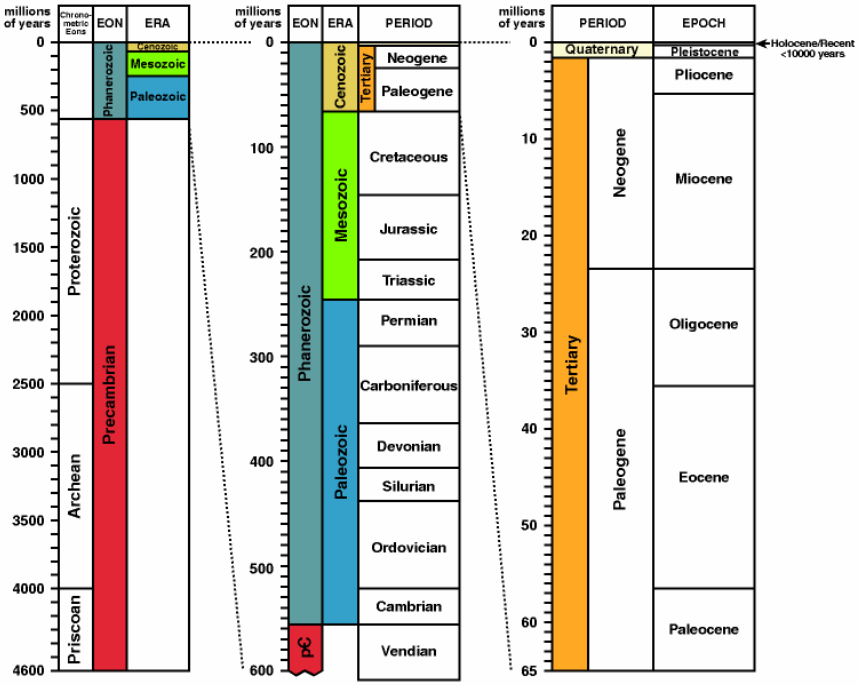
La biostratigraphie

La **stratigraphie** est la discipline qui étudie l'agencement dans l'espace et dans le temps des formations rocheuses et des événements qu'elles matérialisent. Elle permet ainsi de reconstituer l'histoire de la Terre.

La **biostratigraphie** est une sous-discipline de la stratigraphie. L'évolution des êtres vivants peut être considérée comme un marqueur irréversible du temps. C'est pourquoi on utilise les fossiles présents dans les couches géologiques afin de définir des unités de temps.



Aux grandes divisions stratigraphiques correspondent des intervalles de temps : ère (comme le Cénozoïque), période (comme le Paléogène), époque (comme l'Eocène), âge (comme le Lutétien). Vous connaissez déjà certaines de ces subdivisions, comme la période Jurassique, par exemple ! Les divisions stratigraphiques sont basées sur l'évolution de la diversité biologique. Par exemple, on a placé la limite entre le Précambrien et le Phanérozoïque (« la vie qui se montre », c'est-à-dire les « temps fossilifères ») au moment où l'on pensait qu'apparaissaient les formes de vie multicellulaires (aujourd'hui, on sait qu'elles sont apparues bien plus tôt). Autre exemple : on a créé la limite entre le Mésozoïque (ère secondaire) et le Cénozoïque (ères tertiaire et quaternaire) afin qu'elle coïncide avec une crise importante de la biodiversité (au cours de laquelle les dinosaures ont disparu, enfin la plupart…). C'est la fameuse limite KT ! A partir de la succession des taxons (espèces, mais aussi genres, familles, …), on cherche à établir une succession d'unités temporelles les plus courtes possibles.

Comment sont construites les unités biostratigraphiques ?

Tout commence sur le terrain. On prélève les fossiles, banc par banc, dans les séries sédimentaires.

