

Sédiments et roches sédimentaires

1. LES SÉDIMENTS

Ensemble d'éléments déposés par l'eau, le vent, la glace qui proviennent de l'usure des continents, c'est à dire de la destruction de roches ou d'être vivants. La destruction se fait par des mécanismes physiques produisant la fragmentation des matériaux et des réactions chimiques donnant des solutions de lessivage (altération chimique). Les éléments solides sont déplacés sous l'effet de la gravité, souvent par l'intermédiaire d'un fluide transporteur (eau, glace), et sous l'effet des variations de pression atmosphérique qui produisent les vents. Les éléments en solution sont transportés par l'eau.

- une partie des produits de destruction peut s'accumuler momentanément sur place, sans être transportée, et constitue alors une couche d'altération ou éluvion.
- les débris, dans leur majeure partie, sont déplacés puis déposés, généralement dans l'eau, pour former un sédiment détritique (alluvions au sens large). Les éléments en solution qui précipitent, sous avec intervention des êtres vivants, forment un sédiment d'origine chimique ou biochimique.

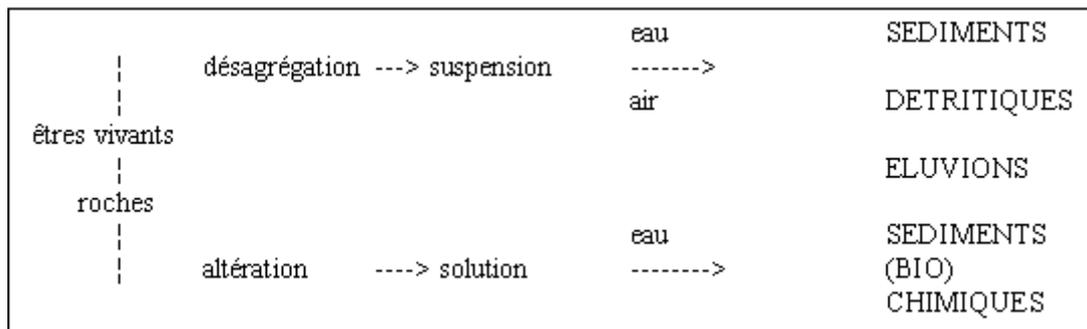


Figure 1-1: Origine des roches sédimentaires.

2. LES ROCHES SÉDIMENTAIRES

Les sédiments, généralement meubles, sont finalement transformés en roches consolidées (lithification). Ces transformations physiques et chimiques sont produites par la charge des sédiments sus-jacents et par la circulation des solutions entre les éléments (eaux interstitielles): c'est la diagenèse. Les aspects de la diagenèse varient selon le type de sédiments.

- *sédiments carbonatés*: la précipitation de carbonates dans les pores est un phénomène rapide et peut se produire en plusieurs phases successives: la roche présente plusieurs générations de ciments. Des dissolutions locales sont possibles. L'exemple des bouteilles de Coca-Cola cimentées dans les sables calcaires des îles Bahamas a fait le tour du monde géologique.

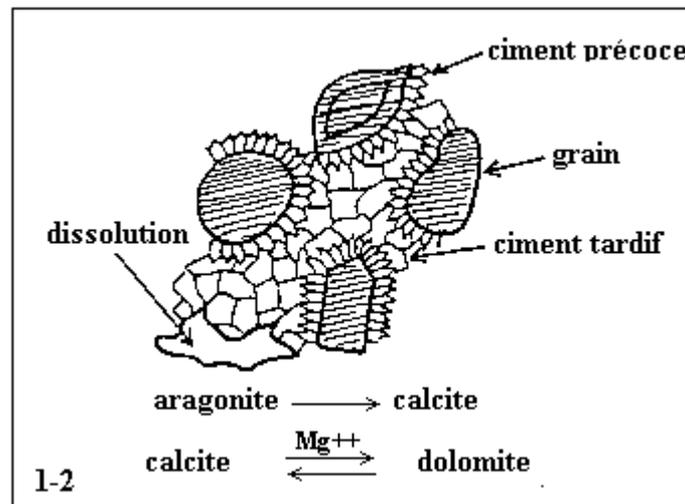


Figure 1.2: Diagenèse des roches carbonatées.

□ **sédiments siliceux:** c'est d'abord la compaction qui intervient et diminue les espaces vides entre les éléments et corrélativement augmente les zones de contact. Les solutions interstitielles dissolvent certains constituants (silice, carbonates...) et se concentrent. Elles déposent de nouveaux minéraux entre les grains (ciments argileux, siliceux, carbonaté...) ou bien sur les grains qui augmentent de taille: ce nourrissage est souvent de même nature chimique que le grain et de même orientation cristalline. Sous l'effet de l'accroissement de la température et de la pression en profondeur, certains minéraux se transforment. Ils recristallisent d'abord suivant un réseau plus régulier: c'est le cas de l'agradation des minéraux argileux. A plus grande profondeur, les espèces cristallines sont modifiées: c'est le niveau de l'anchizone, début du métamorphisme. L'enfouissement se traduit généralement par une diminution de la porosité, par rapprochement des grains et colmatage des pores par le ciment: ces modifications de porosité prennent une grande importance dans la recherche des réservoirs potentiels en hydrocarbures.

