.



Fossile d'ammonites : Les ammonites des mollusques céphalopodes ayant vécu avant 65 Millions d'années.

**Doc 2 : L'importance géologique des fossiles.**

**Tâches à réaliser**

- 1 De l'exploitation du Doc 1 :
  - a- Citez les deux types de fossiles qu'on peut rencontrer,
  - b- Extrayez deux facteurs indispensables pour une fossilisation.
- 2 De l'exploitation du Doc 2, classez les fossiles présentés en fossiles de faciès et en fossiles stratigraphiques.
- 3 **Rédigez, en quelques lignes, les caractéristiques permettant de différencier un fossile stratigraphique d'un fossile de faciès.**



Exploiter  
Et  
Expliquer



## L'échelle stratigraphique

L'exploitation de l'importance géologique des fossiles a contribué à la subdivision du temps géologique d'où une échelle stratigraphique.

**Comment le temps géologique est-il subdivisé ?**

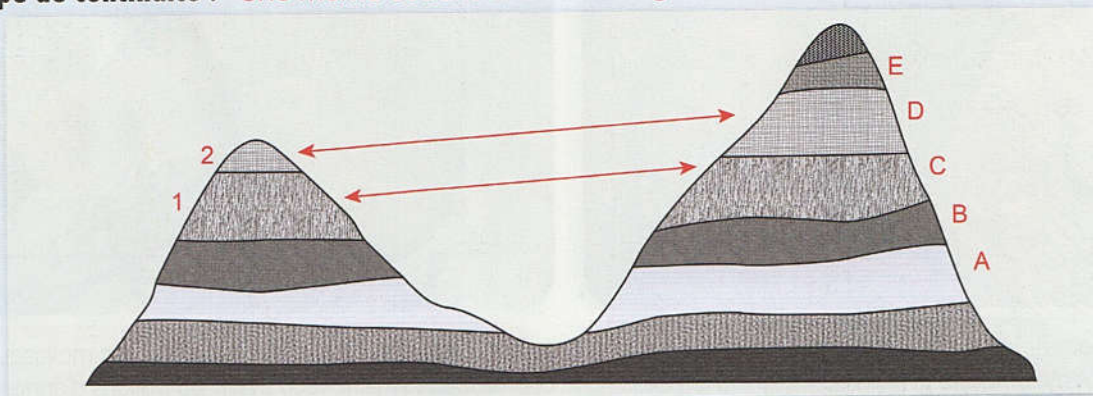
### A Comprendre les principes de stratigraphie pour dater les couches sédimentaires

La stratigraphie est une discipline des sciences de la Terre qui étudie la succession des couches géologiques ou strates. Son origine est attribuée notamment à Nicolas Sténon (XVIIe siècle), un géologue qui énonça le premier principe, celui de superposition des couches.

**Le principe de superposition des couches sédimentaires :**

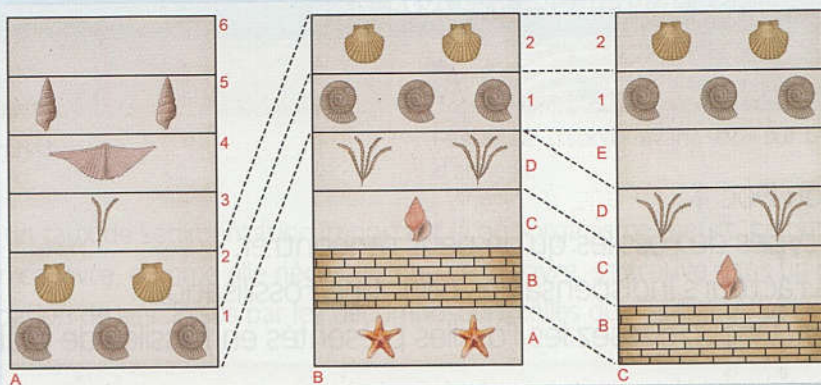
«Une couche sédimentaire est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que celle qui la recouvre».

**Le principe de continuité :** «Une même couche a le même âge sur toute son étendue».



**Le principe d'identité paléontologique :**

«Deux couches ayant les mêmes fossiles stratigraphiques sont considérées comme ayant le même âge».



Doc 1 : La datation relative des couches sédimentaires.