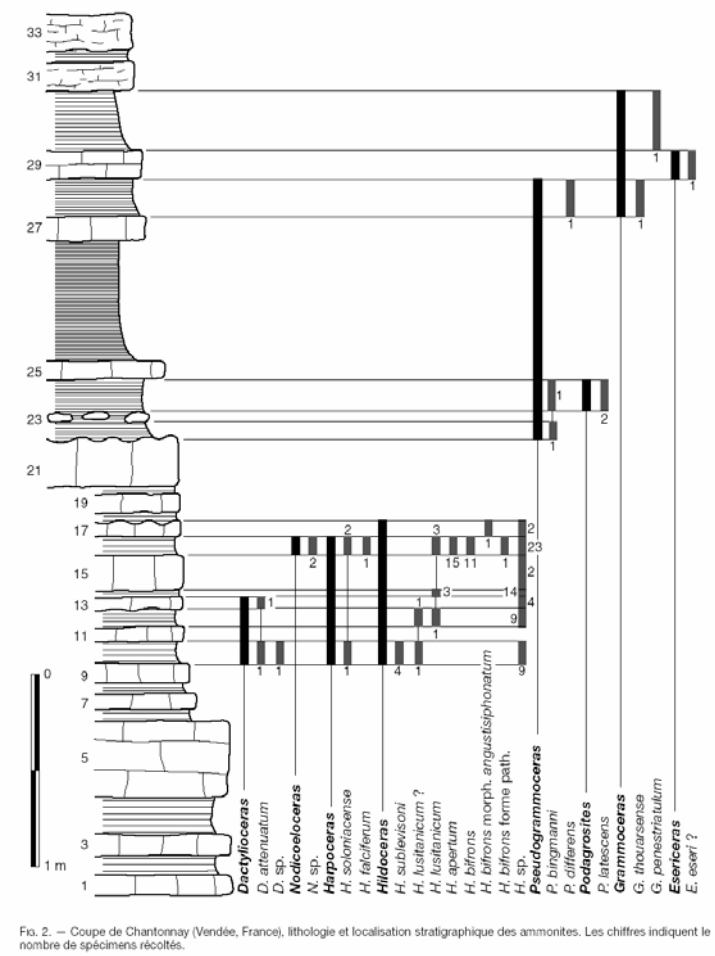


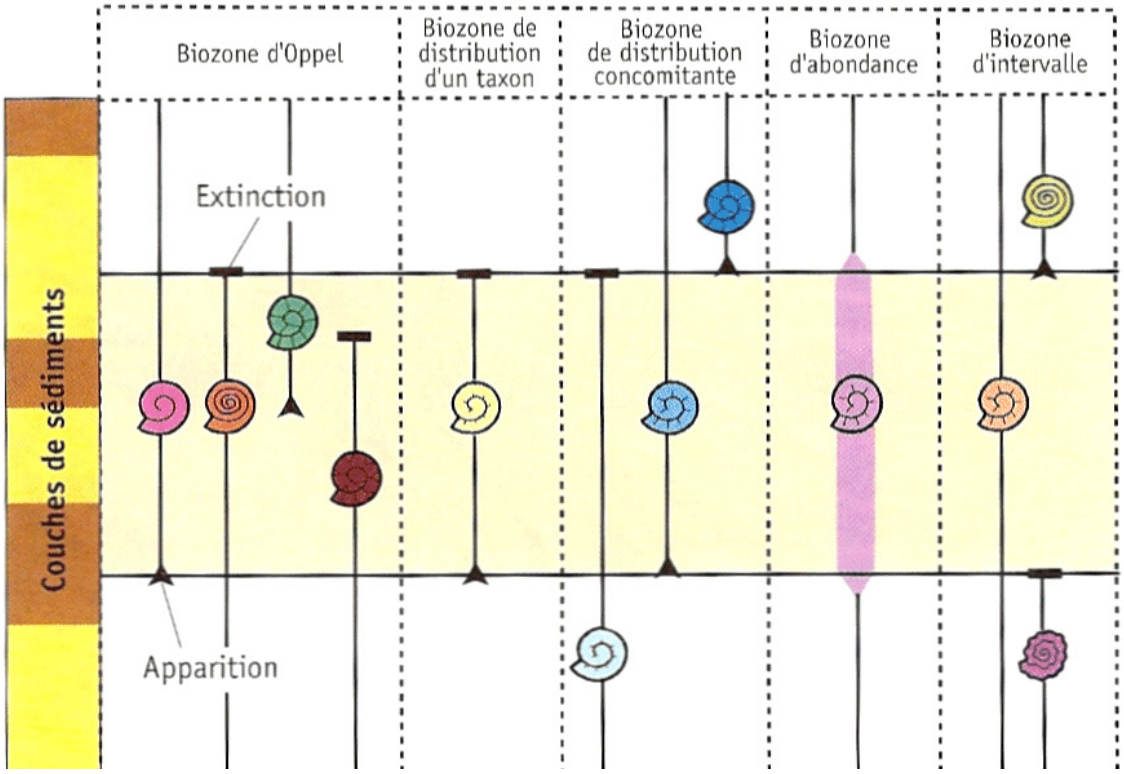
FIG. 2. — Coupe de Chantonnay (Vendée, France), lithologie et localisation stratigraphique des ammonites. Les chiffres indiquent le nombre de spécimens récoltés.

Coupe de Chantonnay (Vendée), localisation stratigraphique des ammonites.

