

## *Fiche N : L'étang une usine biochimique, Le phénomène d'Eutrophisation accélérée, Comment y remédier ?*

### § Définition

**L'eutrophisation naturelle** d'un plan d'eau est défini comme le passage de ce dernier de l'état oligotrophe à mésotrophe puis eutrophe, en s'appuyant sur les incontestables modifications morphologiques et qualitatives qu'entraîne le comblement de la cuvette. L'eutrophisation est donc un processus naturel mais très lent (centaines à milliers d'années).

**L'eutrophisation accélérée ou dystrophie** est un phénomène qui se développe sur un temps très court de quelques années à quelques dizaines d'années suite à un apport excessif d'éléments nutritifs (azote, phosphore), liée aux activités humaines.

Ce phénomène conduit à un déséquilibre du milieu aquatique avec dégradation de la qualité de l'eau de l'étang. Cela peut engendrer des mortalités piscicoles.

Les principales sources de nutriments sont :

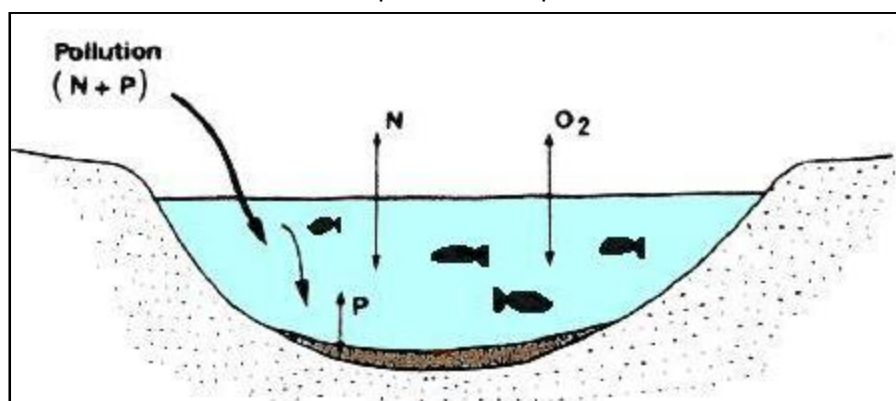
- Engrais domestiques (pour pelouses, plate-bande)
- Engrais agricoles (engrais chimiques, lisiers)
- Eaux usées (domestiques, municipales)
- Détergents, lessives et savons
- Erosion des rives
- Rejets de sites d'enfouissement et rejets industriels
- Dépôts végétaux (dans une moindre mesure)

Les **principales phases de l'eutrophisation** d'un plan d'eau sont les suivantes (RAMADE, 1981) :

- Pollution croissante
- Prolifération des algues
- Décomposition anaérobie
- Dégradation extrême du milieu

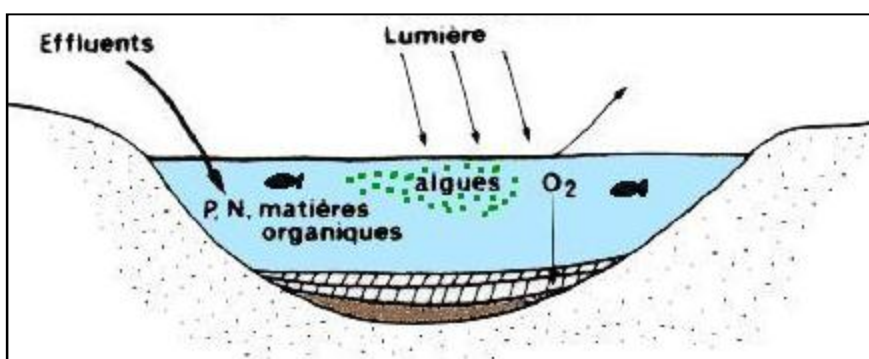
#### 1 – Pollution croissante

Une pollution apporte des nutriments dans l'étang. Au départ, la teneur en oxygène est favorable à la vie aquatique sur toute la colonne d'eau. Le poisson n'est pas affecté.



