

CNIDAIRES (CORAUX)

Cyril Langlois

Novembre 2006

1 Caractères généraux des Cnidaires

Métazoaires Diblastiques, à symétrie radiale, au mode de vie soit exclusivement fixé (polype, souvent alors à squelette calcaire), soit libre (méduse), soit alternativement fixé (forme polype) et libre (forme méduse, portant les organes reproducteurs, permettant la fécondation et la dissémination). L'animal possède des tentacules portant des cellules spécialisées dans la capture des proies, les **cnidocytes**.

Les seules formes fossilisables sont celles à squelette calcaire, donc les Anthozoaires. On connaît néanmoins quelques rares traces fossiles de représentants des autres groupes.

2 Classification

Les cladogrammes de la figure 1 relient les Classes actuelles et fossiles regroupées dans l'Embranchement des Cnidaires.

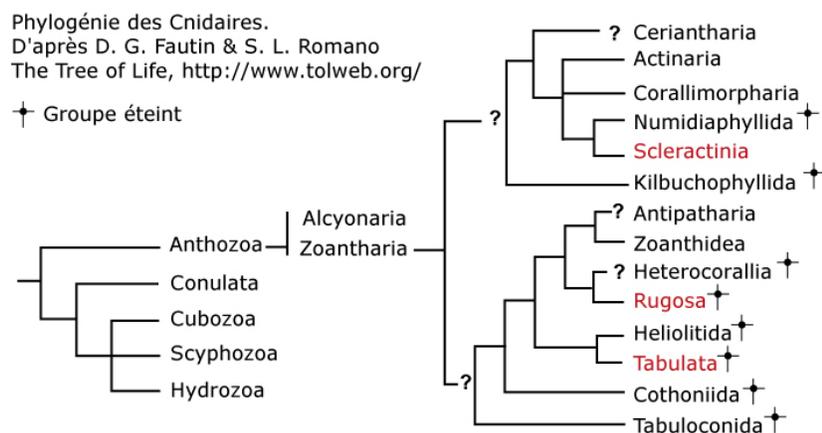


FIG. 1 – Phylogénie des Cnidaires (sujette à discussion).

Les (Conulata (ou Conularidés) constituent un groupe énigmatique dont l'affinité est toujours incertaine : ils présentent un hexosquelette pyramidal à base carrée, losangique ou triangulaire,

renversé, formé de phosphate de calcium. Leur forme quadrangulaire les fait rapprocher des Cnidaires, où les Scyphozoaires (méduses vraies) peuvent aussi présenter cette forme.

Anthozoaires : La figure 1 synthétise les relations des divers taxa, surtout fossiles, placé aujourd'hui dans la classe des Anthozoaires, qui est ici divisée en deux sous-ensembles (sous-classes).

- **Les Alcyonaria, ou Octocorallia (Octocoralliaires)**, caractérisés par une symétrie octoradiée constituent donc une Sous-classe, groupe-frère d'un deuxième clade, la Sous-classe des Zoanthaires.
- **Les Zoantharia (Zoanthaires)**, qui comprennent les principaux groupes fossiles et actuels, en particulier les Cnidaires à squelette calcaire, bioconstructeurs et édificateurs de récifs. Les tissus des Cnidaires Scléactiniaires, constructeurs de récifs, hébergent souvent des algues photosynthétiques (zooxanthelles) (figure 2).



FIG. 2 – Coupe d'un Cnidaire Scléactiniaire actuel à Zooxanthelles. La figure montre l'association complexe et massive des squelettes calcaires (en blanc) sécrétés par les tissus des polypes sus-jacents (en couleurs). La coupe du polype montre les tentacules, la bouche et l'entéron où sont digérés les proies. Le cartouche en haut à gauche montre un détail d'un tentacule et les zooxanthelles enchâssées en quantité dans les tissus endodermiques (corpuscules arrondis, en jaune). D'après [2]

3 Répartition temporelle

- **Conulata** : Cambrien-Trias
- **Alcyonaria (Octocoralliaires)** : faible registre fossile, car très peu ont un squelette calcaire. Des traces en ont été décrites dans les schistes de Burgess, du cambrien, et ailleurs dans les terrains phanérozoïques.
- **Rugosa (Rugueux)** : Ordovicien moyen à la crise de la limite Permien/Trias.
- **Tabulata (Tabulés)** : de l'Ordovicien au Permien, et peut-être depuis le Cambrien.
- **Scléractinia (Scléractiniaires)** : du Trias moyen (237 Ma) à l'actuel.

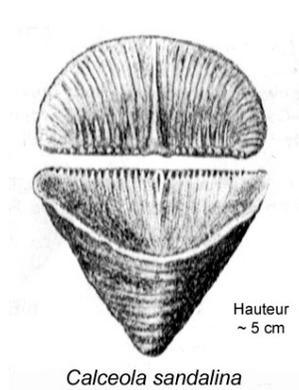


FIG. 3 – *Calceola sandalina*, **Rugueux solitaire** Dévonien de forme caractéristique, qui présente la particularité d'avoir un opercule.