□ **sédiments argileux:** les minéraux argileux recristallisent, le sédiment perd sa plasticité et devient compact; s'il reste lité, c'est une shale.

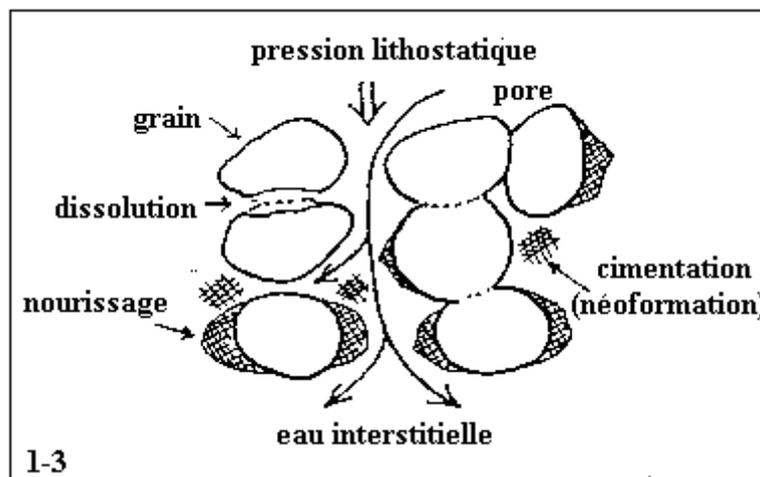


Figure 1.3: diagenèse des roches détritiques siliceuses.

3. COMPOSITION CHIMIQUE ET MINÉRALOGIQUE

Les éléments chimiques des roches sédimentaires proviennent de la lithosphère continentale et de l'atmosphère; les êtres vivants de la biosphère peuvent intervenir comme intermédiaires en concentrant ou libérant certains éléments

(oxygène, CO₂, calcium...). Il s'agit essentiellement d'éléments légers avec prédominance du silicium, calcium, oxygène, dioxyde de carbone. Les combinaisons minéralogiques consistent surtout en silicates et accessoirement carbonates.

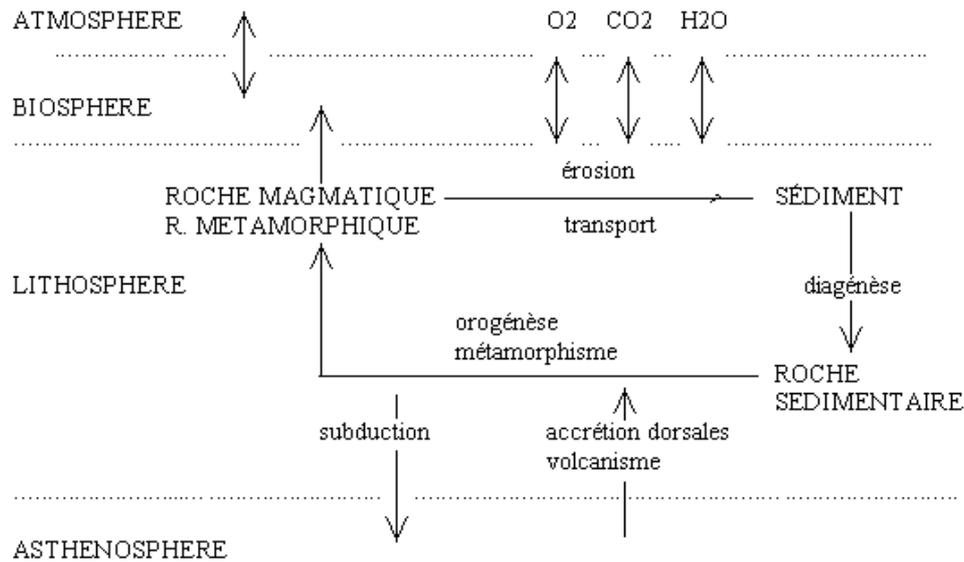


Figure 1-4: Mouvement de matière au niveau de l'écorce

roches magmatiques	roches sédimentaires
SiO ₂ .....59,14	.....57,95
TiO ₂ .....1,05	.....0,57
Al ₂ O ₃ ...15,34	.....13,39
Fe ₂ O ₃ ....3,08	.....3,47
FeO .....3,80	.....2,08
MgO .....3,49	..... 2,65
CaO .....5,08	.....5,89
Na ₂ O .....3,84	.....1,13
K ₂ O .....3,13	.....2,86
H ₂ O .....1,15	.....3,23
P ₂ O ₅ .....0,30	.....0,13
CO ₂ .....0,10	.....5,38
SO ₃ .....0,54	.....
BaO .....0,06	.....
C .....0,66	.....0,66
TOTAL .....99,56	.....99,93

Figure 1-5: Principaux éléments chimiques des roches sédimentaires

On remarque dans ce tableau synthétique que la teneur des éléments chimiques dans les roches sédimentaires est généralement voisine ou inférieure à celle des roches magmatiques, sauf pour le CO₂, l'eau et le Fe₂O₃ qui représentent l'apport de l'atmosphère et de la biosphère.

