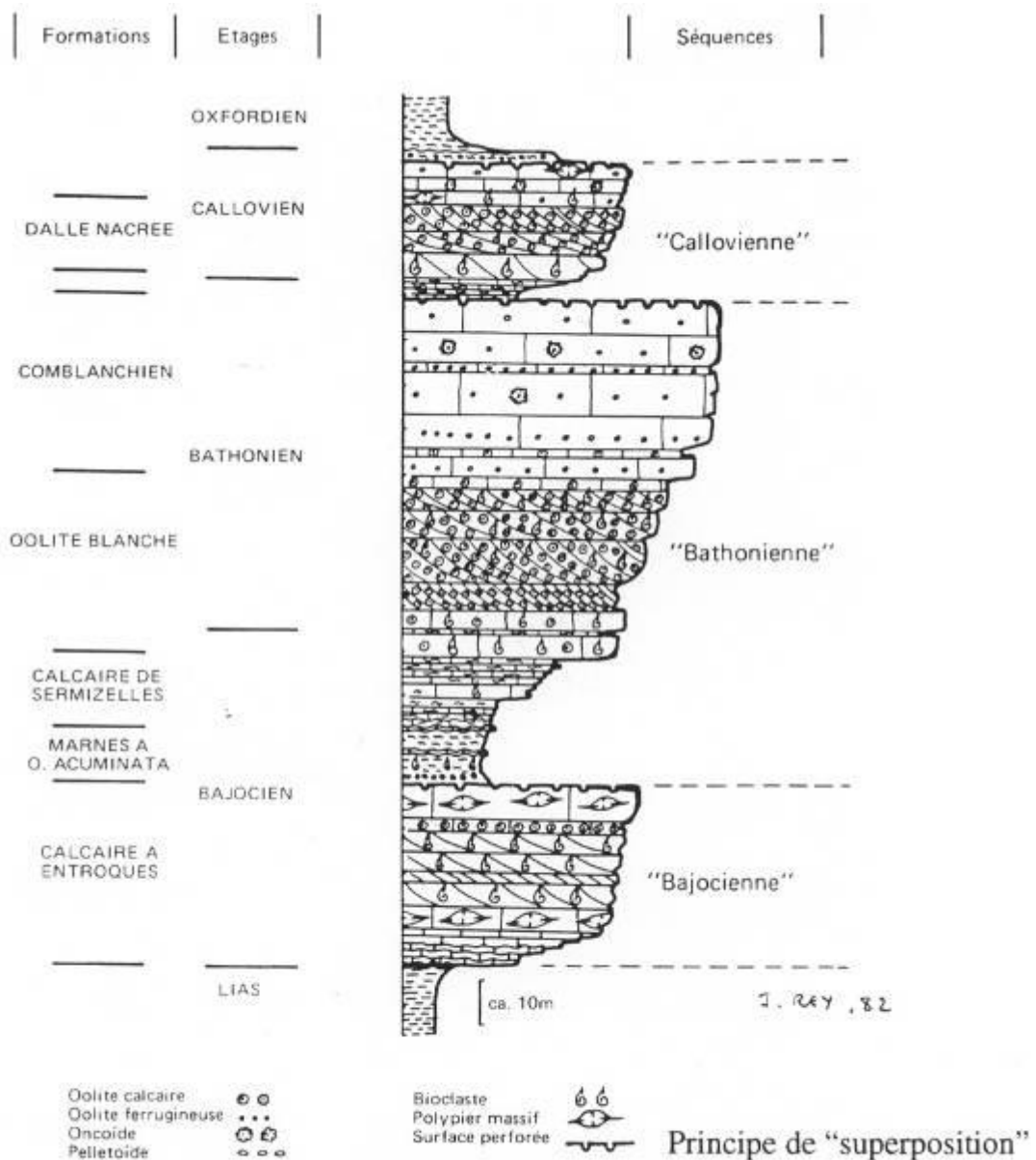


LES SÉRIES SÉDIMENTAIRES

Les sédiments successifs se déposent en couches différentes et forment ainsi des strates. La structure est caractéristique : c'est la stratification (Maj. / Min \square litage). Cette stratification est nette quand il y a alternance de couches dures et de couches tendre.

