

## C - Les roches sédimentaires ou roches exogènes

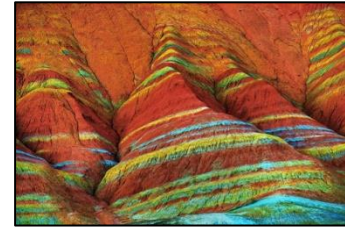
### a. Définition d'une roche sédimentaire

Les roches sédimentaires, contrairement aux roches magmatiques et métamorphiques, sont formées à la surface de la Terre, dans les océans, les mers, les lacs et les fleuves. Dénommées, également roches exogènes, elles forment l'essentiel de la surface de la croûte terrestre.

Elles se présentent, le plus souvent, en dépôts horizontaux. On parle de **couches** ou **strates**. Elles englobent parfois des fragments de végétaux et d'animaux fossilisés.



Couches sédimentaires.  
A droite : Couches  
sédimentaires colorées  
uniques au monde.  
(Chine, 25 millions d'années



### b. Origine des roches sédimentaires

Les roches sédimentaires se forment à partir de particules d'**origines très variées** par **érosion** ou **altération**.

Elles peuvent être d'origine **détritique**, **chimique** ou **biologique**. Le plus souvent, les roches sédimentaires sont un mélange issu de ces différentes origines.

**Origine détritique** : elles résultent de l'accumulation de débris de minéraux et de roches arrachées par érosion à d'autres roches affleurantes : ce sont les roches détritiques ou terrigènes.

**Origine chimique** : elles proviennent de la précipitation d'éléments chimiques présents dans les eaux de mers ou transportés en solution suite au phénomène d'**altération**.

**Origine biologique** : ce groupe comporte des roches dont l'origine est liée directement ou indirectement à l'intervention d'organismes vivants présents dans la mer.

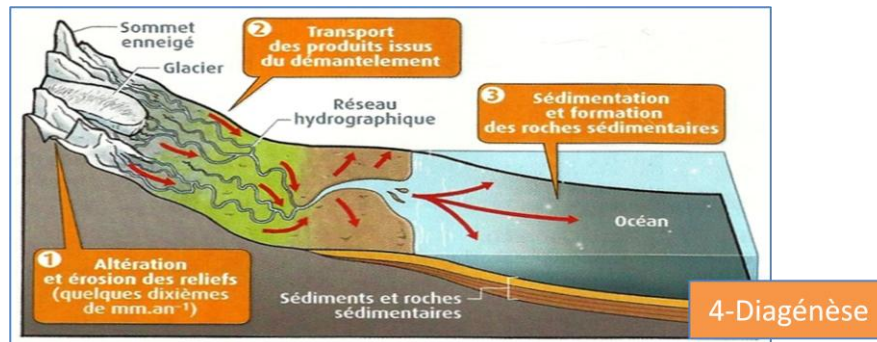
### c. Processus de formation des roches sédimentaires

Les particules érodées, sont le plus souvent transportées par l'eau. Elles s'accumulent dans les creux du relief continental et sous sous-marin. Quel que soit le milieu, les particules ou **sédiments**, se déposent, pendant des millions d'années, en couches superposées dans des **bassins sédimentaires**.

**Sédiment** : matériau non consolidé.

Un **bassin sédimentaire** est une dépression, une cuvette (un creux important) de la croûte terrestre qui recueille des sédiments qui vont ensuite se transformer en roches sédimentaires. Les fonds sous-marins renferment de nombreux creux et dépressions (*voir cours « Reliefs sous-marins »*), on parle de bassins océaniques.

Quatre processus interviennent dans la formation des roches sédimentaires : **Erosion** et/ou **altération** (1), **transport** (2), **dépôt** ou **sédimentation** (3), **diagenèse** (4).



### ***Erosion et altération***

A la surface de la Terre, les roches sont soumises aux phénomènes d'érosion et d'altération.

**Erosion** signifie destruction, dégradation mécanique des roches qui se produit sous l'action d'une force physique qui arrache des fragments de roches. Cette force physique est générée par l'eau, le gel, le vent et la différence de température.

