

RADIOLAIRES

Cyril Langlois

Novembre 2006

1 Caractères généraux

- Protozoaires fossiles et actuels, de 0,1 à 2 mm, mais pour certains regroupés en colonie pouvant dépasser 250 mm de long.
- Le cytoplasme de ces unicellulaires est divisé en un ectoplasme externe (ou *calymma*) et un endoplasme interne, séparés par une membrane organique perforée appelée *capsule*. La cellule est hérissée d'axopodes et de spicules recouverts de cytoplasme.
- Chez la majorité des espèces, la cellule est entourée d'un squelette d'*opale* (silice amorphe, SiO₂).
- Les Radiolaires sont une composante du plancton marin. On les trouve dans tous les océans actuels.
- Leur cytoplasme contient fréquemment des symbiotes photosynthétiques (*zooxanthelles*). Ils sont donc abondants dans la partie superficielle de la colonne d'eau, mais leur test s'y dissout facilement s'il n'est pas transporté vers les profondeurs, (par exemple au sein de pelotes fécales de poisson). En conséquence, seul 1% de la production siliceuse de surface parvient à sédimenter.



FIG. 1 – Colonie actuelle (10 cm de long) de radiolaire. La masse gélatineuse correspond à l'ectoplasme, l'axe central aux capsules et aux symbiotes des individus.

2 Classification

Les Radiolaires appartiennent au grand taxon des Cercozoaires, comme, en particulier, les Foraminifères.

L'ensemble des Radiolaires comprend lui-même trois groupes, les *Polycystines* (*Polycystina*), au squelette solide en opale, les *Acanthaires* (*Acantharea*) et les *Phéodaires* (*Phaeodarea*), dont les éléments squelettiques vacuolaires, de composition siliceuse plus complexe, se dissolvent plus rapidement dans l'eau de mer.

Le registre fossile des Radiolaires est donc quasi-exclusivement constitué de Polycystines. Ceux-ci se divisent encore en deux ensembles de morphologies différentes, les **Nassellaires** et les **Spumellaires**.

Les **Polycystines Nassellaires** se caractérisent par un test grillagé, issu d'un spicule fondamental en fer à cheval, sur lequel viennent s'ajouter des arches, formant une cloche (*cephalis*). Cette structure se prolonge, selon les taxons, par une ou plusieurs loges successives plus ou moins renflées, portant parfois des épines sur leur pourtour. L'ensemble acquiert ainsi une symétrie axiale.

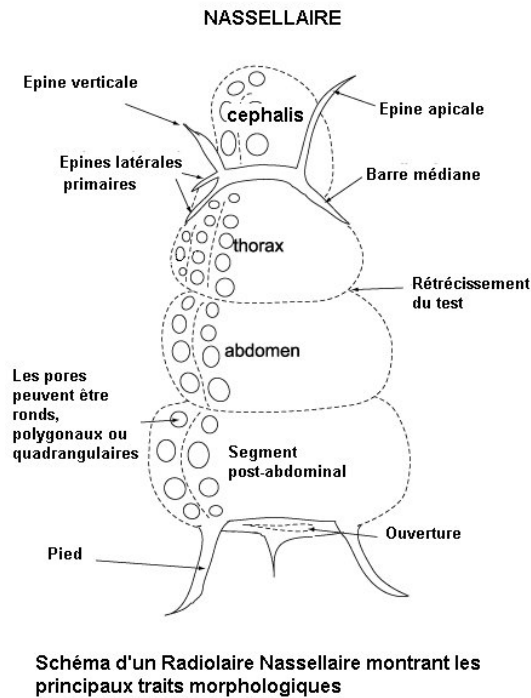


FIG. 2 – Structure schématique d'un Radiolaire Nassellaire.

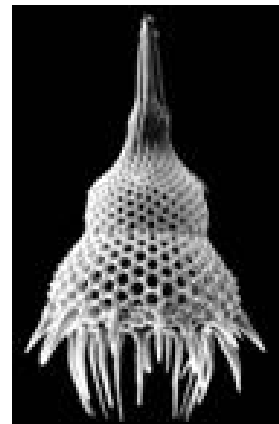


FIG. 3 – *Lamprocyclas maritalis*, Nassellaire actuel. Céphalis et spicule fondamental forment le sommet du test.

Les **Polycystines Spumellaires**, par contre, présentent une symétrie radiale, dérivée d'une coque sphérique. La figure 4 montre une représentation schématique de la cellule et du test d'un Spumellaire.