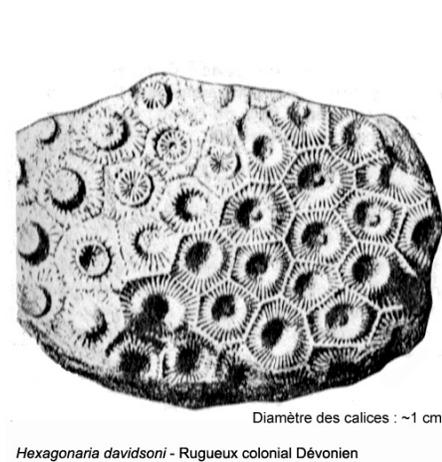


FIG. 4 – *Hexagonaria davidsoni*, **Rugueux colonial** Dévonien.

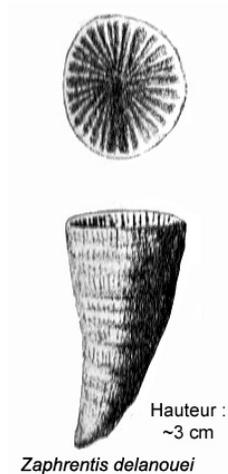


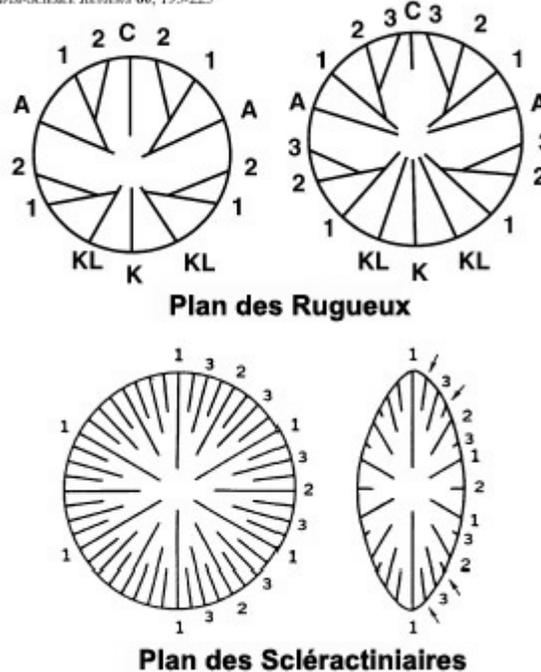
FIG. 5 – *Zaphrentis delanouei*, **Rugueux solitaire** du Carbonifère.

- **Les Tabulés ont été les principaux constructeurs de récifs de l'ère Primaire.** Leur nom provient de leur organisation interne à cloisons horizontales (*tabulae*).
- **Les Rugueux**, qui représentent l'autre groupe majeur de Cnidaires à squelette du Primaire, étaient des animaux pour la plupart solitaires, mais dont certains ont constitué des colonies importantes. *Calceola sandalina*, du Dévonien, est un exemple classique de Rugueux. Ce clade a aussi été appelé l'Ordre des Tétracoralliaires. *Leur squelette était composé de calcite.*
- **Les Scléractiniaires**, ou Hexacoralliaires, remplacent les Rugueux et les Tabulés après l'extinction permo-triasique. L'origine des Scléractiniaires est débattue. On suppose souvent qu'ils descendent des Rugueux, mais cette hypothèse reste controversée [1, 2]. Ils présentent une organisation de leurs cloisons internes (septes) à symétrie six, et radiale (alors qu'elle était grossièrement bilatérale chez les Rugueux). De plus, *leur squelette est composé d'aragonite.*

Les données moléculaires font diverger les deux groupes majeurs de Scléractiniaires au Carbonifère, il y a 300 Ma, ce qui impliquerait qu'ils aient survécu à l'extinction du Permo-Trias.

Remarque : L'apparition brusque des Scléractiniaires minéralisés au Trias moyen, pourrait alors s'expliquer par l'existence d'ancêtre sans squelette (ce que leur proche parenté avec les Corallimorpharia, sans squelette, et parfois inclus dans les Scléractiniaires, rend plausible) et l'apparition de conditions physico-chimiques plus favorables à partir de ce moment : d'une part, les 14 premiers Ma du Trias ont vu une suppression globale des dépôts de carbonates, et d'autre part, chez

Stanley G.D. (2003), The evolution of modern corals and their early history, *Earth-Science Reviews* 60, 195-225



Disposition schématique des septes dans le plan septal des Rugueux et des Scléractiniaires.

Dans le plan des Rugueux, les septes primaires (*protoseptes*) comprennent les septes cardinaux (C), les contre-septes (K) et les septes contra-latéraux (KL) et les septes alaires (A). Les numéros indiquent l'ordre d'insertion des septes suivants (*métaseptes*), qui apparaissent par quartier de plan. Chez les Scléractiniaires, par contre, les insertions de septes s'effectuent en divisant le plan par 6, puis 12, 24, etc. Les symétries radiales et bilatérales caractérisent les Scléractiniaires.

D'après Oliver, 1996.