## B Exploiter les fossiles pour subdiviser le temps géologique

Grâce à l'exploitation des fossiles stratigraphiques, la communauté internationale des sciences de la Terre, est parvenue à subdiviser le temps géologique en ères, en périodes,.... etc. Ce qui permet une datation relative des formations géologiques grâce à leurs contenus fossilifères.

**Ère** : Division de premier ordre du temps géologique. On distingue le Précambrien des ères primaire, secondaire, tertiaire puis quaternaire, marquées par l'apparition de la vie.

**Une période** est une subdivision d'une ère sur l'échelle stratigraphique.

Âge en Millions d'années (MA)	Ères	Périodes
Actuel : 0	Quaternaire	
-2		
-55	Tertiaire	Pliocène
		Miocène
		Oligocène
		Éocène
-245	Secondaire	Crétacé
		Jurassique
		Trias
		Permien
		Carbonifère
-540	Primaire	Dévonien
		Silurien
		Ordovicien
		Cambrien
	Précambrien	

### Doc 2 : L'échelle stratigraphique.

#### Tâches à réaliser

- Menez une recherche pour déterminer dans quelles conditions on ne peut pas appliquer chacun des trois principes de stratigraphie (Limites d'application).
- À partir de l'exploitation du Doc 2, déterminez :
  - La durée de chacune des quatre ères géologiques,
  - L'ère géologique la plus longue,
  - L'ère géologique la plus courte.
- Résumez, en quelques lignes, comment le temps géologique est subdivisé.



Exploiter  
Et  
Expliquer

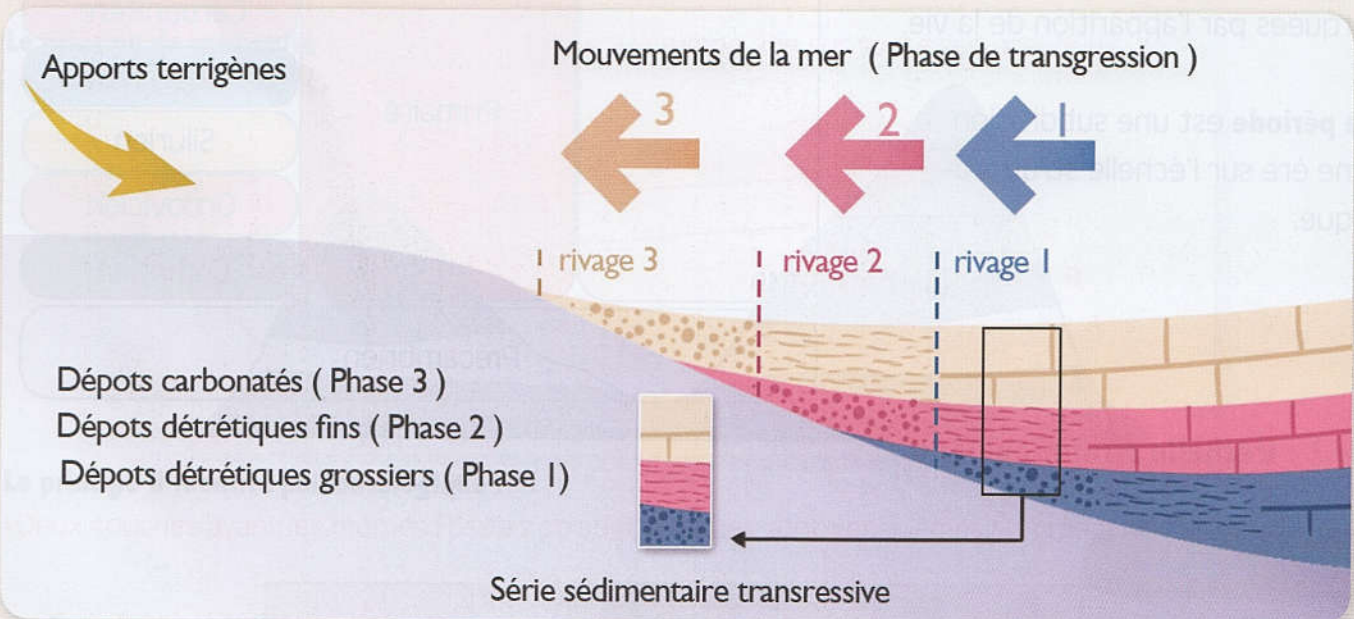
## La notion de cycle le sédimentaire

Au niveau de certains affleurements de roches sédimentaires, des superpositions particulières de couches permettent d'identifier des séries ou séquences de couches formant des cycles sédimentaires.