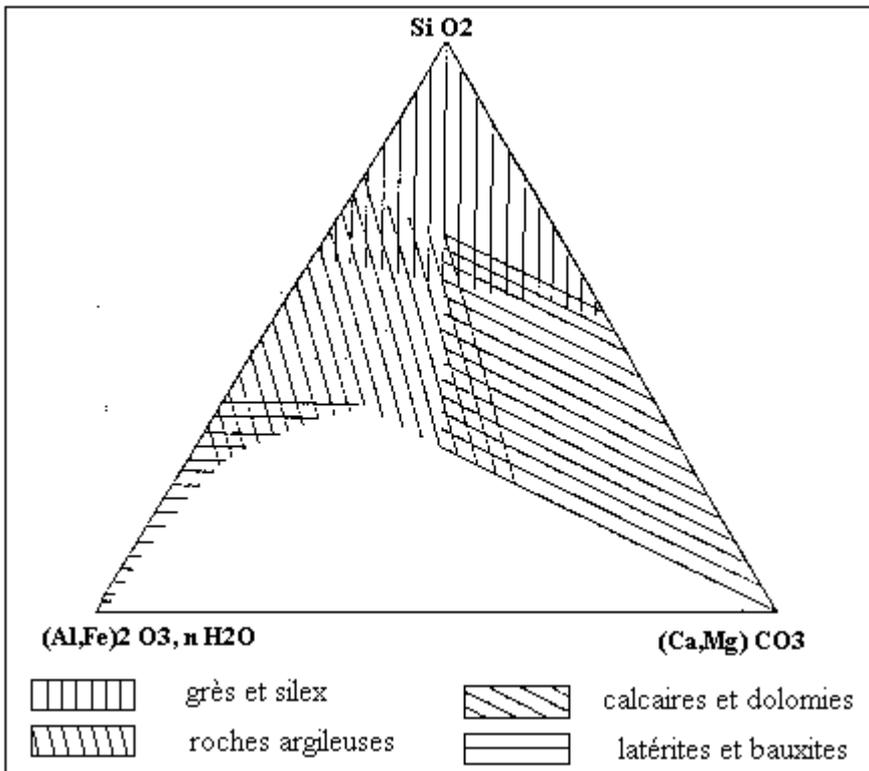


Figure 1-6: Composition des principaux groupes de roches sédimentaires. La zone inférieure blanche correspond à des compositions rares ou inconnues.

4. MILIEUX DE DÉPÔT

Les éléments destinés à former un sédiment sont d'abord généralement transportés à l'état solide ou en solution. Ils se déposent ou précipitent ensuite dans un milieu de sédimentation. Un milieu de sédimentation est une unité géomorphologique de taille et de forme déterminée où règne un ensemble de facteurs physiques, chimiques et biologiques suffisamment constants pour former un dépôt caractéristique; exemples: milieu lacustre, milieu deltaïque.. Cette définition reste vague quant à la taille d'un milieu: on parle souvent de milieu continental, mais celui-ci comprend les milieux torrentiels, fluviaux, lacustres... A l'opposé, différents milieux peuvent être regroupés en unités spatialement plus grandes: un bassin sédimentaire regroupe les différents milieux d'une même entité géographique dont les sédiments ont des caractères communs (origine, âge...) Un exemple est fourni par le fossé actuel du Rhin qui regroupe les milieux des pentes des Vosges, de la Forêt Noire et ceux des plaines Badoise et d'Alsace. Le point fondamental à retenir, c'est la notion de dépôt caractéristique d'un milieu. Ainsi, le géologue pourra reconstituer les conditions ayant régné dans un milieu ancien à l'aide des caractéristiques de ses dépôts: la reconnaissance et la répartition des milieux anciens de sédimentation constituent une des bases de la paléogéographie. Les dépôts ne sont qu'en transit dans les milieux continentaux du fait de l'action de la gravité. Tôt ou tard, ils sont repris et transportés finalement jusqu'au point le plus bas, la mer. Les milieux sédimentaires continentaux sont locaux et transitoires par rapport aux milieux marins qui fournissent la majeure partie des roches sédimentaires.