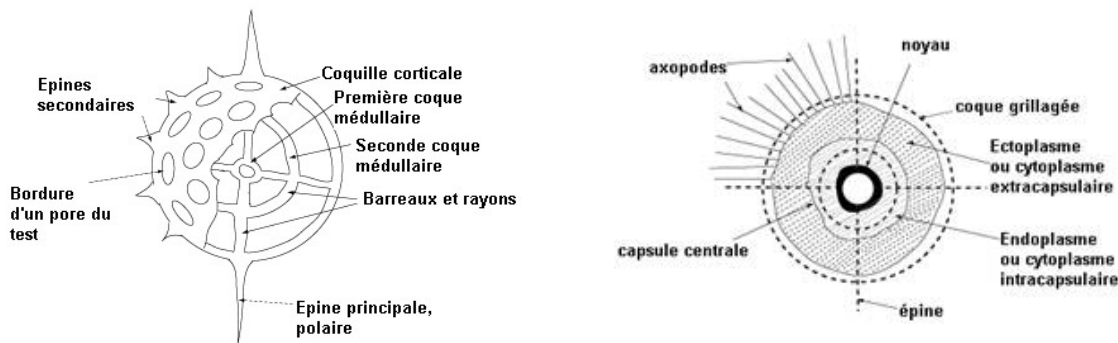


FIG. 4 – Schéma de la structure du test (à gauche) et de la cellule (à droite) d'un Radiolaire Spumellaire.

3 Répartition temporelle

Les premiers représentants connus des Radiolaires remontent à 600 Ma. Cependant, les premiers spécimens bien préservés datent de l'**Ordovicien ancien**. Les Radiolaires d'eaux profondes (froides) apparaissent au Silurien, peut-être en liaison avec l'apparition d'une cryosphère (zone d'eau froide profonde permanente) à cette époque. **Les Spumellaires sont présents dès le Dévonien.**

- Le groupe présente un important renouvellement au Mésozoïque, avec, au Trias, les premiers Nassellaires indubitables.
- Au Jurassique récent, les boues siliceuses à radiolaires sont souvent les premiers sédiments à se déposer sur la croûte océanique nouvellement formée.
- Les Radiolaires n'ont pas été aussi affectés par la crise Crétacé-Tertiaire que d'autres groupes du plancton marin. Ils subissent des extinctions vers la fin du Mésozoïque et une diversification au Tertiaire : les Polycystines atteignent leur diversité maximum, et la majorité des genres apparus alors existent encore de nos jours. Les Nassellaires prennent le pas sur les Spumellaires.
- Enfin, au Néogène (Miocène-Pliocène), on constate une diminution de poids des tests, qui deviennent plus grêles. Certains auteurs l'expliquent par la compétition accrue avec les Diatomées pour la capture de la silice dissoute.

4 Intérêts scientifiques

Les Radiolaires figurent parmi les organismes lithogènes : Ils représentent la composante principale des boues siliceuses des grands fonds, en dessous de 5000 m. Leurs tests, accumulés et cimentés par de la silice issue — au moins en partie — de leur propre dissolution, fournissent des **radiolarites** ou des **jaspes**.

- Ces fossiles sont, avec les Diatomées, (qui n'apparaissent qu'au Crétacé récent) les seuls disponibles dans les milieux profonds en dessous de la profondeur de compensation des carbonates. *Cependant, la présence de Radiolaire ne signifie pas automatiquement un milieu profond !* Simplement, ce n'est qu'aux grandes profondeurs que les tests sont les mieux préservés et ne sont plus dilués au milieu de la sédimentation carbonatée.
- Ils peuvent ainsi indiquer, dans un affleurement, l'existence passée d'un bassin océanique profond antérieur à l'épisode d'orogénèse qui les a portés en surface.

- Les assemblages à radiolaires pouvant compter plusieurs centaines d'espèces, ils sont de **bons outils biostratigraphiques**, en particulier pour étudier les nodules ou les bancs siliceux souvent inclus dans les formations ophiolitiques.

Références

- [1] BIGNOT G., *Introduction à la micropaléontologie*. Gordon and Breach Science Publishers, 2001.
- [2] LECOINTRE G. et le GUYADER H. , *Classification phylogénétique du vivant*, 3^e édition. Belin, 2006.
- [3] *An Insight into Micropalaeontology*. [http ://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/index.html](http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/index.html). Site Internet de l'university College de Londres sur les principaux microfossiles.
- [4] *Museum of Paleontology*, University of California, Berkeley. [http ://www.ucmp.berkeley.edu/exhibit/phylogeny.html](http://www.ucmp.berkeley.edu/exhibit/phylogeny.html).
- [5] [Radiolaria.org](http://www.radiolaria.org). [http ://www.radiolaria.org](http://www.radiolaria.org)
- [6] [Muséum National d'Histoire Naturelle \(MNHN\)](http://www.mnhn.fr/mnhn/geo/radiolaires/index.html), laboratoire de géologie, ressources pédagogiques « Radiolaires et radiolarites ». [http ://www.mnhn.fr/mnhn/geo/radiolaires/index.html](http://www.mnhn.fr/mnhn/geo/radiolaires/index.html)