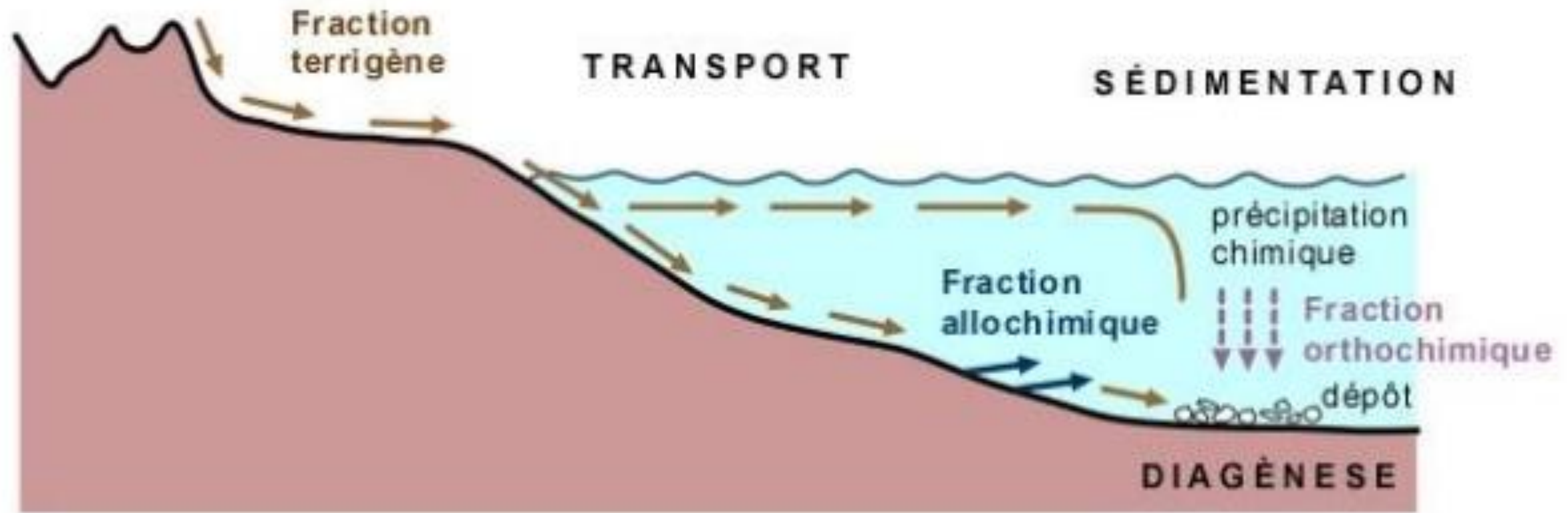


# Chapitre 2 : Géodynamique externe

ALTÉRATION DES  
MATÉRIAUX & ÉROSION



# Chapitre 2 : Géodynamique externe

L1 Foresterie\_ Année universitaire 2023-2024\_ Cours préparé par Mme GHENIM Asma Fethia

## I. Erosion et altération

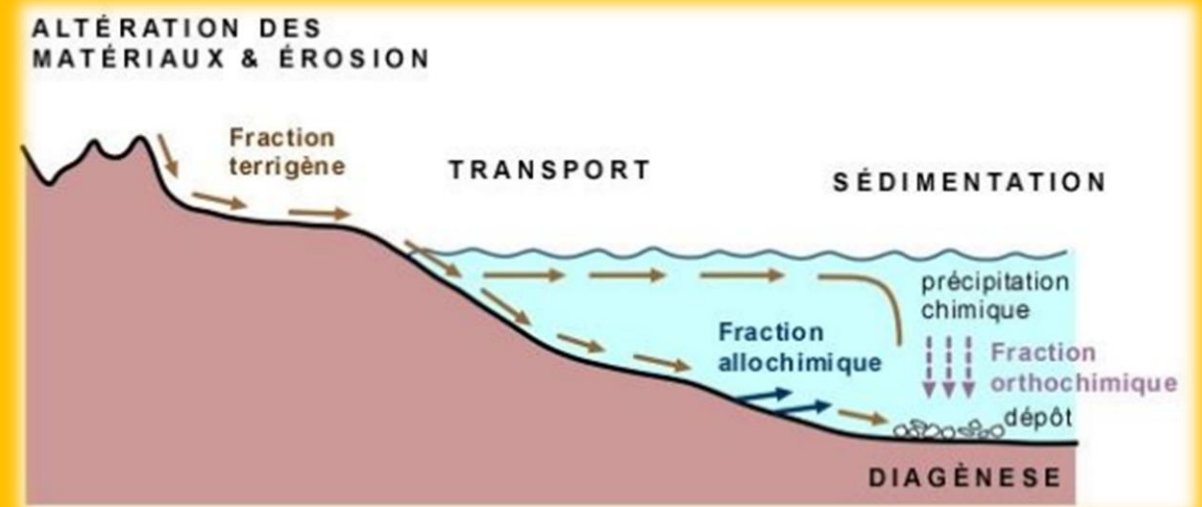
## II. Dépôts

Méthodes d'études

Roches sédimentaires

Notion de stratigraphie

Notion de paléontologie



**ROCHE** [du lat. popul. *rocca*] Matériau constitutif de l'écorce terrestre, formé en général d'un assemblage de minéraux et présentant une certaine homogénéité statistique, le plus souvent dur et cohérent (pierre, caillou), parfois plastique (ex. argile), ou meuble (ex. sable), à la limite liquide (ex. pétrole) ou gazeux. i