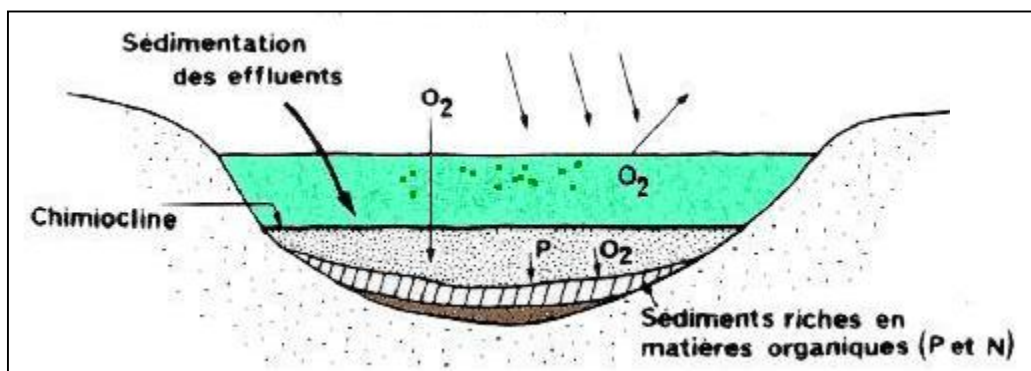
## 2 – Prolifération des algues

Suite à l'apport d'azote, de phosphore et d'une lumière intense (période estivale), les algues (phytoplancton) se multiplient et l'eau devient de plus en plus turbide. Des sédiments riches en matières organiques s'accumulent au fond de l'étang. La teneur en oxygène dissous augmente dans les eaux de surface (photosynthèse très active liée au fort développement de phytoplancton), et diminuent fortement dans le fond de l'étang. Du point de vue piscicole, le développement du phytoplancton est favorable au développement du zooplancton et donc à certaines espèces piscicoles. En revanche, d'autres espèces (chasseurs à vue comme le brochet) sont défavorisées (eaux turbides). Ainsi, une partie de la faune disparaît au profit d'organismes dits « inférieurs ».



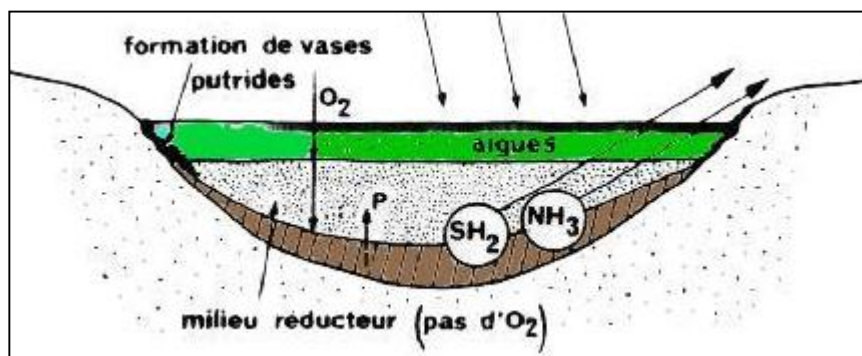
## 3 – Décomposition anaérobie

Les algues prolifèrent dans l'étang. Des sédiments riches en matières organiques s'accumulent davantage. Des bactéries aérobies se développent pour dégrader cette matière organique excessive et consomment de l'oxygène. La teneur en oxygène s'affaiblit fortement sur l'ensemble de la colonne d'eau. A ce stade, les poissons se rassemblent dans les eaux de surface où la teneur en oxygène est encore suffisante à leur survie. Le manque d'oxygène au fond de l'étang, entraîne un phénomène de décomposition anaérobie.



