

LES MACROPHYTES

Les macrophytes sont végétaux aquatiques visibles à l'œil nu. Comme la plupart des végétaux, sont des organismes vivants autotrophes, capables de réaliser, en présence de l'énergie solaire, de l'oxygène dissous et des éléments nutritifs prélevés du milieu la synthèse de leurs composés organiques. Ils sont donc des « végétaux aquatiques photosynthétiques ». Ils regroupent les bryophytes, ptéridophytes et spermatophytes, phanérogames amphibies ou hydrophytes ainsi que les algues filamenteuses visibles à l'œil nu. De ce fait, ils représentent une part importante de la flore des écosystèmes aquatiques.

Différents types de Macrophytes

Hydrophyte : dans la classification de Raunkier, une plante *hydrophyte* est un type de plante qui vit en partie ou totalement immergée dans l'eau. Nous avons ;

- ✓ Hydrophytes à feuilles immergées: Seules les fleurs apparaissent à la surface de l'eau (**Renoncule**).
- ✓ Hydrophytes à feuilles flottantes : les racines sont fixées sur un substrat et les feuilles de grande taille sont étalées à la surface de l'eau (Nénuphar).
- ✓ Hydrophytes flottantes : ne sont pas fixées au substrat et recouvrent la surface de l'eau (Lentilles d'eau).
- ✓ Hydrophytes à feuilles submergées: Ce sont des plantes aquatiques flottantes complètement immergées, à l'exception des petites fleurs blanches qui éclosent à la surface de l'eau, reliées à la plante par un fin pédoncule (Les élodées ou hélodées).

Hélophyte : une plante *hélophyte* est une plante semi-aquatique, typiquement de marais, dont les racines vivent toujours sous l'eau, mais les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes (Typha, Les Scirpes...).

Les caractéristiques des macrophytes

- ❖ Comme ce sont des organismes sessiles, les macrophytes permettent d'avoir un portrait local de la contamination.
- ❖ Ils sont sensibles aux perturbations qui surviennent dans la colonne d'eau et dans les sédiments.
- ❖ La majorité des macrophytes sont des plantes annuelles, à cycles végétatifs courts, qui peuvent être prolongés par la production de rhizomes et de racines plus durables.
- ❖ Les macroalgues et les bryophytes ont la capacité de bioaccumuler différents métaux lourds. Celles-ci peuvent donc être utilisées pour évaluer la teneur en métaux lourds dans les milieux aquatiques.



- ❖ Les algues sont faciles à collecter, transporter et conserver, ce qui simplifie leur utilisation.
- ❖ Elles répondent aux perturbations environnementales de façon quantifiable. Ces caractéristiques constituent des avantages notables en termes de bio-indication.

1. Phanérogames aquatiques

Les macrophytes aquatiques représentent une composante du compartiment végétal de cet hydrosystème. Ils désignent les grands végétaux aquatiques (bryophytes, ptéridophytes et spermatophytes) et les algues filamenteuses (par exemple *Cladophora* sp., Characées), visibles et le plus souvent identifiables à l'œil nu sur le terrain. En fonction de l'inféodation à l'eau, on distinguera:

- ✓ Les macrophytes réellement aquatiques ou **hydrophytes** (algues, bryophytes aquatiques, hydrophytes vasculaires) et
- ✓ Les végétaux **amphibies** ou amphiphytes qui différencient des formes aquatiques et des accommodats terrestres selon la profondeur de l'eau, et les végétaux de marais qui poussent " les pieds dans l'eau " ou **hélophytes**.

Facteurs environnementaux de distribution des macrophytes

1. Les facteurs abiotiques :

- ❖ la température intervient à la fois dans le cycle de développement et dans la sélection des espèces et leur développement saisonnier.
- ❖ la lumière disponible détermine la photosynthèse et sélectionne les espèces
- ❖ Les paramètres physico-chimiques principaux: la minéralisation et la trophie de l'eau, déterminent la présence et le développement des espèces.
- ❖ la profondeur de l'eau détermine à la fois les conditions hydrodynamiques locales pour un débit déterminé et les possibilités de photosynthèse corrélées à la transparence du milieu.
- ❖ La roche mère du bassin versant et le substrat (nature et structure) du lit sont étroitement liés à la dynamique du courant. La stabilité du substrat est, dans la plupart des cas, la première exigence pour la croissance des macrophytes. Ainsi les bryophytes exigent des substrats stables, les hélophytes ayant besoin de substrats meubles pour s'enraciner.
- ❖ Les gaz dissous, notamment le CO₂ dissous qui sert à la photosynthèse.

