

Fiche

L'observation des roches permet de remarquer que certaines d'entre elles sont constituées de couches parallèles et horizontales. Ce sont des roches sédimentaires ; elles présentent des aspects très variés.

Quelles sont les raisons de leur diversité ? Quelle est leur origine ?

I. Processus de formation d'une roche sédimentaire

Les roches sédimentaires se forment à la surface de la terre à partir de particules d'origines très variées.

1. L'origine des particules

- Les particules composant les roches sédimentaires peuvent provenir d'éléments arrachés aux roches par l'érosion, de restes d'êtres vivants ou alors de minéraux présents en solution (carbonate et calcium) et se transformant en un corps solide (précipité) dans des conditions particulières.

2. Les dépôts sédimentaires

- Les particules sont le plus souvent transportées par l'eau. Cependant, le vent aussi les déplace. Elles s'accumulent dans les creux du relief ou au fond de l'eau. Quel que soit le milieu, marin, lacustre (lacs), fluviatile (fleuves et rivières) ou terrestre (désert), l'ensemble des particules finit par se déposer en couches superposées formant des dépôts sédimentaires.

Les dépôts sédimentaires se présentent donc sous forme de couches successives, les plus basses couches correspondant aux dépôts les plus anciens.

Expérience montrant le processus de sédimentation et de formation de strates

- Dans un béccher rempli d'eau, verser une petite quantité de sable afin former un premier dépôt. Observer la sédimentation.
- Verser ensuite une petite quantité de poudre d'argile afin de former un second dépôt.
- Verser ensuite à nouveau une petite quantité de sable et observer la formation de la dernière strate.

3. Passage du sédiment à la roche

- Les dépôts sédimentaires, par leur propre poids, exercent une pression sur les particules. Les couches se compactent (s'écrasent) et se stabilisent. L'eau est chassée (déshydratation). Cet ensemble d'actions appelé **diagenèse** donne aux matériaux un aspect stratifié (en couches), compact et une unité. Après cette transformation le dépôt sédimentaire devient une roche sédimentaire.
- Parfois, la roche reste meuble, c'est le cas du sable (elle peut couler entre les doigts). Mais, le plus souvent, elle se cimente sous l'effet de la diagenèse, c'est le cas des calcaires et des grès.

II. La formation des roches détritiques (sables, argiles et grès)

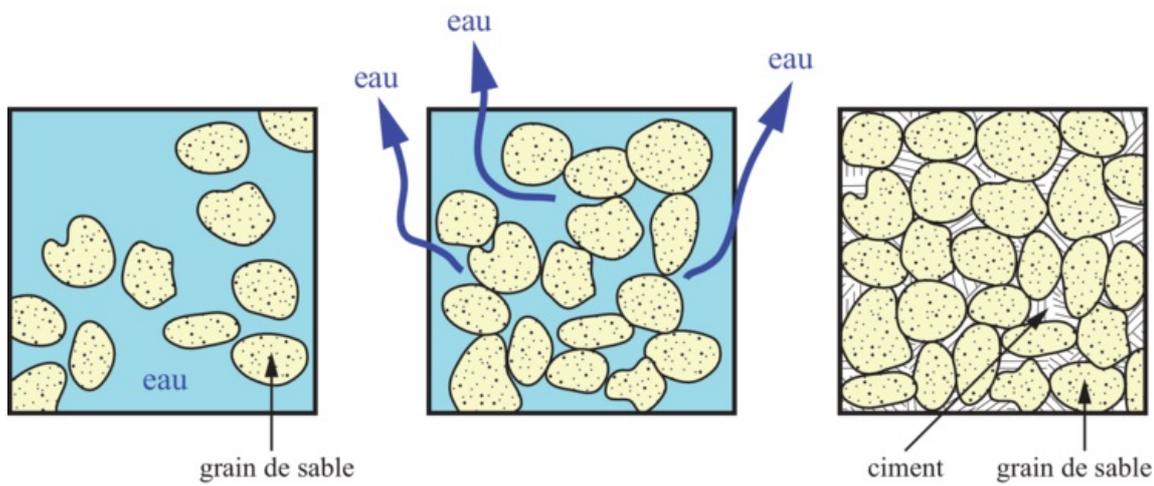
- Les roches détritiques sont des roches sédimentaires. Elles peuvent contenir des fossiles. Les matériaux qui les composent proviennent de la destruction d'autres roches, principalement des granites et des gneiss. Ces particules (grains de taille variable), arrachées par l'érosion, sont entraînées par les eaux de ruissellement jusqu'aux rivières. Lorsque le courant diminue, elles se déposent et forment un milieu de sédimentation. L'empilement de ces matériaux qui se compriment sous l'effet de la pression exercée par leur poids constitue une roche détritique.