Le but de l'étude de ces séries sédimentaires et de connaître les contextes de formation de ces couches : c'est la stratigraphie. Cette étude veut reconstituer l'histoire des dépôts à partir de l'analyse des successions des strates. Les notions d'espace et de temps sont mises en jeu. La durée du dépôt, la succession des dépôts peut montrer la simultanéité.

A\ Notion de séquence.



A - SEQUENCES ET DISCONTINUITES SEDIMENTAIRES

Séquences et discontinuités sédimentaires.

Un phénomène sédimentaire a un début et une fin : c'est une succession logique des divers termes. Les dépôts peuvent être répétitifs.

1\ Séquence et cycle sédimentaire.

Exemple du bathonien (Jurassique moyen) de Bourgogne.

- **a\ Les unités lithostratigraphiques.**

Un corps sédimentaire peut-être divisé de différentes façons. L'unité fondamentale est la formation géologique. Cette formation est définie par sa lithologie, une faune caractéristique et doit être caractéristique d'une région.

Par exemple, une roche de type calcaire à entroque montre une faune d'échinodermes.

Un ensemble de plusieurs formations forme un groupe. Les groupes sont divisés en membres puis en strates. Ces unités variées peuvent être corrélées d'une région à l'autre.

- **b\ Notion de séquence.**

Une séquence lithostratigraphique est une succession de termes qui s'enchaînent de façon logique et se superposent sans interruption majeure de sédimentation.

Les séquences sont regroupées en ordres.

- **c\ Notion de cycle sédimentaire.**

Ces cycles sont des successions et/ou des répétitions de séquences.

On peut citer, le cycle de Milankovitch (entre 1000 et 10000 ans) et d'autres cycles qui marquent les roches.

2\ Discontinuités sédimentaires.

Un arrêt de sédimentation montre une discontinuité. Cette discontinuité est la limite d'un banc. Celle-ci est due à l'eustatisme.

B\ Stratigraphie.

La stratigraphie est l'étude des strates, des enchaînements. La notion de chronologie y est très importante.

1\ Principe de la stratigraphie.

Les relations géologiques entre les espaces et le temps peuvent être dégagées des relations géométriques des corps sédimentaires qu'ils soient verticaux ou horizontaux.

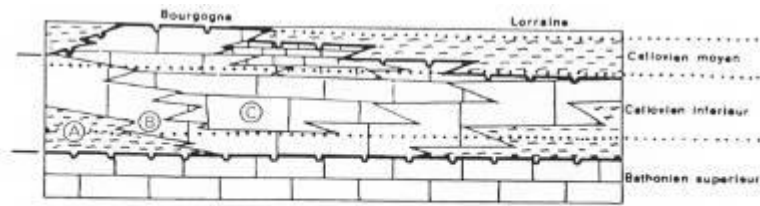
Il existe trois grands principes.

- **a\ Principe de superposition et de continuité latérale.**

Les couches se superposent dans un ordre chronologique : les plus vieilles en bas et les couches les plus jeunes en haut.

Une couche a le même âge partout (c'est discutable car il faut un début et une fin au dépôt).

- **b) Passage latéral de faciès.**



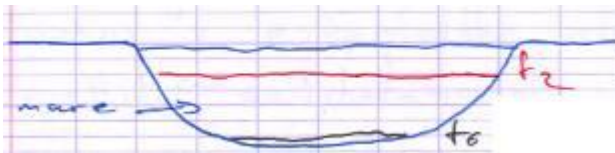
B PASSAGE LATERAL DE FACIES

Principe de
"continuité latérale"

Passage latéral de faciès.

En réalité, le passage de faciès est quelque chose d'étrange. Toutefois, les blocs se sont déplacés dans le temps. A et B sont contigus et ont donc le même âge. Pourtant leur composition est différente. Cela pose quelques problèmes...

- **c) Principe de Walter.**



Principe de Walter.

