

### **III. Les roches. Les roches sédimentaires**

#### **III.1. Définitions**

Les roches sédimentaires sont des roches exogènes (c'est-à-dire formées à la surface de la Terre) qui représentent 5 % en volume de la croûte terrestre. Elles sont très répandues à la surface (elles couvrent 75 % de la surface) sous forme de couches recouvrant les roches métamorphiques et magmatiques.

Les roches sédimentaires ont une grande importance du point de vue économique : le pétrole, le gaz, le charbon, l'uranium, les matériaux de construction sont d'origine sédimentaire. Elles ont aussi une importance scientifique : c'est le seul type de roches contenant des fossiles.

Les roches sédimentaires se forment à partir de sédiments.

#### **III.2. Les différents types de sédimentation**

Les rivières, océans, vents et eaux de pluies ont la capacité de transporter les particules issues de la désagrégation (destruction) des roches par érosion. Ces matériaux sont composés de fragments de roches et de minéraux. Lorsque l'énergie de transport n'est plus assez forte pour déplacer ces particules, ces dernières se déposent : c'est le **processus de sédimentation**. Ce type de sédimentation est appelé : **sédimentation détritique ou clastique**.

Un autre type de dépôt sédimentaire se produit lorsque les matériaux sont dissous dans l'eau et précipitent. Ce type de sédimentation est dénommé : **sédimentation chimique**.

Un troisième processus peut se produire lorsque les organismes vivants extraient les ions dissous dans l'eau pour former des coquilles et des os. Ce type de sédimentation est appelé : **sédimentation biogénique**.

Ainsi, il existe trois grands types de roches sédimentaires : roches d'origine détritiques, chimiques et biogéniques.

#### **III.3. Etapes de formation d'une roche sédimentaire**

La formation des roches sédimentaire passe par plusieurs étapes :

**a- L'érosion** : c'est le processus de destruction de roches préexistantes. On distingue deux types d'érosion :

- L'érosion physique ou mécanique : désagrégation des roches en petits morceaux par des processus physique ou mécanique.

- L'érosion chimique : dissolution des éléments chimiques par les eaux qui conduit à la décomposition des roches ou des minéraux.

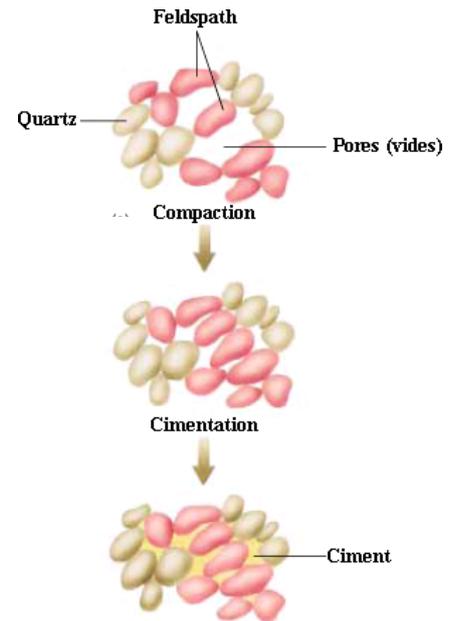
Les agents de l'érosion sont : les eaux, le vent, le gel, la température.

**b. Le transport** : les sédiments issus de l'érosion peuvent être transportés sur de grande distance par le vent, ou par les eaux dans les fleuves, rivières ou courants océaniques.

**c. Le dépôt** : lorsque la vitesse de l'agent de transport devient faible pour continuer à transporter les sédiments, ces derniers se déposent. Le dépôt se fait dans des bassins de sédimentation, le plus souvent au fond des mers.

**d. La diagenèse** : on appelle diagenèse le processus physico-chimique qui transforme un sédiment meuble en roche consolidée. La diagenèse passe par deux étapes (figure 2) :

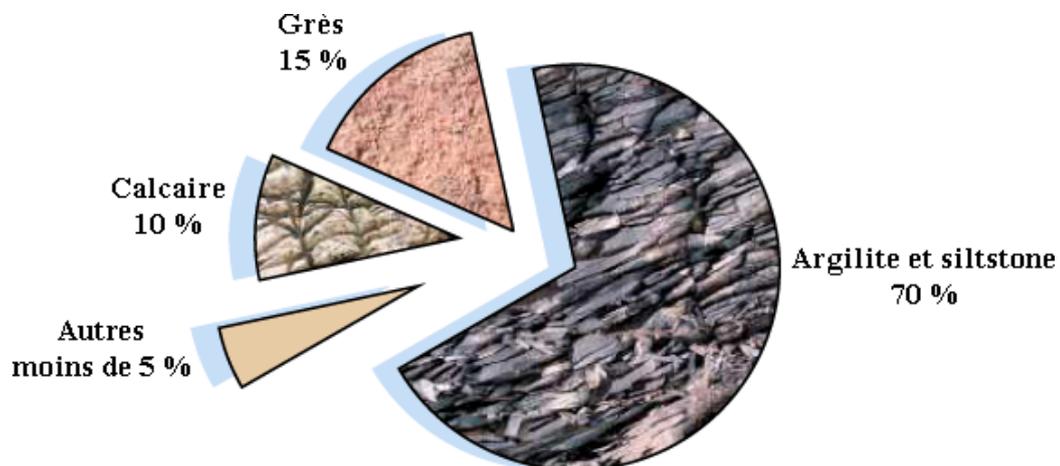
- La compaction : les sédiments se rapprochent entre eux avec diminution des vides ou des pores entre les particules, et élimination de l'eau qui se trouve entre les pores.
- La cimentation ou lithification : les sédiments se lient entre eux par un ciment d'origine chimique. Les sédiments se transforment alors en une roche solide.