# I. Erosion et altération des roches

## Ia. Erosion des roches

### 1. Définition

**Érosion n. f. [du lat. *erodere, ronger*] – Ensemble des phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, enlèvent tout ou partie des terrains existants et modifient ainsi le relief.**

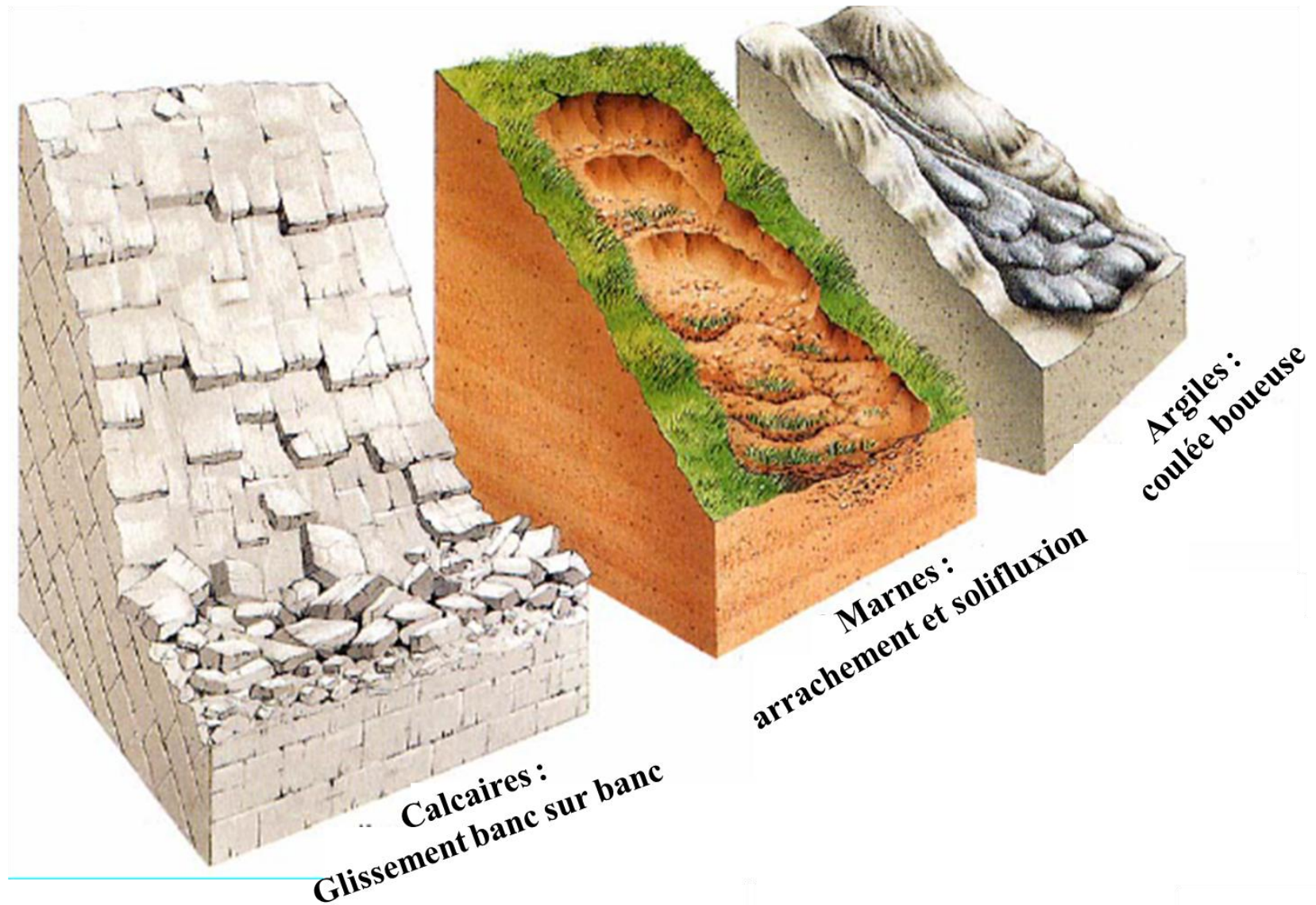
### 2. Types

a) **Processus chimiques avec altération et dissolution** par les eaux plus ou moins chargées de gaz carbonique. Ces phénomènes dominent, p. ex., dans la formation des modelés karstiques ;

b) **Processus physiques ou mécaniques avec désagrégation des roches et enlèvement des débris par un fluide**, d'où les distinctions entre les érosions éolienne, fluviale, glaciaire, marine.

Les roches des continents subissent au contact de l'atmosphère et de l'hydrosphère, une altération.

Cette altération par désagrégation chimique et/ou mécanique conduit à la formation d'éléments dissociés par les agents d'érosion.