De A à F (du vieux au jeune), il n'y a pas de concordance entre les courbes de temps et les courbes de discontinuité de faciès. Les lignes d'isofaciès sont obliques par rapport aux lignes de temps.

2) Biostratigraphie et chronostratigraphie.

Les sédiments sont étagés dans le temps et ne sont pas forcément synchrones d'une région à l'autre. Il est très difficile d'évaluer la durée des non-dépôts. Pourtant connaître ces durées est très important pour pouvoir dater les dépôts. Il existe différents moyens pour estimer ces durées de non-dépôts : les datations absolues ou bien les datations par éléments radioactifs (C12, C14 ou bien O16 et O18).

- **a) Les fossiles marqueurs.**

L'évolution des espèces est continue, non répétitive et irréversible : on a donc des successions de faunes et de flores dans un sens d'évolution croissant. C'est la biostratigraphie.

Parfois, par simplification, on étudie les restes fossiles et leur situation dans les couches. Les corrélations entre les couches fossilifères permettent de réaliser des datations.

Deux couches avec le même contenu fossilifère sont déclarées du même âge. Dans une région, on voit l'évolution des fossiles et on peut ainsi dire qu'une couche est plus ou moins ancienne qu'une autre.

On a deux types de fossiles (en biostratigraphie).

- Fossiles stratigraphiques : Ils sont des marqueurs stratigraphiques. Ils ont une évolution rapide (dans une faible épaisseur de couche) et ont une grande extension géographique.

- **Les marqueurs écologiques** : Ils sont caractéristiques d'un milieu spécifique (par exemple, les stromatolites des marqueurs de littoral et les coraux sont marqueurs des récifs).

Le milieu de dépôt se caractérise par une association d'organisme. On parle alors de biocénose.

Prenons l'exemple d'un delta marin. On trouvera mélangés, les fossiles marins avec les plantes du fleuve. C'est ici une thanatocénose (équivalent de la biocénose mais pour des animaux morts (fossiles)).

| Age/M.A. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|------|-----|-----|-------------------------|------------|----------|----------|-------------|------------|------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------|----------|-------------|----------|
| 3000 | 2000 | 1000 | 600 | 570 | 500 | 440 | 395 | 345 | 280 | 225 | 195 | 141 | 65 | 37 | 25 | 7 | 3 | | |
| Eres | PRECAMBRIEN | | | | PALEOZOÏQUE | | | | | MESOZOÏQUE | | | CENOZOÏQUE | | | | | | |
| Systèmes | I | II | | III | IV | PRIMAIRE | | | | | SECONDAIRE | | | TERTIAIRE | | QUATERNAIRE | | | |
| Echelles de référence | EOCAMBRIEN | | | | CAMBRIEN | ORDOVICIEN | SILURIEN | DEVONIEN | CARBONIFERE | PERMIEN | TRIAS | JURASSIQUE | CRETACE | Eocene | Oligocène | Miocène | Pliocène | Pleistocène | Holocène |
| | | | | | TRILOBITES | | | | | BELEMNITES | | | ALVEOLINIDES | | | | | | |
| | | | | | GRAPTOLITES | | | | | | | | NUMMULITIDES | | | | | | |
| | | | | | CLYMENIES GONIATITES | | | | | CERATITES | | | GLOBOROTALIDES | | | | | | |
| | | | | | | | | | | AMMONITES | | | MAMMIFERES | | | | | | |

B . ECHELLE STRATIGRAPHIQUE GLOBALE ET FOSSILES MARQUEURS

Échelle stratigraphique globale et fossiles marqueurs.

- 1\ Trilobites (corps en trois parties).
- 2\ Graptolites (procordés).
- 3\ Clyménies Goniatites.
- 4\ Cératides.
- 5\ Ammonites.
- 6\ Bélemnites.
- 7\ Alvéolines (foraminifères à test calcaire, unicellulaire).
- 8\ Nummulitidés (en forme de pièce de monnaie).
- 9\ Globorotalides.

Les espèces allant de 3 à 6 (3 et 6 inclus) sont des céphalopodes. Les espèces dont le numéro est précédé d'un * sont les espèces les plus importantes.