FIG. 6 – Développement comparé des septes chez les Rugueux et les Scléractiniaires.

les Scléractiniaires actuels, la calcification diminue quand la saturation de l'eau de mer en carbonate de calcium diminue (Stanley & Fautin, Science 291).

4 Intérêts scientifiques

- Principaux constructeurs biologiques de matériaux géologiques (récifs).
- Les Scléractiniaires constructeurs ne vivent que dans des conditions de température, et de clarté de l'eau, particulières (leur association symbiotique avec des algues photosynthétiques, qui leur fournissent une grande part de leurs apports nutritifs les rend dépendants de la lumière), ce qui en fait d'importants indicateurs paléoclimatiques de conditions analogues à l'actuel climat subtropical.
- Leur incapacité à subsister en dessous de quelques mètres d'eau en fait d'excellents indicateurs du niveau marin. Ils ont donc été abondamment utilisés pour étudier les variations eustatiques.
- Leur croissance incrémentielle, et leur structure calcitique ou aragonitique, en équilibre avec l'eau de mer, en fait encore des enregistreurs des variations de la teneur de l'eau en ^{18}O , variations reliées à la température et à la salinité de l'eau, ainsi qu'à la présence de glace polaire

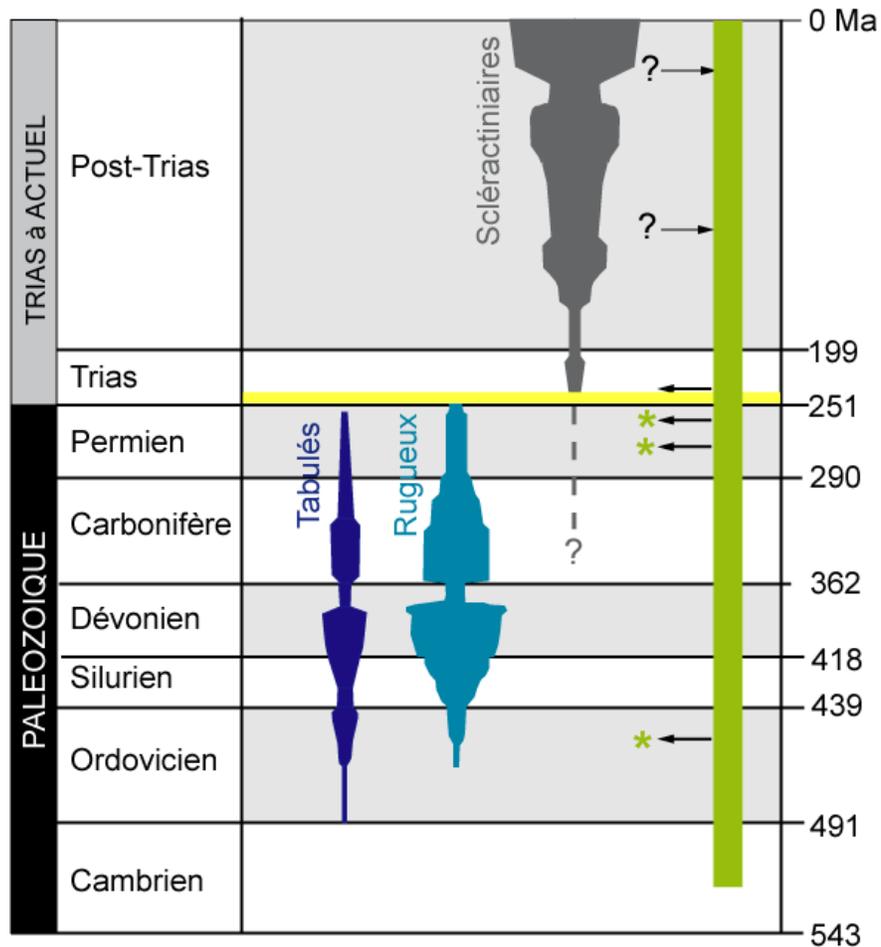


FIG. 7 – Coraux et apparentés au cours des temps géologiques. La longueur verticale des figurés colorés montre la durée d'existence des trois Ordres de coraux majeurs. L'épaisseur représente leur abondance et leur diversité. La barre verticale de droite indique l'extension temporelle supposée des espèces sans squelette calcifié, que l'on ne trouve donc que très rarement sous forme fossile. La barre horizontale jaune à la base du Trias symbolise un intervalle de temps sans coraux fossiles connus. Les astérisques indiquent les périodes d'apparition de Sclératinomorphes calcifiés. Les flèches droite et gauche symbolisent respectivement des périodes de perte ou d'acquisition d'un squelette calcifié, phénomène qui s'est produit plusieurs fois au cours des temps géologiques. Adapté de Stanley & Fautin, *The origin of modern corals*, *Science* 291, 9 mars 2001.

Références

- [1] Stanley G. D. & Fautin D. G. (2001), *The origin of modern corals*. [Science](#) **291** (5510), p. 1913-1914.
- [2] Stanley G. D. (2003), *The evolution of modern corals and their early history*. [Earth-Science Reviews](#) **60**, 195-225.