**L'eau, le vent et la glace sont les principaux agents de l'érosion.**



**L'érosion chimique enlève de 6 à 7 mm/1 000 ans à la surface des continents, l'érosion mécanique dix fois plus. Cela en moyenne à l'échelle de la Terre, car les vitesses d'érosion sont très variables d'une zone à l'autre, selon les climats et les reliefs.**

## Ib. Altération des roches

### 1. Définition:

**Altération** - modification des propriétés physico-chimiques des minéraux, et donc des roches, par les agents atmosphériques, par les eaux souterraines et les eaux thermales (altération hydrothermale). Elle dépend en particulier du climat, de la température des eaux, de la nature des roches et de leur degré de fracturation. Elle a généralement pour effet de rendre les roches moins cohérentes ce qui facilite leur désintégration.

### 2. Types

a) **Altération mécanique (désagrégation)** : dégradation de la roche en petit fragment (débris).

b) **Altération chimique ou désagrégation chimique** : dégrade les roches et les minéraux instables en sous-produits stables par l'intermédiaire de réactions chimiques.

### 3. Facteurs importants dans la désagrégation mécanique des roches

**Fragmentation  
des roches**

```
graph LR; A[Fragmentation des roches] --> B[Fissuration]; A --> C["Rôle de l'eau (hydratation)  
(Vapeur d'eau condensée, pression capillaire)"]; A --> D["Alternance gel-dégel (cryoclastie)  
ΔT° entre le jour et la nuit  
(Climats froids; déserts; montagnes)"]; A --> E["Action des organismes  
(Dilatation progressive des racines)"];
```

**Fissuration**

Rôle de l'eau (**hydratation**)

(Vapeur d'eau condensée, pression capillaire)

Alternance gel-dégel (**cryoclastie**)

$\Delta T^\circ$  entre le jour et la nuit

(Climats froids; déserts; montagnes)

Action des organismes

(Dilatation progressive des racines)



# Chapitre 2 : Géodynamique externe

L1 Foresterie\_ Année universitaire 2023-2024\_ Cours préparé par Mme GHENIM Asma Fethia