- ***b\ Corrélation stratigraphique.***

En fonction des fossiles, dans une région donnée, on a la succession du plus vieux au plus récent.

La réunion de différentes coupes effectuées permet de réaliser une échelle stratigraphique.

- ***c\ Echelle stratigraphique.***

Ce type d'échelle est réalisé avec des fossiles de référence. Cette échelle est divisée en ère (à partir de -570 millions d'années, ce qui représente le début de l'explosion de la vie). Les ères sont divisées en systèmes (qui portent le nom d'une région, d'une caractéristique) qui sont, eux-mêmes divisés en étages puis en sous-étages puis en biozones. Un étage est défini par un stratotype (coupe géologique) dans une région donnée et qui est protégée (le stratotype).

Ere primaire : Paléozoïque.

Systemes :

Cambrien

Ordovicien

Silurien

Dévonien

Carbonifère

Permien

Ere secondaire : Mésozoïque.

Systemes :

Trias

Jurassique (Lias, Dogger, Malm)

Crétacé.

Eres tertiaire et quaternaire : Cénozoïque.

Paléogène (Eocène, Oligocène)

Néogène (Miocène, Pliocène).

C\ Paléographie.

1\ Notion de faciès ou d'environnement sédimentaire.

On définit un faciès (ou un environnement) sédimentaire par des caractéristiques lithologiques, structurales, texturales, paléontologiques. Cette notion englobe tous les facteurs physiques, chimiques et biologiques qui conduisent à la formation d'un dépôt. Si pour un âge donné, on reporte le faciès, on obtient la carte géographique du passé. On différencie donc différents milieux.

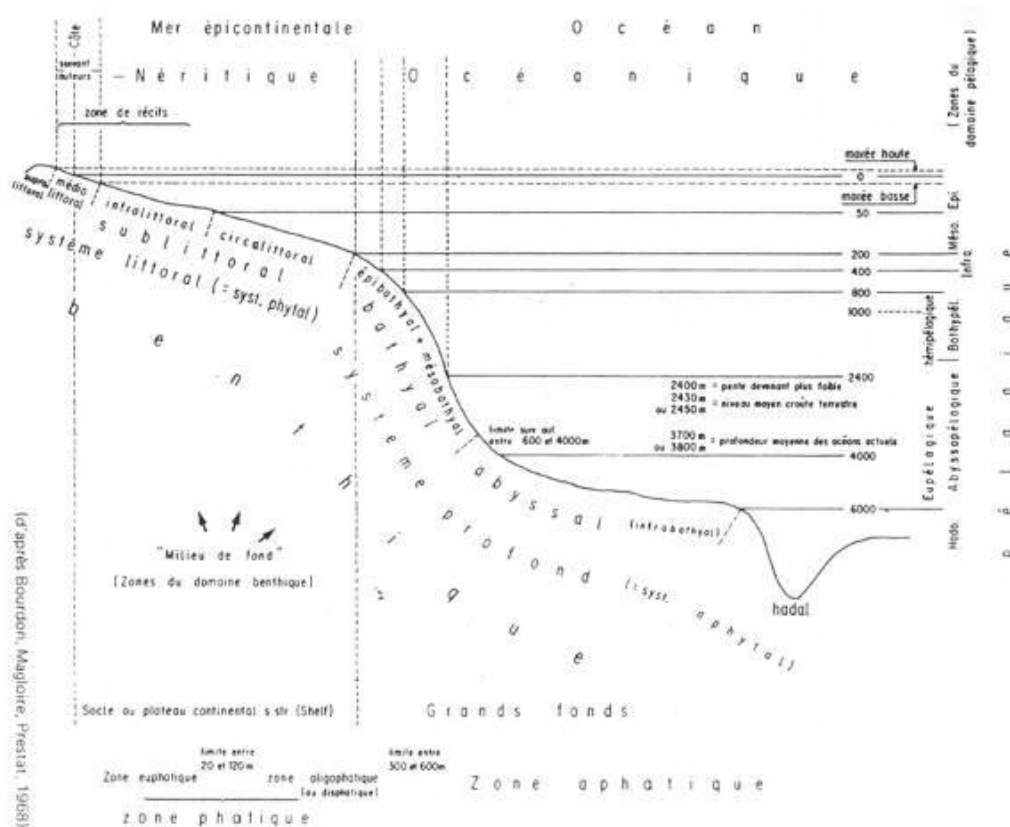
2\ Les milieux de dépôts.