A partir de relevés de faunes replacés dans la stratigraphie (comme ci-contre), on repère les apparitions et disparitions d'espèces, et l'on peut alors établir une succession stratigraphique des espèces. C'est à partir de cette succession que l'on va définir des **biozones**. C'est l'unité de base, elle est fondée sur la distribution verticale (dans les strates) et horizontale (dans l'espace, sur un territoire donné) des espèces ou des genres (de façon générale, des taxons). Une biozone est identifiable par son contenu en fossiles et par la place que ce contenu lui assigne dans l'évolution du monde vivant.

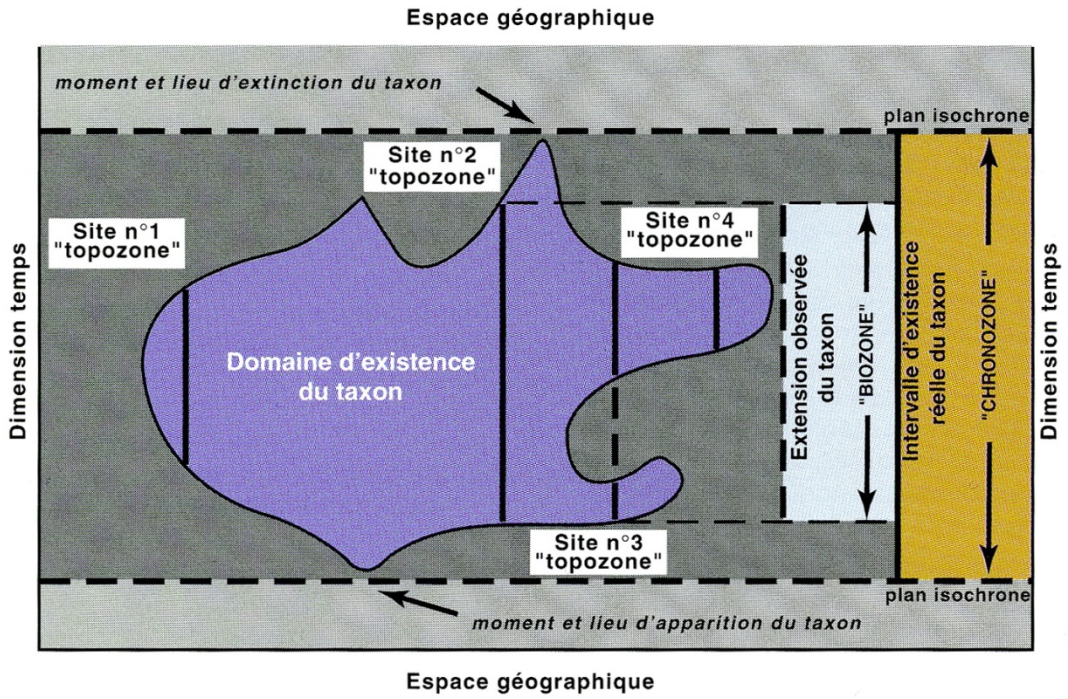
Il existe plusieurs façons de définir une biozone, elles sont illustrées ci-dessous. Toutes sont construites à partir de l'apparition ou de la disparition de taxon, excepté la biozone d'abondance.

La construction des échelles biostratigraphiques paraît très facile ! Dans la pratique, c'est bien plus compliqué.



Les différents types de biozone.

L'« incomplétude » du registre fossile (on ne retrouve pas tous les êtres vivants qui ont existé à chaque époque) complique largement la tâche. Evidemment, le temps est continu alors que les archives géologiques sont discontinues. Voici une figure qui représente le domaine d'existence spatio-temporel d'un taxon, et la biozone correspondante.