I. Erosion et altération

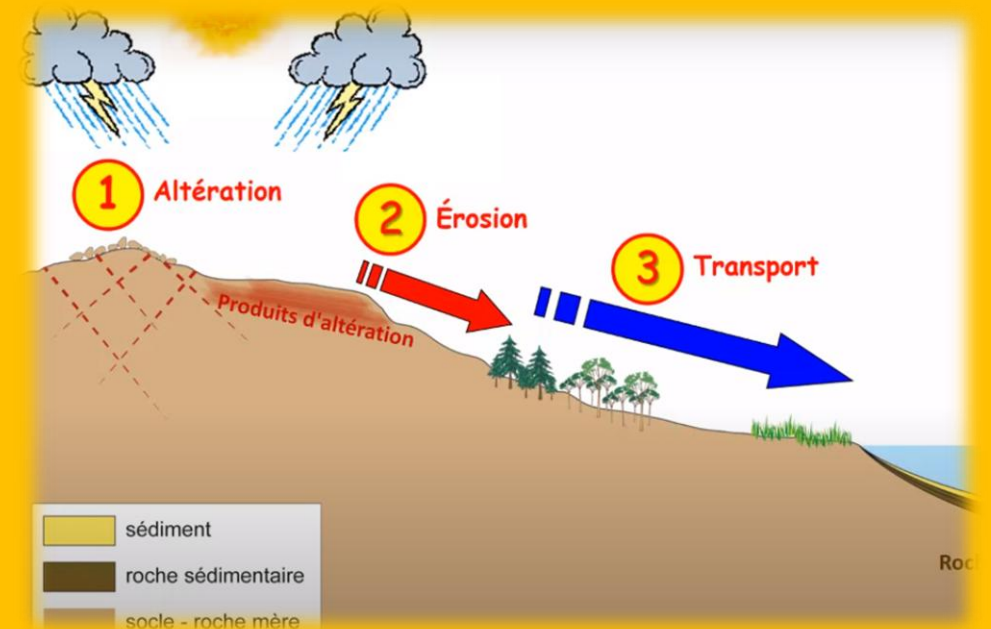
**II. Dépôts**

Méthodes d'études

Roches sédimentaires

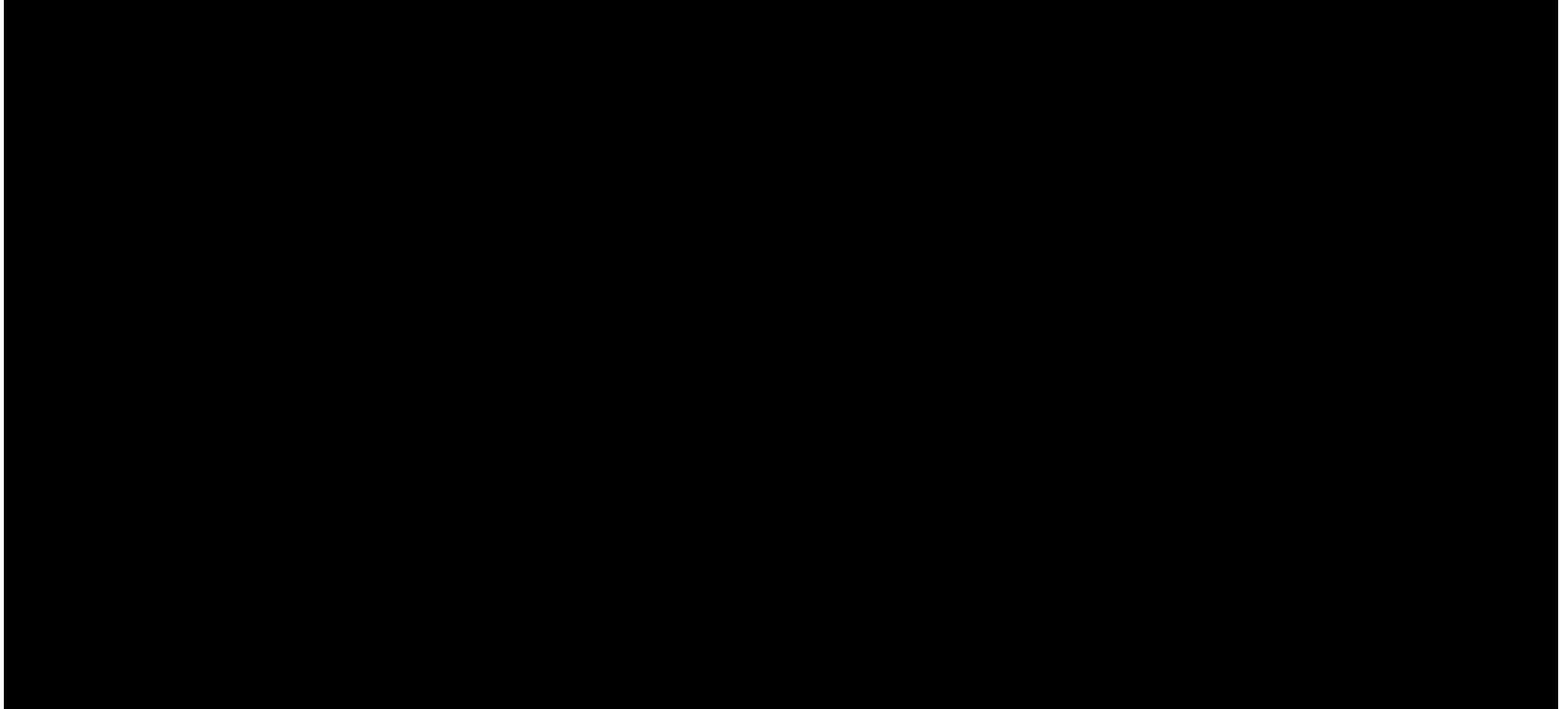
Notion de stratigraphie

Notion de paléontologie



## **II. Dépôts**

### **1. Méthodes d'étude**



## II. Dépôts

### 2. Roches sédimentaires

Elles proviennent de l'accumulation de sédiments qui se déposent le plus souvent en couches ou lits superposés, appelés **strates**. Elles résultent de l'accumulation de sédiments divers et de précipitations à partir de solutions. On rassemble sous le nom de diagenèse l'ensemble des processus par lesquels les dépôts issus de l'érosion sont transformés en roches sédimentaires.



Gypse fibreux



Roche calcaire

**a. Classification des roches:** elle est basée sur un grand nombre de critères : du point de vue de leur origine, les principaux groupes de roches sont :

**a1. Roche exogènes,** formées à la surface de l'écorce terrestre

- **Roche sédimentaires,** résultant de l'accumulation d'éléments (fragments minéraux, débris coquilliers, ...) et/ou de précipitations à partir de solutions; les principales catégories sont les roche détritiques, les roches biogènes et les roches physico-chimiques;

- **Roches résiduelles,** formées à partir de roches préexistantes auxquelles les eaux ont enlevé des éléments en solution (ex. argiles résiduelles, bauxites, paléosols,...).

