

DIATOMÉES

Cyril Langlois

Novembre 2006

1 Caractères généraux

1.1 Données principales

Aussi appelées Bacillariophycées, les Diatomées sont des microorganismes unicellulaires *photosynthétiques*, aujourd'hui placées dans le clade des **Hétérocontes** (ou **Straménopiles**), qui comprend aussi, en particulier, les algues brunes (Phéophycées).

Leur taille varie de 20 à 200 μm environ, quoique certaines puissent atteindre 2 mm [2]. Elles peuvent se présenter en cellules isolées ou regroupées en colonies.

Elles se caractérisent par une paroi rigide faite de silice hydratée insérée dans une matrice organique, le **frustule**. Cette paroi finement ornementée (pores, excroissances, épines, etc.) est divisée en deux valves emboîtées de taille différente (figure 1) : l'*hypothèque*, la plus petite des deux valves, vient s'emboîter dans l'*épithèque* (à la façon d'une boîte de Pétri). La bordure verticale de l'*épithèque*, appelé l'*épicingulum*, recouvre et cache le bord de l'*hypothèque*, ou *hypocingulum*.

Chez de nombreuses espèces, les deux valves présentent également des ornements différents.

Vocabulaire : La vue d'une Diatomée « par la tranche » est dite *vue cingulaire*. La vue « de face » est dite *vue valvaire*.

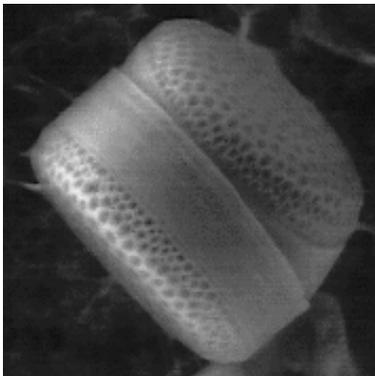


FIG. 1 – Diatomée centrale actuelle partiellement ouverte.

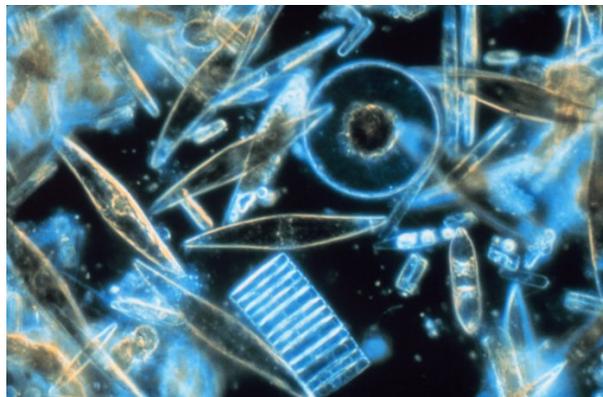


FIG. 2 – Diatomées actuelles vues au microscope. Image : N. Sullivan, University of Southern California, NOAA.

Les Diatomées occupent à l'heure actuelle la zone photique des eaux marines fraîches et froides, mais aussi les eaux douces et les sols. En milieu marin, on en connaît des espèces planctoniques et benthiques.

1.2 Cycle de vie

Les Diatomées ont un cycle de vie essentiellement diplophasique. Les cellules diploïdes se multiplient par mitose pendant plusieurs mois, voire plusieurs années. Chacune des valves de la cellule parente devient l'épithèque d'une cellule-fille, qui secrète l'hypothèque correspondante.

En conséquence, l'une des deux diatomées-filles est de taille inférieure à la diatomées initiale, alors que l'autre fille est de même taille. Par conséquent, au cours des divisions successives, des Diatomées plus petites apparaissent et l'une des lignées de descendantes voit sa taille diminuer à chaque génération (figure 3).

Cette diminution ne dure pas indéfiniment. En dessous d'un certain seuil ($\sim 30\%$ de la taille initiale), ces cellules entrent en méiose et produisent des gamètes (le gamète mâle est la seule cellule flagellée du cycle), dont la paroi cellulaire ne comporte pas de frustule siliceux. Le zygote issu de la fusion des gamètes (*auxospore*) croît jusqu'à la taille maximale propre à l'espèce ou à la population avant de former un nouveau frustule (figure 3).