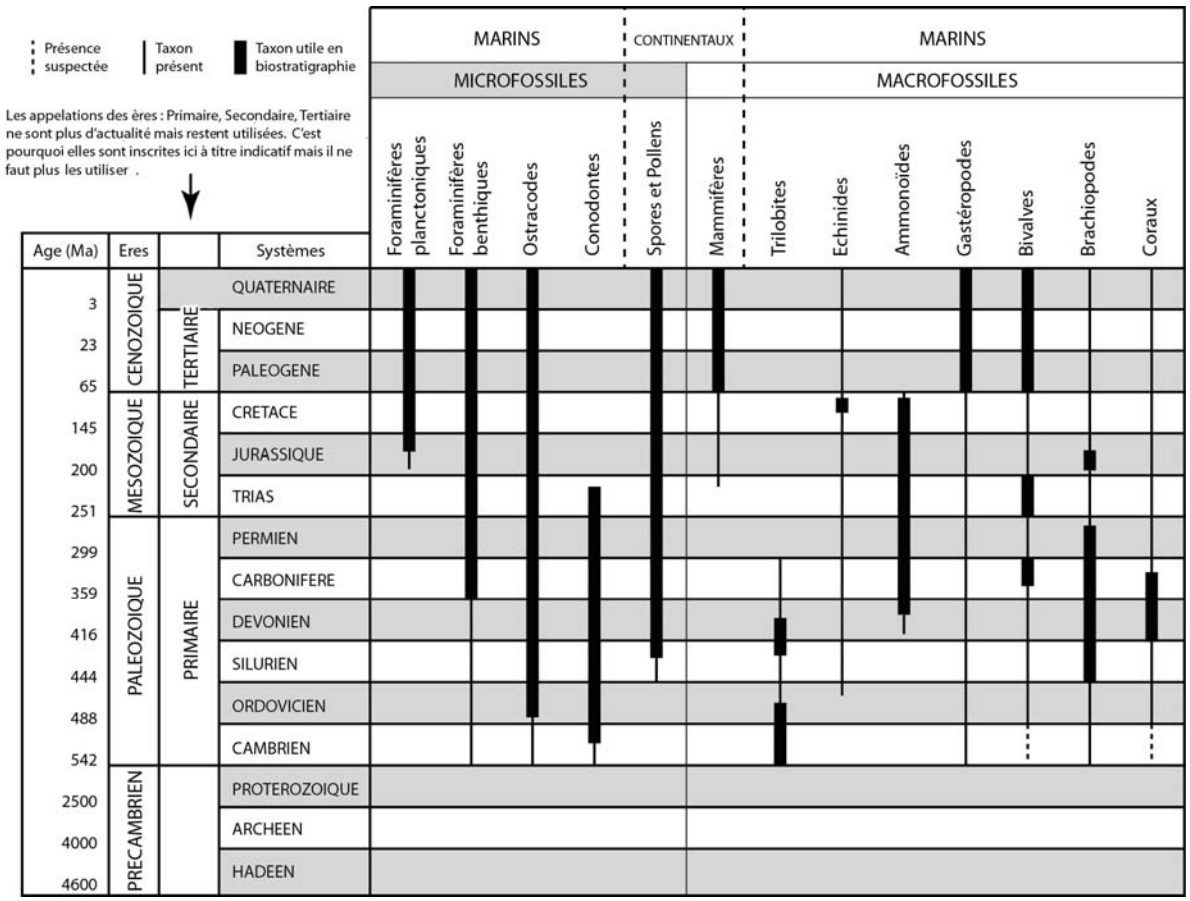


En abscisse, on a représenté l'espace et en ordonnée, le temps. L'aire violette correspond au domaine d'existence du taxon (une espèce par exemple) dans l'espace et dans le temps. On ne connaît jamais cette extension maximale. A l'intérieur, quatre barres verticales noires (topozones) représentent l'extension du taxon dans quatre sites différents. Ici, l'enregistrement maximal dans le temps est au niveau du site n°2, qui peut définir les limites de la biozone d'extension du taxon (mais le début et la fin peuvent être définis en deux sites différents). On remarque qu'elle ne correspond pas à l'extension absolue du taxon dans le temps, que l'on nomme chronozone. Vous comprenez la difficulté rencontrée lorsque l'on essaie de percevoir l'enregistrement total du temps géologique avec les fossiles. Un raisonnement similaire montre la difficulté de connaitre l'extension géographique des groupes fossiles.

Quelles sont les qualités requises pour qu'un taxon fossile soit un bon marqueur biostratigraphique ?

- Il doit être indépendant de l'environnement (le plus possible).
- Il doit avoir la durée d'existence la plus courte possible car on recherche l'échelle des temps qui possède la meilleure résolution possible.
- Il doit avoir la répartition géographique la plus large possible car on recherche une échelle des temps valable à l'échelle mondiale (il existe cependant des marqueurs biostratigraphiques régionaux).
- Il doit être abondant.
- Il doit se préserver facilement.
- Il doit être facilement identifiable.

Voici un résumé de l'extension de la plupart des groupes fossiles présentés dans les fiches :



(Echinides=Echinoïdes=oursins)

Le temps est représenté en ordonnée. Attention, si tous les systèmes semblent avoir la même durée, ce n'est pas le cas (regardez les âges pour vous en convaincre, ils correspondent à l'âge de la limite entre chaque système). De manière générale, plus on remonte dans le passé et plus les systèmes représentent une longue durée.