**Altération** correspond à une attaque chimique des roches par les eaux. On parle également d'**érosion chimique**. Des éléments comme Ca, Mg, Fe<sup>3+</sup>, K... passent en solution puis transportés par les eaux. Plusieurs silicates, comme les feldspaths, souvent abondants dans les roches ignées, sont facilement attaqués par les eaux de pluies et transformés en argiles (phyllosilicates) pour former des boues et, une fois consolidées, des roches argileuses.

Certains organismes vivants, comme les lichens (symbiose entre champignons et mousses) ont la possibilité d'attaquer les minéraux en absorbant les éléments chimiques dont ils ont besoin et les roches sont fragilisées, altérées.

L'action combinée de ces trois mécanismes produit des particules de toutes tailles. C'est là le point de départ du processus général de la sédimentation.

L'eau, principal agent d'érosion, agit aussi bien mécaniquement que chimiquement sur les roches. Lorsqu'elle est chargée de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), elle devient légèrement acide et peut dissoudre les éléments chimiques contenus dans les roches. Les plus facilement altérables sont les roches carbonatées (calcaires).

### ***Transport***

Les débris résultant de ces attaques vont être entraînés loin du lieu de destruction.

L'eau (par les fleuves) est le principal agent de transport. Les glaciers peuvent également transporter des masses importantes de fragments et blocs rocheux. Le vent peut également déplacer des particules fines (sables, argiles) sur de grandes distances.

Les débris sont transportés plus ou moins loin de leur source d'origine et déposés jusque dans les grands fonds marins où ils vont se stratifier.

### ***Dépôt ou sédimentation***

Les particules, ou sédiments, sont déposés dans des bassins de sédimentation au fond des mers et des océans pour former des dépôts en couches successives plus ou moins horizontales. De ce fait les dépôts sédimentaires sont stratifiés.

## *Diagénèse*

C'est l'ensemble des phénomènes physico-chimiques qui transforment un **sédiment** en une roche cohérente : les particules sédimentaires sont cimentées les unes aux autres. Sans la diagénèse, il ne peut y avoir des roches sédimentaires : la diagénèse transforme le dépôt sédimentaire (non consolidé) en une roche sédimentaire (consolidée).

Le passage du sédiment à la roche se fait comme suit : les dépôts, sous l'effet de leur propre poids, exercent une pression sur les particules. Les couches se compactent (s'écrasent, se lient entre elles) et l'eau est chassée : c'est la déshydratation. Un ciment assemble, ensuite, les débris.

Parfois, la roche reste meuble (non consolidée), c'est le cas du sable.

### **d. Les groupes de roches sédimentaires**

Ces roches sont classées en fonction de leur origine.

#### *Les roches d'origine détritique*

Ce sont les roches formées par l'accumulation de débris (morceaux, fragments) arrachés par l'érosion aux roches préexistantes.

Ces roches sont classées en fonction de la taille des débris ou grains.

Lorsque les grains sont gros : la taille est supérieure à 2 mm, la roche est dénommée **conglomérat**.

Une roche à grains plus fins est un **grès**. Lorsque les grains sont trop fins pour être visibles à l'œil nu, on parle de **roches argileuses**.

#### *Les roches d'origine chimique*

Ces roches proviennent de la précipitation d'éléments chimiques transportés par solution. Les éléments les plus fréquents sont : Ca, Mg, Na, et aussi Si.

Lorsque l'eau de mer contient du calcaire dissous en très grande quantité, il peut précipiter lorsque le dioxyde de carbone s'échappe. Les particules de calcaire deviennent alors insolubles.

Il en est de même pour le NaCl. Lorsque l'eau de mer est saturée (elle ne peut dissoudre plus de 33g/litre), celui-ci précipite. L'origine de Na et Cl proviennent de l'érosion des continents, mais une importante quantité est rejetée par les volcans sous-marins.

Les éléments transportés vont arriver dans les lacs ou dans les mers et vont donner ce qu'on appelle :

- Les roches salines : tels que le gypse, le sel gemme.
- Les roches carbonatées. Exemple : calcaires (par précipitation de  $\text{CaCO}_3$ ), dolomites (par précipitation de Mg et  $\text{CaCO}_3$ )

#### *Les roches d'origine biologique*

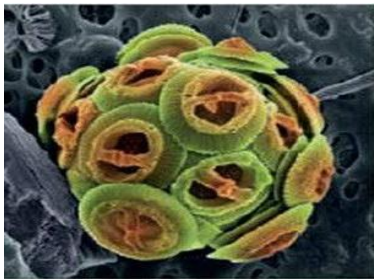
Cette catégorie comporte des roches dont la formation est liée directement ou indirectement à l'intervention d'organismes vivants présents dans la mer.