2. Les facteurs biotiques

- ❖ La compétition interspécifique végétale, sélectionne les espèces en fonction non seulement de leur compétitivité, mais aussi de leur date relative d'installation.

- ❖ La coopération entre macrophytes peut favoriser les successions végétales.
- ❖ La coopération animale, les animaux assurant le transport et la propagation des diaspores.
- ❖ La consommation et les dégâts physiques aux macrophytes effectués par les consommateurs primaires ou les organismes fouisseurs qui peuvent déraciner les macrophytes ou accroître les matières en suspension.

Les espèces les plus utilisées

Parmi les phanérogames aquatiques, *Typha latifolia* qui s'est avéré un efficace bioaccumulateur du zinc des concentrations de 1400 mg/kg dans les racines de plantes croissant sur des sédiments ayant une teneur de 10 mg.kg ont été relevées.

Les mousses aquatiques des genres *Fontinalis*, *Amblystegium*, *Rhynchostegium*, *Platyhypnidium*, *Cindidotus* (entre autres), constituent par leur fort potentiel de bioaccumulation, d'excellents bio-indicateurs en milieu dulçaquicoles.

L'aptitude de *Fontinalis antipyretica* à bioconcentrer par exemple le zinc et autres métaux toxiques a été plus particulièrement utilisée dès le milieu des années 1970, de même que celle d'une autre espèce voisine, *Fontinalis squamosa*. Ces deux espèces montrent une bonne corrélation entre la concentration du zinc dans l'eau et les teneurs en ce métal relevées dans leurs tissus.

Des recherches ultérieures ont également mis en évidence l'aptitude de *Fontinalis antipyretica* à bioaccumuler les PCB et autres contaminants organiques xénobiotiques.

L'Indice Biologique Macrophytique en Rivière ou IMBR

Il permet de donner, à partir de l'analyse floristique des macrophytes aquatiques (algues, bryophytes, végétaux vasculaires), une appréciation de l'état trophique du cours d'eau lié à ses teneurs en éléments nutritifs (azote et phosphore).

· LES ALGUES



Le groupe des algues correspond à l'ensemble des végétaux microscopiques aquatiques faisant partie du phytoplancton (plancton végétal) et du périphyton (algues benthiques, fixées sur les substrats submergés). Ces organismes autotrophes vivent dans les milieux d'eau douce ou salée, de même qu'en eaux libres ou stagnantes.

Classification :

Les algues macrophytiques se classent en trois principales catégories selon les teneurs relatives de certains pigments de leur cellule :

- Les algues brunes ou phaeophyceae, riches en fucoxanthine, se développent surtout dans la zone de balancement des marées et dans l'infra-littoral.
- Les algues rouges ou rhodophytes, riches en phycoérythrine et de taille plus modeste que les brunes, vivent souvent en épiphytes de grandes algues comme les laminaires, des zostères, de l'épifaune sessile ;
- Les algues vertes ou chlorophytes, riches en chlorophylle a et b, ont une taille le plus souvent inférieure à 0,5 m. Plus tolérantes aux eaux douces ou saumâtres que les précédentes, elles peuvent proliférer dans des zones où les apports en nutriments (eutrophisation) sont élevés et/ou fréquents.

Caractéristiques:

- Les algues sont des organismes photosynthétiques qui assurent 45% de la production végétale.
- Ces producteurs primaires, situés à la base de la chaîne alimentaire, représentent donc une majeure source de nourriture pour le plancton animal et la macrofaune aquatique.

Principaux facteurs d'influence

- ❑ L'apport de nutriments dans les milieux aquatiques. En effet, la photosynthèse, qui permet aux algues de convertir l'énergie lumineuse en biomasse, est limitée par la quantité de nutriments disponibles dans le milieu. De ce fait, plus les nutriments sont abondants, plus la biomasse algale augmente.
- ❑ Les algues sont très sensibles à la qualité physico-chimique de l'eau, notamment quant au pH, au niveau de salinité, à la présence de polluants organiques toxiques (particulièrement les herbicides) et de métaux lourds.

