

Focus sur les diatomées



Planothidium vivante
échelle : 2 cm = 5,5 µm

Qu'est-ce qu'une diatomée (ou bacillariophycée) ?

C'est une algue unicellulaire composée d'un squelette externe siliceux, dont la taille varie de 2 µm à 1 mm environ. Elle vit dans tous les milieux aquatiques, seule ou en colonie.

Une diatomée est constituée de deux parties (valves) réunies par une bande, formant une boîte dénommée frustule. Chaque frustule renferme une cellule constituée d'un noyau baignant dans le cytoplasme. Ce dernier contient

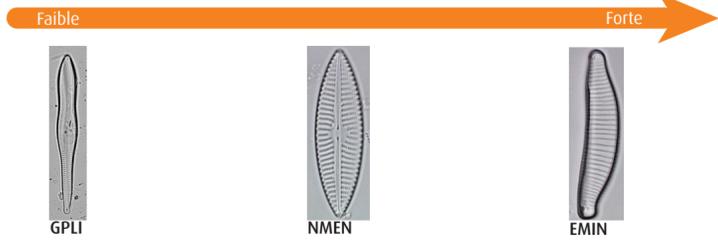
des aliments de réserves sous forme de gouttelettes huileuses (les pyrénoides) et des chromatophores permettant la fonction chlorophyllienne et donnant la couleur brun-verdâtre caractéristique de l'algue (Hsiung).

Les algues sont des organismes photosynthétiques. Cependant, certaines diatomées peuvent parfois adopter, de façon provisoire ou définitive, un mode de vie saprophyte, c'est-à-dire utiliser des sources organiques de carbone (Pavie, 2002).

Diatomées et qualité des eaux

Le développement des diatomées dans les cours d'eau est directement lié aux conditions du milieu, et notamment aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau : le niveau de salinité, le pH, les nutriments (surtout l'azote et le phosphore), les matières organiques et l'oxygénation.

Sensibilité à la pollution :



Les perturbations du milieu peuvent se traduire par une diminution de la diversité et de l'abondance des diatomées les plus sensibles. Ainsi, l'impact d'une pollution se ressentira sur le cortège de taxons présents (les résistants/indifférents à la pollution se développeront tandis que les polluo-sensibles diminueront ou disparaîtront). Les communautés de diatomées sont ainsi utilisées pour évaluer la qualité de l'eau : c'est la bioindication.

Les diatomées ont habituellement un cycle de vie assez court. Leur temps de réponse à une perturbation est rapide, les effets perdurant assez peu (quelques semaines).

Phase 1- Le prélèvement de diatomées pour constituer un échantillon



Phase 2- Le traitement et la préparation de la lame : élimination de la matière organique et des carbonates, fixation sur une lame d'une goutte de l'échantillon dans une résine



Phase 3- Le comptage et la détermination d'au moins 400 diatomées au microscope optique pour calculer la note d'indice



Les activités du laboratoire

Le laboratoire d'hydrobiologie de la DRIEE Île-de-France réalise des prélèvements et des analyses de diatomées sur le réseau de surveillance mis en œuvre par l'agence de l'eau Seine-Normandie en application de la directive cadre sur l'eau de 2000.

Ses missions s'étendent également à la définition des réseaux de suivi, à la mise au point des méthodes et des outils en hydrobiologie, ainsi qu'au contrôle et à la validation des données produites en externe. Enfin, le laboratoire intervient en appui aux services de l'État pour réaliser des études, interpréter et valoriser les données.

Le laboratoire applique le protocole de l'indice biologique diatomées (IBD - norme AFNOR NF T90-354, décembre 2007) qui permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau en se basant sur l'analyse des diatomées. Cet indice s'exprime par une note allant de 0 à 20. Plus la note est élevée, meilleure est la qualité biologique du milieu.

Après le choix du lieu de prélèvement, la mise en œuvre du protocole comporte plusieurs phases successives.

Atlas des diatomées d'Île-de-France



La détermination taxonomique des diatomées s'appuie sur de nombreux ouvrages spécialisés. Ils décrivent les critères morphologiques parfois tenus identifiables au microscope optique, voire seulement au microscope électronique pour certaines diatomées. En outre, la systématique des diatomées est un élément en constante évolution. Un atlas des taxons identifiés en Île-de-France a donc été publié par la DRIEE en 2014.

Cet atlas recense les espèces les plus fréquemment rencontrées en Île-de-France ou caractéristiques de son hydroécocorégion (HER9). Il se présente sous forme de fiches descriptives par taxon (espèce, sous-espèce) composées de planches iconographiques et de renseignements d'ordre taxonomique et écologique. Cet atlas inventorie 331 taxons de diatomées (dont 26 nouveaux) répartis en 74 genres.