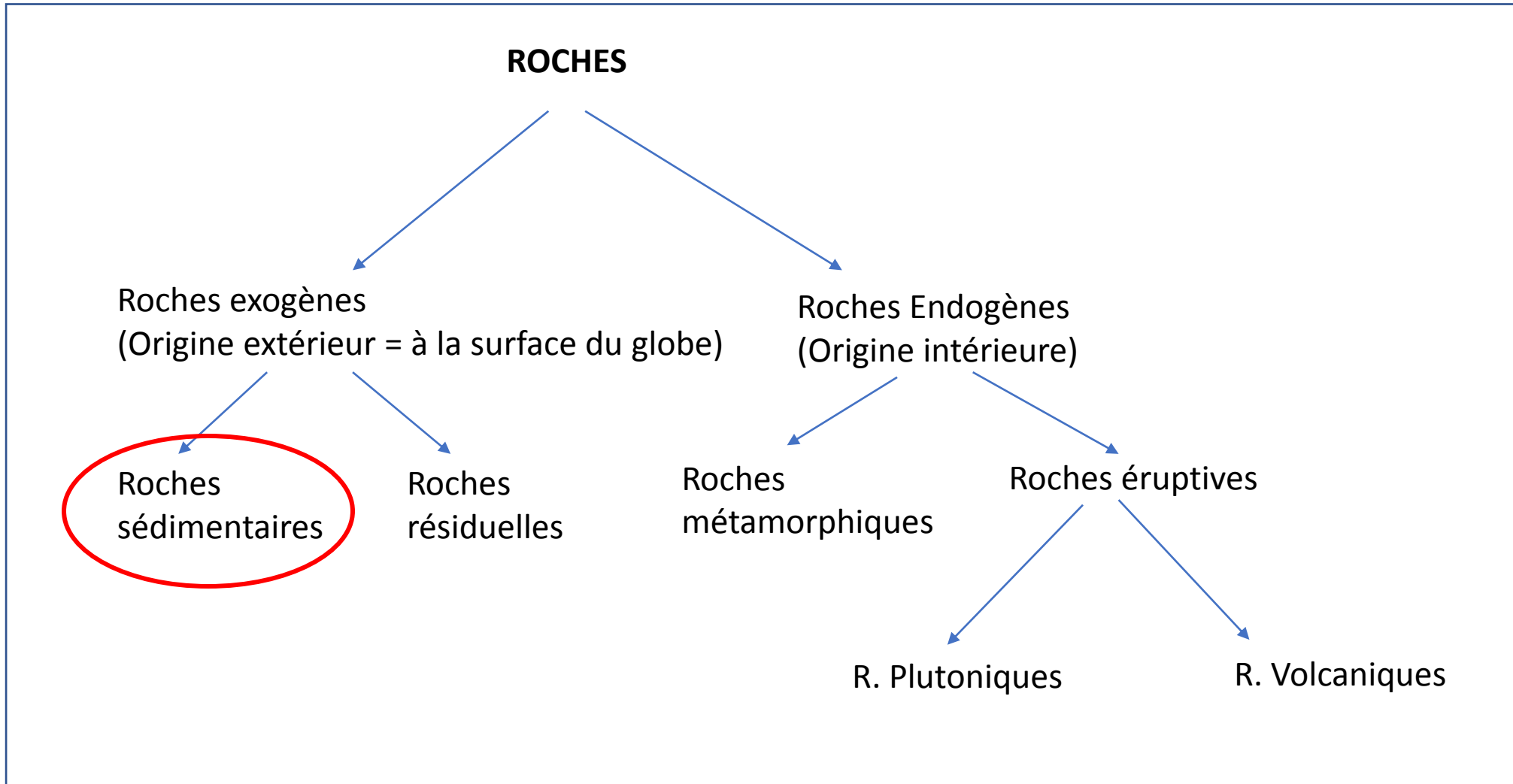


Fig : classification génétique des roches

**2b. Roche endogènes**, formées au moins en partie à l'intérieur du globe, à des températures et à des pressions supérieures à celles régnant à la surface :

- **Roches éruptives (magmatiques)**, résultant de la solidification de magmas (roche fondues, au moins en partie): roches plutoniques, ayant cristallisées au sein de la lithosphère ; roches volcaniques, (laves,...), s'étant solidifiées, au moins en partie, à la surface de la lithosphère ;roches hydrothermales, constituant une catégorie un peu particulière de roches formées à partir de gaz ou de solutions à haute température, ayant des relations variées avec les magmas ;

- **Roches métamorphiques**, formées sans fusion à partir de roches préexistantes, et cela essentiellement par des recristallisations dues à des élévations de la température et de la pression.