1. Les sables

L'altération (transformation chimique) et l'érosion de la roche préexistante forment un sable grossier ou arène, composé de grains de quartz, de feldspaths et d'argile. Les grains de quartz sont facilement entraînés par l'eau ou par le vent et ont une apparence qui dépend de leur mode de transport et du milieu dans lequel ils se déposent.

2. Les grès

- Ils sont composés de grains de quartz (le constituant le plus dur de l'arène) transportés par l'eau sans être dégradés. Ces grains finissent par se déposer. Pendant la diagenèse, l'eau est chassée. Sous l'effet de la pression exercée sur les couches de dépôts, un ciment constitué de silice ou de carbonate de calcium se forme. Les grains de quartz sont ainsi liés les uns aux autres et forment une roche appelée grès.



3. Les argiles

- Les particules argileuses de l'arène sont facilement transportées par l'eau ou par le vent jusqu'à la mer en raison de leur finesse. Elles forment des boues qui, en se déshydratant, donnent un matériau friable.

III. La formation des roches calcaires

- La majorité des roches sédimentaires sont des calcaires composés principalement de **carbonate de calcium**. Le calcium provient de l'altération d'autres roches comme le basalte ou le gneiss. Les carbonates sont présents dans les solutions qui ont dissous du gaz dioxyde de carbone.
 - Les roches des massifs calcaires sont altérées par l'action chimique du dioxyde de carbone contenu dans les eaux de ruissellement. De grandes quantités de calcaire sont ainsi dissoutes. Les minéraux en solution sont entraînés par l'eau vers les lieux de dépôts.
- La diversité des calcaires (nature et aspect) provient des conditions dans lesquelles ils se sont déposés, des êtres vivants fossilisés qui les composent mais aussi de l'origine chimique ou biologique des dépôts.

1. Les dépôts d'origine chimique

- Lorsque l'eau 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.
- Les calcaires oolithiques sont presque entièrement composés de matériaux qui proviennent de la précipitation chimique du calcaire. Leurs conditions de formation sont très particulières. Dans une mer chaude (27 à 28 °C), très peu profonde (moins de 10 mètres), agitée et riche en calcaire dissous, le carbonate de calcium précipite. Il se dépose autour d'un grain central qu'il enrobe, formant des enveloppes concentriques (appelées oolithes). Les oolithes grossissent puis tombent au fond de la mer. Le sable oolithique finit par chasser l'eau et par se cimenter.

Dans le sous-sol des bassins sédimentaires, les géologues ont retrouvé d'importantes formations de calcaires oolithiques. On peut actuellement observer la formation de ce type de calcaire sur la plate-forme des Bahamas dans l'océan Atlantique.

2. Les dépôts d'origine biologique

- De nombreux animaux et végétaux qui vivent dans l'eau 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. Les fossiles ainsi formés peuvent constituer la presque totalité de la roche calcaire.
- On distingue :
 - les calcaires récifaux contenant principalement des coraux fossiles ;
 - les calcaires coquilliers contenant des restes de coquilles de mollusques bivalves et de mollusques gastéropodes ;
 - les calcaires à globigérines composés d'animaux microscopiques.
- La craie est essentiellement constituée de l'accumulation de fossiles. C'est une roche calcaire très répandue. Elle présente des propriétés qui la distinguent des autres calcaires. Elle est friable, poreuse et perméable. La craie est presque entièrement constituée de squelettes d'algues microscopiques appelées coccolites. C'est dans une mer chaude, riche en phytoplancton (plancton végétal) et peu profonde (quelques dizaines mètres) que se forment les dépôts de craie. La roche contient aussi des rognons de silice alignés. Le silice est une roche très dure qui apparaît au moment de la compaction de la craie. Il est composé de silice.

IV. La formation d'un bassin sédimentaire

- Pendant des millions d'années les sédiments se sont déposés au fond de la mer pour former des bassins sédimentaires.

- Les facteurs extérieurs comme le climat ou l'érosion ont modifié les conditions de dépôt des sédiments. L'observation d'une colonne stratigraphique (succession de roches sédimentaires représentées en coupe) fait apparaître de nombreuses roches sédimentaires différentes qui s'empilent les unes au-dessus des autres. On peut en conclure que différents milieux sont intervenus de façon successive. Les dépôts marins et lacustres peuvent se succéder et former des colonnes stratigraphiques de plus de mille mètres par endroit. L'étude de ces colonnes permet de reconstituer les conditions dans lesquelles les roches se sont formées.

En conclusion : l'étude des roches sédimentaires et de leurs fossiles permet de reconstituer les conditions climatiques dans lesquelles les roches se sont formées ainsi que les paysages existants à l'époque.