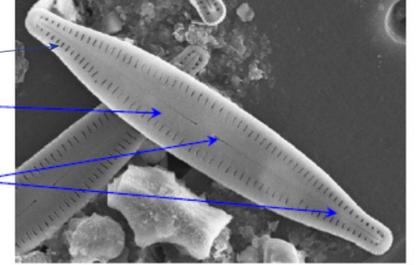
Cet atlas est disponible à l'adresse suivante : www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/atlas-des-diatomees-a2070.html

Diatomée centrique : symétrie radiale



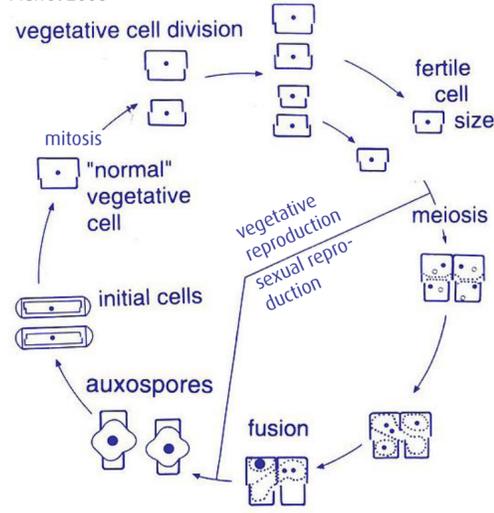
Vue valvaire

Diatomée pennée : symétrie bilatérale



Vue valvaire

Cycle de vie des diatomées schéma adapté du JP Pierrot-2006



Reproduction

La multiplication cellulaire végétative est le principal mode de reproduction des diatomées. Lorsque les conditions sont favorables à leur prolifération, les diatomées se multiplient par bipartition (la cellule mère donne deux cellules filles). Cette bipartition peut se faire très rapidement. Lors de cette reproduction, la cellule grandit, puis la bande connective s'élargit en même temps que se forment deux nouvelles valves opposées dos à dos. Enfin, les deux frustules se séparent (Hsiung).

Après plusieurs divisions successives, les diatomées filles sont plus petites. Lorsque la taille des cellules filles est trop petite, un phénomène compensateur intervient : l'auxosporulation (caractéristique des bacillariophycées). Deux frustules se réunissent, s'entourant de mucus. Les valves s'ouvrent et les masses protoplasmiques se réunissent, formant ainsi une nouvelle diatomée, de grande taille (Hsiung).

Forme des diatomées

Pour identifier les diatomées, l'observation microscopique (optique ou électronique) est indispensable.

Dans les eaux douces, les diatomées observées sont de tailles et de formes très diverses : circulaire, ovulaire, allongée, en forme de croissant, etc. La forme et les différents éléments constituant les diatomées, tels que le canal raphéen, les stries, les aréoles (ponctuations parfois présentes au niveau des stries) ou les fibules (épaississement de silices), sont utilisés pour définir des groupes et identifier les espèces.

Quelques exemples de diatomées :

Noms	Centrique	Gomphonema	Amphora	Planothidium
Schémas*				
Photos optiques**				
Photos MEB***				

La science en mouvement : quand la technique permet une identification plus fine

Les premières observations de diatomées ont été réalisées au début du 18^{ème} siècle avec les premiers microscopes. Les diatomées étaient décrites comme des « animaux » qualifiés d'insectes en forme de cheveu.

Dans la deuxième moitié du 18^{ème} siècle, de nombreuses diatomées ont été décrites. Un nom a été attribué à chaque espèce selon la nomenclature binominale latine (système « linnéen »). Les naturalistes de cette époque décrivaient les diatomées notamment sous forme de dessins.

La dénomination « diatomées » a été retenue après qu'Augustin Pyrame de Candolle (en 1805) eut nommé Diatoma un genre de diatomée d'eau douce. Étymologiquement, le mot grec diatomos (diatomée) signifie « coupé en deux » symbolisant les deux valves d'une diatomée.

Depuis le début du 20^{ème} siècle, le développement de l'étude des diatomées et de la microscopie ont permis de décrire de façon précise leur développement, leur répartition et leur classification.

De nos jours, l'observation s'effectue au microscope optique** (détermination en routine) et/ou au microscope électronique à balayage*** (chercheurs et experts).

Forme tératologique

Des formes anormales (repérées le plus souvent par une déformation de la valve ou une répartition des stries particulière), dites tératologiques, peuvent apparaître en condition de stress. Une proportion importante de ces formes est généralement l'indication d'une perturbation du milieu ou de conditions extrêmes, telles que : forte variation de température, oligotrophie prononcée, polluants toxiques notamment métaux ou pesticides.

Forme normale	Forme tératologique