## b. Processus de sédimentation

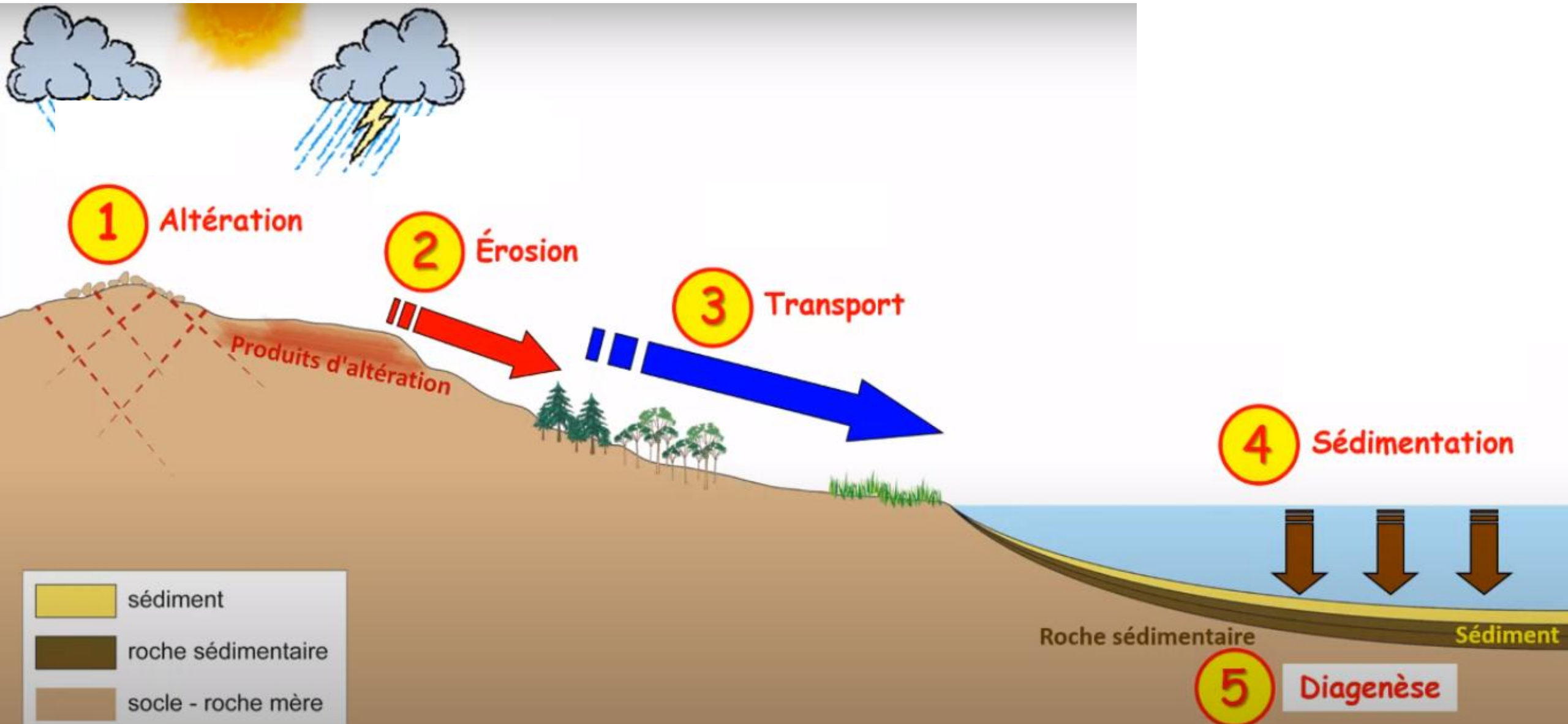
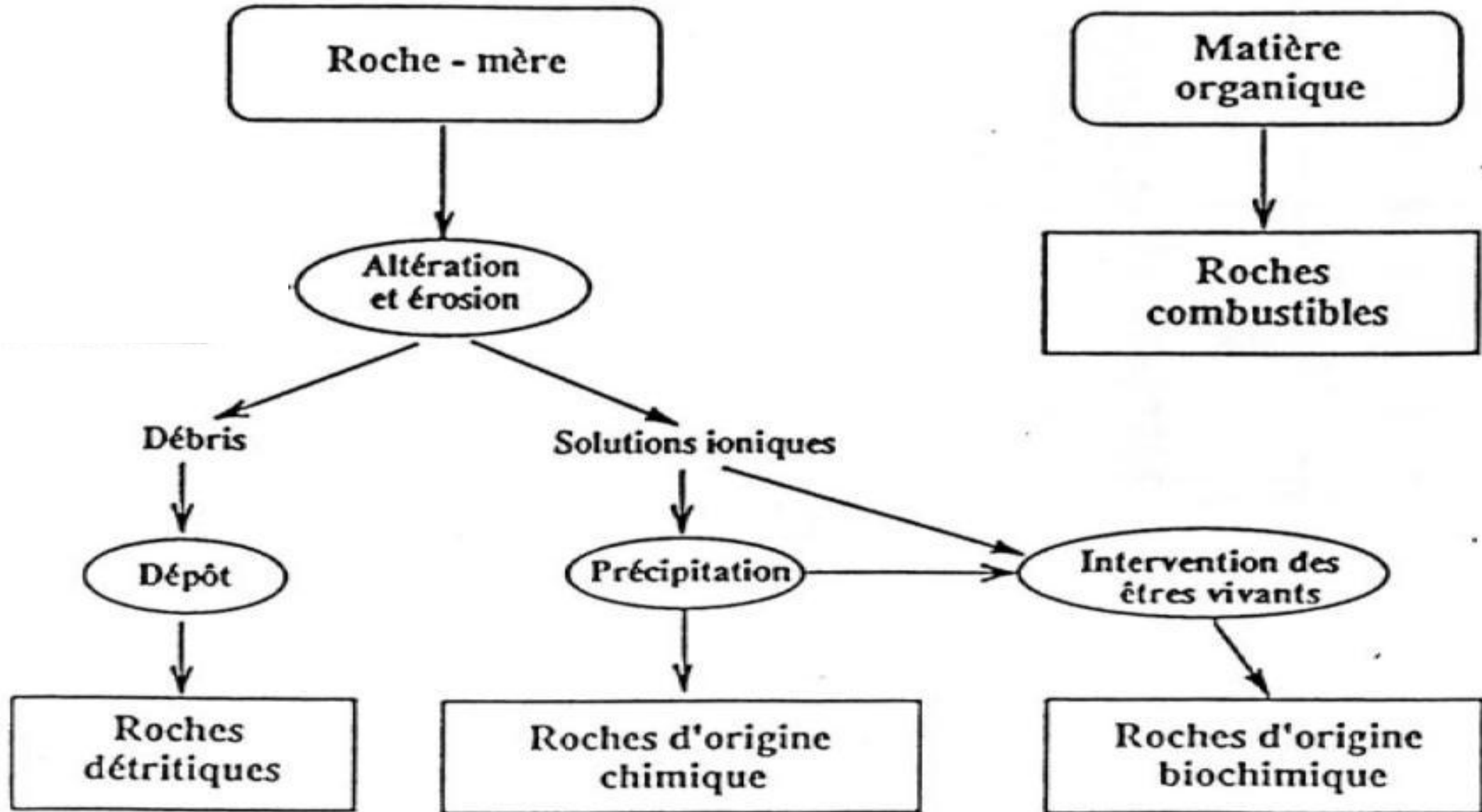


Schéma simplifié du processus de formation d'une roche sédimentaire

### c. Classification génétique des roches sédimentaires





**\*Les roches d'origine détritique:** C'est le résultat de la fragmentation des roches sous l'influence des agents atmosphériques. Les débris tombent et sont transportés par les eaux de ruissellement au bord d'un plan d'eau (rivière, lac ou mer). Une fois soudés entre eux par un ciment, ces débris forment des roches consolidées.