Les roches carbonatées peuvent également avoir une origine biologique. En effet, de nombreux animaux et végétaux qui vivent dans les mers et océans utilisent le calcaire dissous pour fabriquer leur propre squelette. Lorsqu'ils meurent, les squelettes calcaires qu'ils ont

produits s'accumulent dans les dépôts sédimentaires. Certaines roches ne sont formées que par l'accumulation des coquilles et squelettes d'animaux : on parle de calcaires coquilliers.

Exemple de roche : la craie, roche calcaire très répandue. Elle est presque entièrement constituée de squelettes d'algues microscopiques appelées coccolithes qui peuvent former d'importantes couches qui ont une extension planétaire.

C'est dans une mer chaude, riche en phytoplancton (plancton végétal) et peu profonde (quelques dizaines mètres) que se forment les dépôts de craie.



Coccolithe (diamètre 35 microns)



Falaise de craie (France)

Il existe un grand groupe de roches constituées par la matière organique qui proviennent, essentiellement des végétaux. On parle de roches carbonées. Ex. : charbon, hydrocarbures.

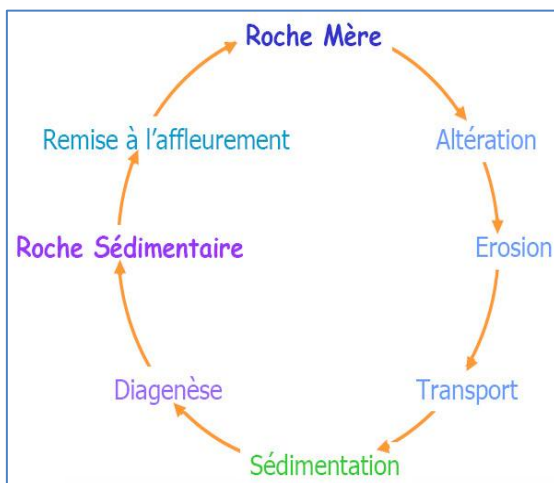
Les roches sédimentaires englobent parfois des fossiles, restes et traces de végétaux et d'animaux fossilisés. La fossilisation est abordée dans le cours suivant.

#### D- Cycle de formation des roches

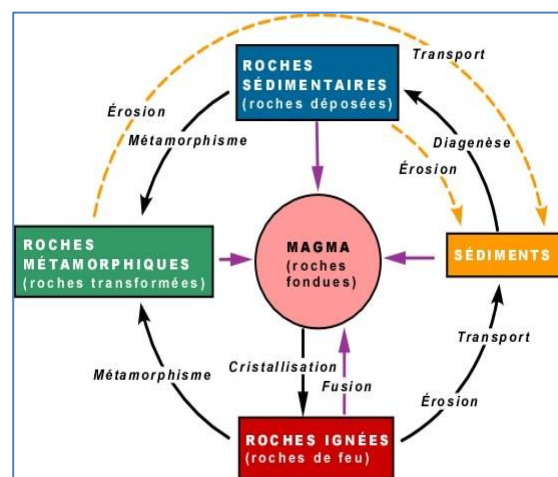
La formation des couches sédimentaires comporte, comme on vient de le voir, les étapes suivantes : altération, érosion, transport, sédimentation et diagenèse.

Ces étapes dérivent les unes des autres et se répètent dans le temps. On parle de cycle de formation des roches sédimentaires qui peut être schématisé par le schéma de gauche ci-dessous.

Si on inclut les autres groupes de roches de la lithosphère, à savoir les roches endogènes, on voit qu'il existe, également un cycle, c'est-à-dire une suite et une répétition des phénomènes géologiques qui font que les trois grands groupes de roches dérivent les unes des autres dans un recyclage permanent.



Cycle de formation des roches sédimentaires



Cycle des roches de la croûte terrestre