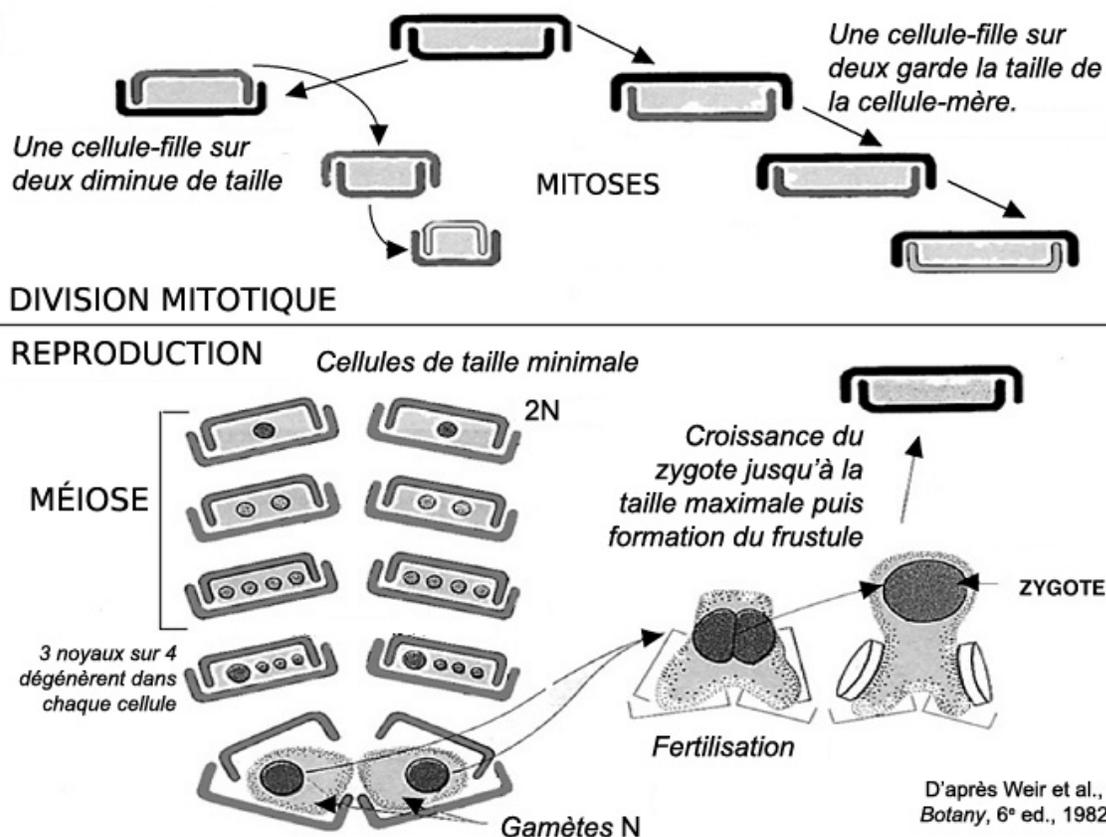


FIG. 3 – Schéma de la division mitotique et de la reproduction méiotique des Diatomées.

2 Classification

On distingue deux grandes catégories de Diatomées selon la géométrie de leur frustule :

- les **Diatomées centrales**, à symétrie radiale (figure 4) : le frustule circulaire porte des stries, rayonnant depuis un point ou une aréole (qui n'est pas forcément situé au centre de la valve), ou une réticulation.
- les **Diatomées pennales**, à symétrie bilatérale (figure 5) : le frustule allongé présente des stries disposées autour d'un plan de symétrie bilatérale. De nombreuses Diatomées Pennales présente sur ce plan de symétrie une fente, le *raphé*, interrompue par un nodule de silice central. Elle permet une communication avec le milieu extérieur et l'excrétion de mucilage. Si cette fente est atrophiée ou peu marquée, on parle de *pseudo-raphé*. Les Pennales sans raphé sont appelées Diatomées araphidées ou crypto-raphidées.

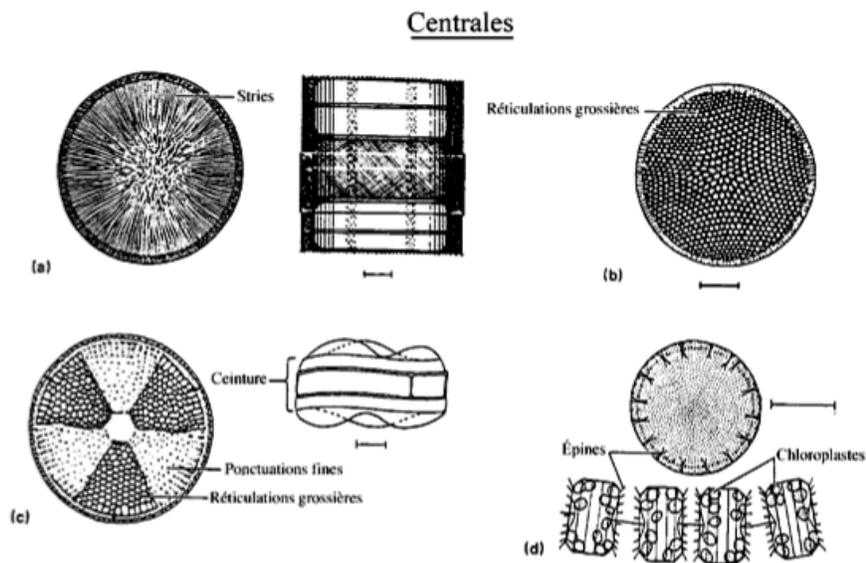


FIG. 4 – Diatomées centrales. (a) *Melosira* : vue de la valve (à gauche) et vue cingulaire d'une colonie (à droite) ; (b) *Coscinodiscus*, vue de la valve ; (c) *Actinoptychus*, vue de la valve (à gauche) et valve cingulaire (à droite) ; (d) *Thalassiosira* : vue de la valve (en haut) et vue cingulaire d'une colonie (en bas). Échelle = 10 μm . D'après M. D. Brasier, 1980

3 Répartition temporelle

Les premières Diatomées marines **remonteraient au Jurassique** (~ 185 Ma), mais leur authentification est discutée [2] et on les connaît surtout à partir du Crétacé (Albien / Aptien)¹.