**\*Les roches d'origine biogène/biochimique :** Les parties dures de certains animaux et végétaux, peuvent s'accumuler et donner des roches sédimentaires.

**\*Les roches d'origine chimique:** L'eau sursaturée permet la précipitation de certains éléments chimique qui en se consolidant forment des roches.

**\*Les roches d'origine détritique:** C'est le résultat de la fragmentation des roches sous l'influence des agents atmosphériques. Les débris tombent et sont transportés par les eaux de ruissellement au bord d'un plan d'eau (rivière, lac ou mer). Une fois soudés entre eux par un ciment, ces débris forment des roches consolidées. Leur classification est basée sur la taille granulométrique des éléments (ou clastes) et sur la consolidation ou non de ces derniers suivant le tableau suivant :

Diamètre des particules	Classe	Éléments	Sédiments meubles		Sédiments consolidés	
> 2 mm	rudite	Blocs Galets Cailloux Graviers Gravelles	Cailloutis Graviers		Conglomérat Microconglomérat	
de 2 mm à 63 µm	arénite	grains	sable		Grès	
< 63 µm	lutite	Particules fines	de 63 µm à 4 µm	silt	de 63 µm à 4 µm	siltite
			< 4 µm	argile	< 4 µm	argilite

Tabl : Classification granulométrique des roches détritiques



***Conglomérat***



***Grès***

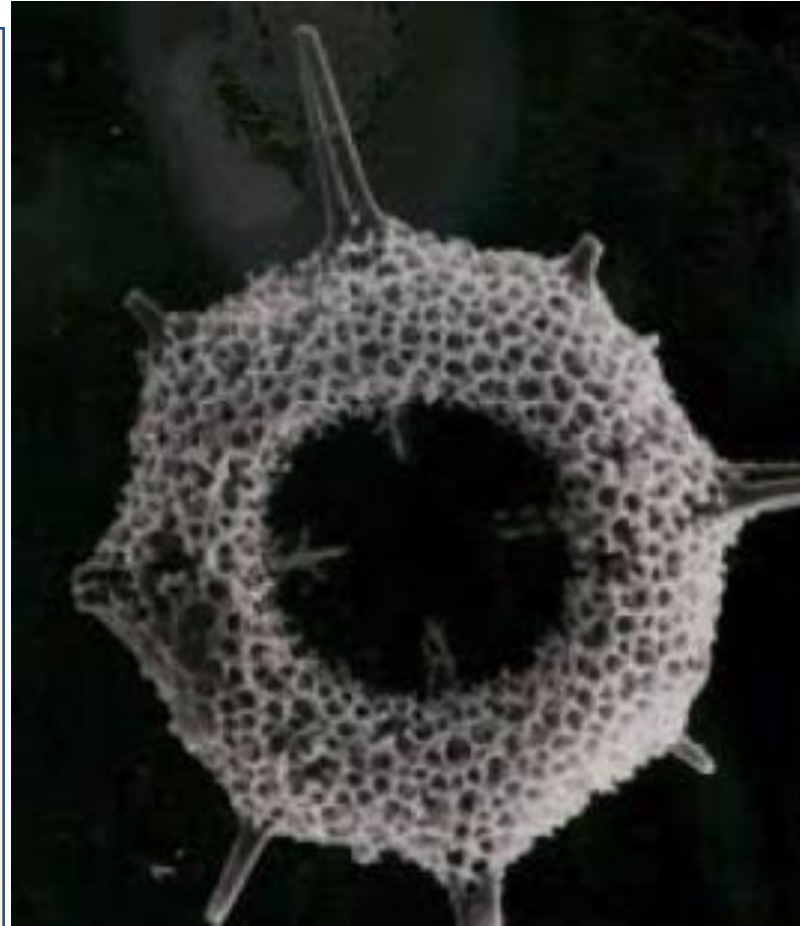
**\*Les roches d'origine biogène / biochimique :** Elles sont formées par accumulation de squelettes (carbonatés ou siliceux), de tests ou de constructions d'êtres vivants (corail).

- Calcaires d'accumulation (craies à coccolithes, calcaire à foraminifères, calcaire à entroques, calcaire coquilliers)

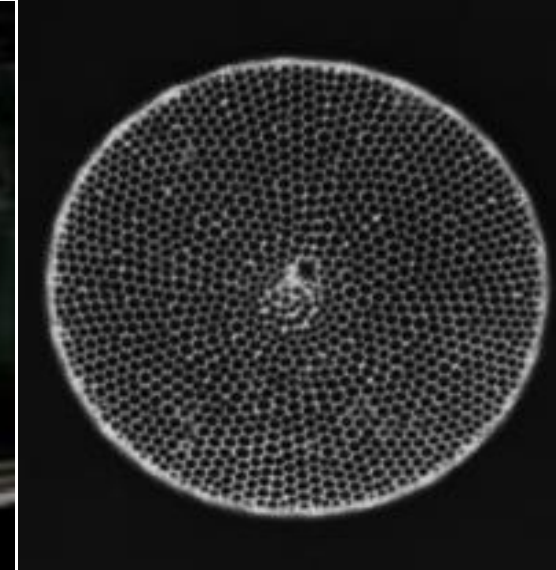
- Calcaires construits ou récifaux : Ils sont formés par 'l'accumulation', sur place, des squelettes des organismes constituant les récifs.