**Qu'est-ce qu'un cycle sédimentaire ?**

### A Définir transgression marine régression marine

À travers les temps géologiques, le niveau de la mer a connu des variations. Elles comprennent des phases de remontée du niveau de la mer ou transgression et des phases de diminution du niveau de la mer ou régression.



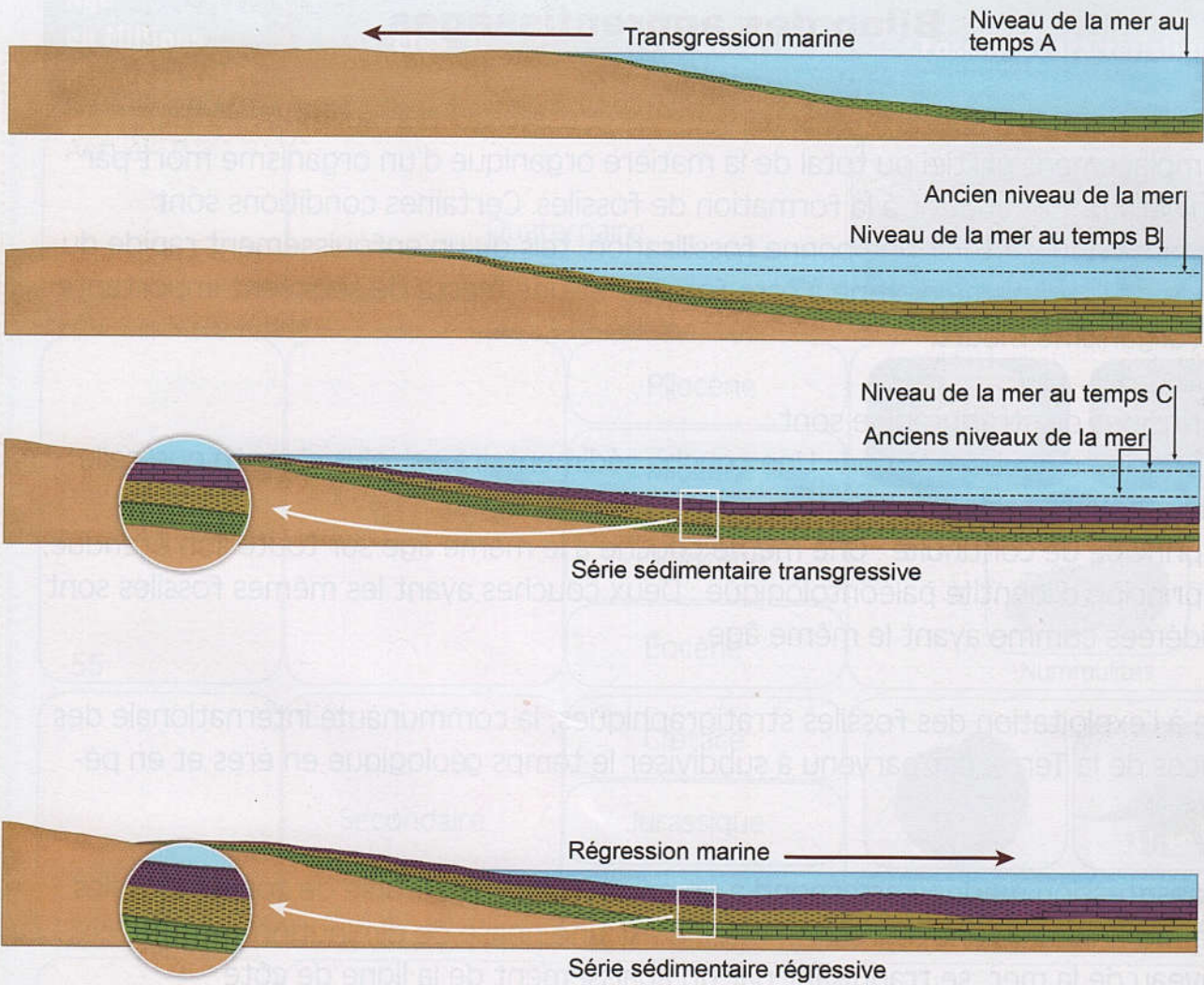
• **Des indices ou dépôts sédimentaires qui sont de trois types :**