**Figure 2** : différentes étapes de la diagenèse.

### III.4. Les roches sédimentaires détritiques (ou clastiques)

Les roches sédimentaires détritiques se forment à partir de roches préexistantes et sont constituées de fragments de roches et de minéraux. Elles représentent 85 % des roches sédimentaires présentes à la surface de la Terre (Figure 1).



**Figure 1** : abondance relative des différents types de roches sédimentaires

La classification des roches détritiques se base sur la taille (granulométrie) des particules. Elle est donnée dans le tableau 1.

**Tableau 1** : classification des roches sédimentaires d'origine détritique

Nom de la particule	Taille de la particule	Nom du sédiment	Classe	Nom de la roche solide
Blocs	> 256 mm	Graviers	Rudites	Conglomérats (poudingues si les particules sont arrondies, sinon c'est des brèches).
Gros cailloux	64-256 mm	Graviers		
Petits cailloux	2-64 mm	Graviers		
Sable	1/16-2 mm	Sables	Arénites	Grès
Silt	1/256-1/16 mm	Silts	Lutites (Pélites)	Siltites
Argile	< 1/256 mm	Argiles		Argilites

### III.5. Les roches sédimentaires d'origine chimique et biochimique

Les roches sédimentaires d'origine chimique sont formées à partir de la précipitation ou la cristallisation de substances (ions ou sels minéraux) dissoutes dans l'eau.

Les plantes et les animaux peuvent extraire les substances dissoutes dans l'eau pour constituer leurs tests ou leurs os et ce sont leurs restes qui constituent les roches sédimentaires d'origine biochimique.

Les roches sédimentaires d'origine chimique et biochimique sont classées d'après la composition chimique.

#### III.5.1. Les roches carbonatées

Les roches carbonatées sont formées essentiellement de calcite ( $\text{CaCO}_3$ ), d'aragonite ( $\text{CaCO}_3$ ) ou de dolomite  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ . Les roches carbonatées riches en calcite (ou aragonite) sont appelées **calcaires**, alors que celles riches en dolomite forment les **dolomies**. Les calcaires constituent plus de 10 % des roches sédimentaires (figure 1).

L'eau de mer contient une grande quantité de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) dissoute. De nombreux organismes utilisent ce carbonate de calcium pour former leurs squelettes et autres parties dures de leurs corps. Quand ces organismes meurent, les courants marins brisent ces fragments en petits morceaux appelés sédiments bioclastiques. La roche formée par la lithification de ces sédiments est appelée **calcaire bioclastique**, ce qui indique que cette roche s'est formée par des processus biologique et clastique. D'autres calcaires et les dolomies résultent de la précipitation directe de carbonates (origine chimique) : **dolomies primaires, stalactites, stalagmites, calcaires lithographiques, travertins**.

Pour faire la différence entre calcaires et dolomies, on utilise le test de l'acide. Les calcaires font effervescences à l'acide (HCl), alors que les dolomies ne le font pas.

En général, les dolomies contiennent toujours un certain pourcentage de calcite et vice-versa (les calcaires contiennent aussi un certain pourcentage de dolomite). Si la roche

contient plus de 50 % de dolomites, c'est une dolomie. Si elle contient plus de 50 % de calcite, c'est un calcaire.

### III.5.2. Les roches siliceuses

Elles se forment par précipitation de la silice ( $\text{SiO}_2$ ) dans des eaux saturées (origine chimique) ou par extraction de la silice de l'eau de mer par des organismes pour constituer leurs tests qui par accumulation et lithification donneront des roches dures (origine biochimique). Ces roches sont essentiellement formées d'opale (silice hydratée) et de calcédoine. Le terme **chert** est utilisé pour désigner l'ensemble des roches siliceuses d'origine chimique ou biochimique.

Les principales roches siliceuses d'origine biochimique sont : les **radiolarites** formées par les tests de radiolaires (zooplancton marin) et les **diatomites** formées par l'accumulation de tests de diatomées (algues siliceuses).

La principale roche siliceuse d'origine chimique est le **silix**, accident siliceux en milieu calcaire. C'est une roche qui a été utilisée comme outils (flèches, haches, pour allumer le feu) par les hommes préhistoriques.

### III.5.3. Les roches salines ou évaporites

Il s'agit d'un groupe de minéraux d'origine chimique, qui précipitent suite à des concentrations par évaporation intense, généralement dans des eaux peu profondes ou des lacs salés dans des milieux désertiques.

Les principales roches évaporitiques sont : le **gypse** ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) et l'anhydrite ( $\text{CaSO}_4$ ), le **sel gemme** ou **halite** ( $\text{NaCl}$ ) et le sel de potasse ou **sylvite** ( $\text{KCl}$ ).

### III.5.4. Les roches carbonées

Roches constituées essentiellement de composés du carbone organique. La roche formée par accumulation des restes de plantes est le **charbon**. Les phytoplanctons microscopiques et bactéries sont les sources principales de matière organique contenue dans le sédiment. La transformation des composés organiques dans les sédiments forment les hydrocarbures (**pétrole** et **gaz naturel**).

### III.5.5. Les roches ferrifères et phosphatées

Les roches phosphatées (phosphate) sont essentiellement d'origine organique (dents et os d'animaux) et sont constituées d'apatite. Les roches ferrifères sont riches en oxydes de fer comme la bauxite (roche formée par l'altération des granites) ou le fer oolithique.