- Si les tests ou fragments accumulés sont siliceux cela produit des roches comme :

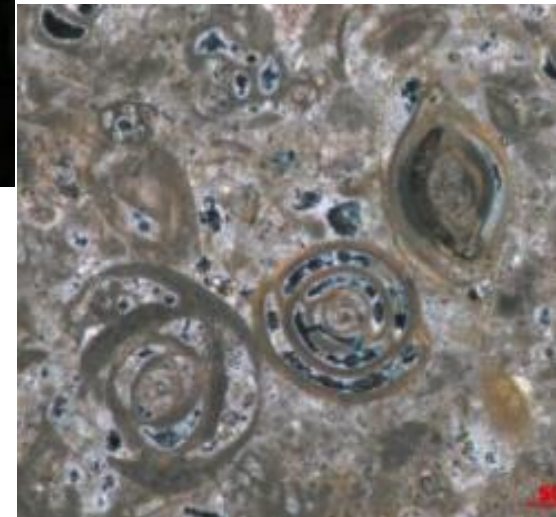
- les radiolarites (formées de test de radiolaires), les spongolites et les diatomites.



*Radiolaire fossile  
(grossissement x300)*



Diatomites  
test de diatomées



Spongolites  
(spicules d'éponges)

**\*Les roches d'origine chimique:** L'eau sursaturée permet la précipitation de certains éléments chimique qui en se consolidant forment des roches.

Elles résultent exclusivement de processus physico-chimiques comme l'évaporation. Finalement, elles sont le résultat de la précipitation chimique de minéraux dans un milieu sursaturé. Elles représentent à peine 1 % de l'ensemble des roches sédimentaires. On les divise en deux groupes :

- **Les roches orthochimiques** : roches ayant précipitées dans un bassin sédimentaire;

- Les roches carbonatées sont les roches orthochimiques les plus abondantes. Elles sont d'origine continentales ou marines.
- Les évaporites (**anhydrite, halite, gypse, sylvite**) formées par évaporation de saumures. Ces roches proviennent de la précipitation de sel lors de l'évaporation de l'eau en climat aride.
- Les roches siliceuses comme la **Glauconie** et le **silex**.

- **Les roches allochimiques** : ce sont des calcaires. Les particules des allochimiques sont formées en grande partie par les coquilles ou morceaux de coquilles des organismes (calcite ou aragonite).



**Stalactites**



gnu - [www.aquaportail.com](http://www.aquaportail.com)

**Silex**



Il existe aussi des roches d'origine biologique ou organique qui sont le résultat de l'accumulation et de la transformation de la matière organique (exemple : le charbon, le pétrole qui sont des roches combustibles).



Charbon

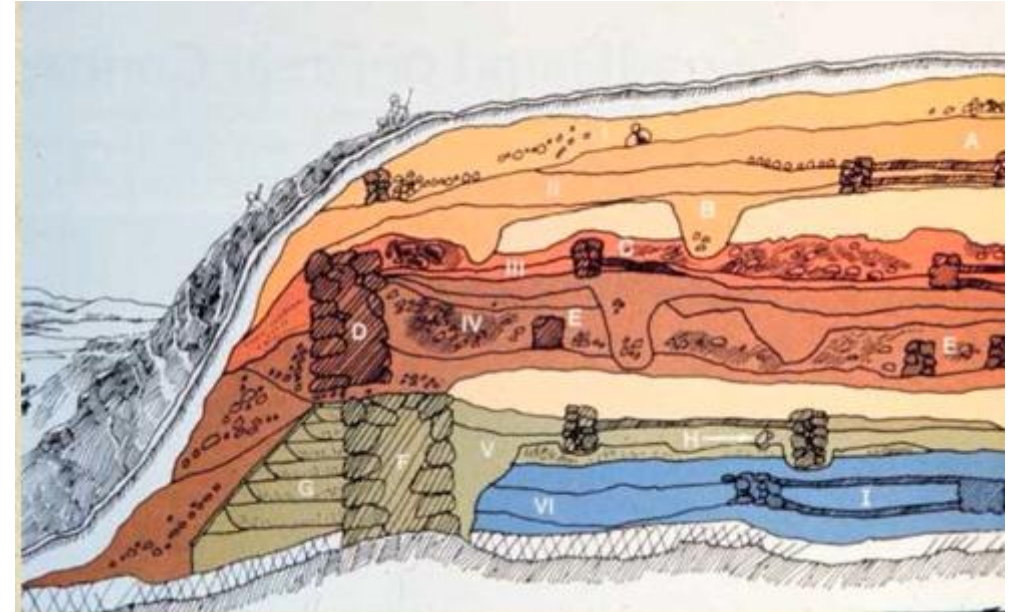
### 3. Notion de stratigraphie

*Activité 1:* La datation relative: Principes de stratigraphie

a. **Propriétés des roches sédimentaires:** Propriété de stratification

b. **Principes de stratigraphie**

- Principe d'horizontalité
- Principe de superposition
- Principe de continuité
- Principe de recoupement
- Principe d'inclusion



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

a. Notion de fossile

b. Le fossile stratigraphique

c. Principe d'identité paléontologique



## 4. Notion de paléontologie