On distingue trois grands types.

- a\ Milieu continental.

Fluvial, éolien, lacustre, palustre, souterrain, marécageux, karstique.

- b\ Milieu marin.



A - ZONES ET ETAGES BIOLOGIQUES EN MILIEU MARIN

Zones et étages biologiques en milieu marin.

Il existe plusieurs subdivisions.

- * Milieu néritique : plate-forme continentale.
- * Fond océanique, talus (milieu bathyal), abyssal (hadal).

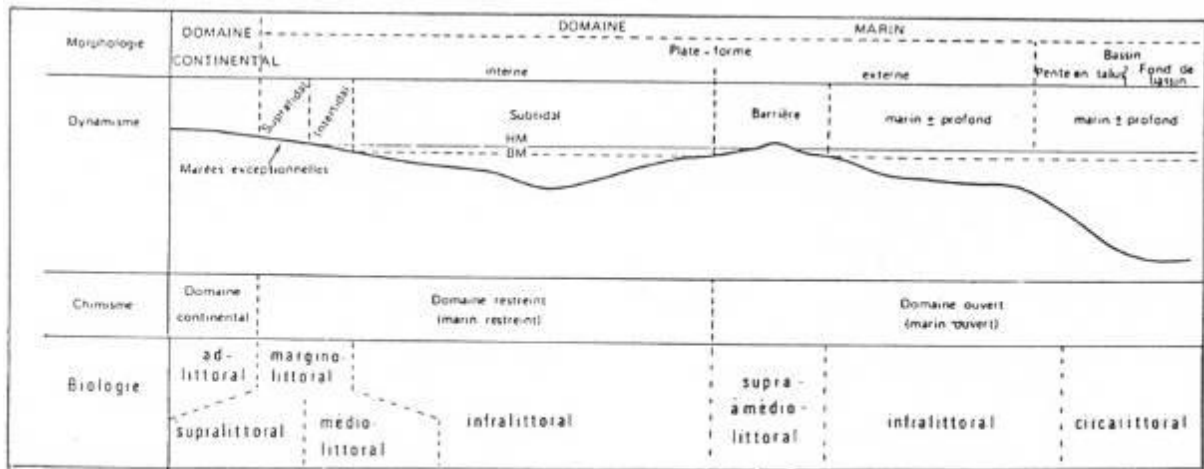
Du point de vue des (micro)organismes, on distinguera :

- * Le benthos, pour les organismes benthiques : ceux du fond.
- * Le plancton pour les organismes qui flottent.
- * Le necton pour les organismes qui nagent.

Plancton et necton forment le pélagos.

La zone photique est la zone où se déroule la photosynthèse.

On trouve aussi les zones de marées hautes, de marées basses ou bien encore les zones d'action des vagues (moins de 50 mètres).



B - ZONATION BIOLOGIQUE SUR LA PLATE-FORME MARINE

Zonation biologique sur la plate-forme marine.

Interruption par la barrière récifale.

Au niveau de la côte, on trouve :

- le bassin,
- la plate-forme interne,
- le milieu marin interne.

Au niveau du récif, on distingue :

- la plate-forme externe,
- le milieu marin ouvert.

En fonction de l'action des vagues et des marées exceptionnelles, on aura :

- la zone de sous marées basses : la zone subtidale (ou infralittorale).
- la zone de balancement : la zone intertidale (ou médiolittorale).
- la zone des marées exceptionnelles : la zone supratidale (ou supralittorale).

Les milieux marins sont définis par des faciès caractéristiques.

- **c) Milieux intermédiaires.**

- Milieu lagunaire ou saumâtre (avec des dépôts de sel).
- Milieu deltaïque, avec mélange de faunes.
- Milieu côtier (supralittoral) avec dépôts de plages.