On ne connaît des Diatomées d'eaux douces qu'à partir du Paléocène.

¹ Il est possible que cette date corresponde à l'apparition de la biominéralisation chez ces organismes (ou aux conditions physico-chimiques favorables à cette biominéralisation) plutôt qu'à l'apparition du groupe lui-même.

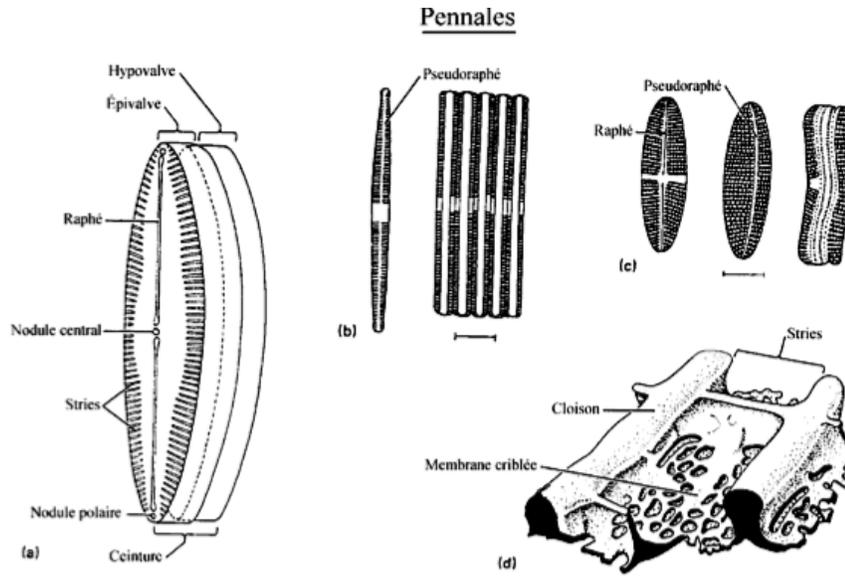


FIG. 5 – Diatomées pennales. (a) *Pinnularia* : vue oblique montrant le raphé ; (b) *Flagilaria* : valve avec le pseudoraphe (à gauche) et colonie en vue cingulaire (à droite) ; (c) *Achanthes* : vue de l’hypovalve avec le raphé (à gauche), vue de l’épivalve avec le pseudoraphe (au centre) et vue de la ceinture (à droite) ; (d) détail d’un aréole d’une diatomée. Échelle = 10 μm . D’après M. D. Brasier, 1980

4 Intérêts scientifiques et pratiques

- Certaines espèces de Diatomées sont des fossiles stratigraphiques intéressants. Leur abondance et leur aire de répartition large permet d’effectuer des corrélations stratigraphiques entre des régions éloignées.
- Les Diatomées sont très utilisées pour les reconstitutions paléo-environnementales et paléo-océanographiques.
- Les Diatomées constituant une part importante du phytoplancton, elles contribuent largement à la fixation de dioxyde de carbone atmosphérique, et donc au cycle du carbone, ainsi qu’au cycle du silicium.
- Les Diatomées d’eaux douces sont des indicateurs de qualité des eaux : des eaux de bonne qualité et des eaux de qualité médiocre ne présenteront pas les mêmes associations d’espèces.
- L’accumulation des Diatomées produit une roche légère, poreuse et friable, la **diatomite**. Cette roche est exploitée industriellement comme abrasif léger (dans les dentrifrices par exemple), comme adjuvant de filtration, absorbant (litière pour animaux domestiques), isolant, stabilisant de la nitroglycérine dans la dynamite ou encore comme insecticide.
- La production mondiale actuelle de diatomite s’élève à 1,8 Mt.an⁻¹. Les gisements de diatomite sont d’origine marine (accumulation de diatomées dans des zones d’upwelling) ou continentale (lacustre ou en contexte volcanique) et les principaux gisement d’intérêt économique datent du Miocène (source : [mineralinfo](#)).
- La diatomite peut se révéler propice à la conservation de fossiles. Les diatomites lacustres miocène fournissent ainsi des fossiles de feuilles très bien conservés.

Références

- [1] LECOINTRE G. & Le GUYADER H., *Classification phylogénétique du vivant*, 3^eédition. Belin, 2006
- [2] *An Insight into Micropalaeontology*. <http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/index.html>. Site Internet de l'université College de Londres sur les principaux microfossiles : Foraminifères, Coccolithophoridés, Radiolaires, Diatomées, Conodontes, Ostracodes, pollens et spores.
- [3] BIGNOT G., *Introduction à la micropaléontologie*. Gordon and Breach Science Publishers, 2001