- Des dépôts continentaux ou sédiments de granulométrie importante (Dépôts détritiques grossiers),
- Des dépôts littoraux ou éléments sédimentaires plus fins et détritiques se déposant plus loin que les dépôts continentaux (Dépôts détritiques fins),
- Des dépôts marins ou sédiments carbonatés se déposant au large (Dépôts carbonatés).

© Doc 1 : La transgression marine et la régression marine.



## B Interpréter la formation du cycle sédimentaire



Doc 2 : Série sédimentaire transgressive et série sédimentaire régressive.

### Tâches à réaliser

- 1 Définissez les notions de transgression marine et de régression marine (Doc 1).
- 2 Décrivez la progression de la sédimentation présentée au (Doc 1).
- 3 Comparez la série ou séquence sédimentaire transgressive et la série ou séquence sédimentaire régressive présentées au Doc 2.
- 5 Menez une investigation pour compléter la définition du cycle sédimentaire.



**Élaborer  
et  
synthétiser**



## La datation relative des roches et la notion de cycle sédimentaire

### Bilan des apprentissages

La fossilisation correspond à l'ensemble des processus qui permettent un remplacement partiel ou total de la matière organique d'un organisme mort par des minéraux. Elle aboutit à la formation de fossiles. Certaines conditions sont importantes pour obtenir une bonne fossilisation, tels qu'un enfouissement rapide du cadavre de l'organisme destiné à être fossilisé et une masse de sédiment importante là où l'organisme meurt.

Les principes de stratigraphie sont :

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

Grâce à l'exploitation des fossiles stratigraphiques, la communauté internationale des sciences de la Terre, est parvenu à subdiviser le temps géologique en ères et en périodes.

La transgression marine correspond à un envahissement durable de zones littorales par la mer. Alors qu'une régression marine est une phase de diminution durable du niveau de la mer se traduisant par un abaissement de la ligne de côte et l'augmentation de la surface des terres émergées.







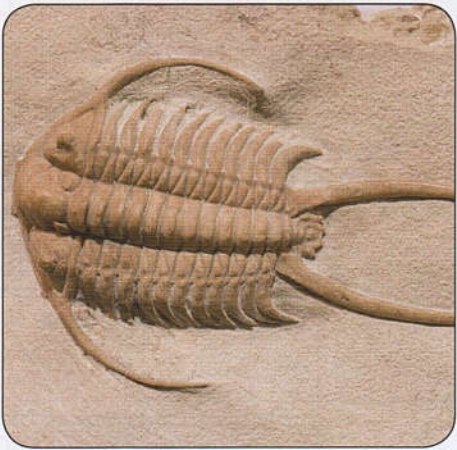
L'ensemble des phénomènes sédimentaires mis en place entre une transgression et la régression suivante constitue un cycle sédimentaire et une séquence sédimentaire transgressive suivie d'une séquence sédimentaire régressive caractérisent un même cycle sédimentaire.

### Notions Clés

- Fossile et fossilisation
- Fossile de faciès
- Fossile stratigraphique
- Échelle stratigraphique
- Transgression et régression marines
- Cycle sédimentaire



## Pour faciliter la mémorisation de mes acquis

Âge en Millions d'années (MA)	Éres	Périodes	Fossiles caractéristiques
Actuel : 0  -2	Quaternaire		 <p>Mammouths</p>
-55	Tertiaire	Pliocène	  <p>Oursin      Ophiures</p>  <p>Nummulites</p>
		Miocène	
		Oligocène	
		Éocène	
-245	Secondaire	Crétacé	  <p>Ammonites      Apatosaurus (20 mètres de long)</p>
		Jurassique	
		Trias	
-540	Primaire	Permien	 <p>Trilobites (entre 3cm et 7cm)</p>
		Carbonifère	
		Dévonien	
		Silurien	
		OrdoVICIEN	
		Cambrien	
	Précambrien		Fossiles à corps mou (éponges, méduses, coraux mous, ....etc)