## 4 – Dégradation extrême du milieu : stade dystrophe

La teneur en oxygène dans l'étang (ensemble de la colonne) a fortement chuté. Il existe un risque de relargage du phosphore contenu dans les sédiments lorsque la teneur en oxygène dissous est inférieure à 1,5 mg/L ; 2,0 mg/L au fond de l'étang. De ce fait, le rapport Azote/Phosphore diminue et des cyanobactéries (fixatrices d'azote atmosphérique) se développent. Parallèlement, le milieu devenu réducteur (quasi absence d'oxygène) est favorable à la formation d'acide sulfurique et d'ammoniac dans l'étang, ce qui entraîne de fortes mortalités piscicoles. Il existe également un risque sanitaire pour la faune et pour l'Homme (abreuvement, contact avec l'eau) car certaines cyanobactéries émettent des toxines (dermatotoxines, neurotoxines, hépatotoxines).



## § Comment déceler un déséquilibre de l'étang ?

Tout d'abord, il est nécessaire de savoir qu'un étang est généralement eutrophe, c'est-à-dire riche en nutriments (azote et phosphore).

Cela ne présente aucun danger pour la faune piscicole, les espèces adaptées peuvent s'y développer et s'y reproduire.

Le déséquilibre d'un l'étang, souvent lié à un phénomène de dystrophie (eutrophisation accélérée), peut se manifester par :

- Un développement excessif d'herbiers aquatiques (dans les premiers stades)
- Une faible teneur en oxygène dissous et un faible pourcentage de saturation des eaux de l'étang
- Des signes comportementaux des poissons (ils remontent à la surface)
- L'apparition d'efflorescences cyanobactériennes (mousse en surface qui ne colle pas aux doigts lorsque l'on passe la main dans l'efflorescence. Il n'y a pas de filaments).

## § Comment remédier au déséquilibre de l'étang ?

En étang, contrairement aux plans d'eau non vidangeables (type lac), plusieurs solutions existent pour remédier au déséquilibre (phénomène d'eutrophisation).

Les premiers stades d'un phénomène d'eutrophisation peuvent se présenter sous la forme d'une prolifération végétale (hydrophytes), (un fort ensoleillement corrélé à un apport d'éléments nutritifs favorise leur développement). Plusieurs propositions tiendront compte de ce fait.

Les solutions envisageables pour remédier au déséquilibre de l'étang sont les suivantes :

- **Vidanger l'étang en réalisant un assec prolongé** (quelques mois à une année, afin d'assécher les rhizomes et graines de certaines espèces pouvant avoir un caractère proliférant. Ex : Cas du Myriophylle en épis dans l'étang G14A)
- **Diminuer la densité en poissons** peut limiter la faible teneur en oxygène et ainsi diminuer le risque de relargage du phosphore provoquant des effets nuisibles sur la faune (SCHLUMBERGER, O., 2002)
- Lorsque la vidange ne suffit pas, il est possible de **curer les vases et boues de l'étang**. Le curage étant coûteux, cette méthode est conseillée lorsqu'une forte décomposition végétale (ligneux et rhizomes) règne dans l'étang. Notons également que d'après l'article L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement « avant curage, des analyses des boues doivent être produites avant dépôts sur les sols. Si l'analyse révèle leur toxicité (hydrocarbures, métaux lourds), la destination des boues de curage doit être précisée et en aucun cas elles ne pourront être mises sur une zone inondable ».

- **Surélever la chaussée de manière à augmenter la hauteur d'eau.** En effet, les plantes aquatiques immergées (hydrophytes) se développent excessivement lorsque la lumière atteint le fond de l'étang et que l'apport en azote et phosphore est important. Augmenter la profondeur, avec une forte turbidité, limite l'installation des hydrophytes qui ne peuvent alors plus s'ancrer dans le sol (pas de lumière au fond)
- **Planter des arbres, arbustes** afin de créer de l'ombre et d'ainsi limiter le développement des hydrophytes
- **Laisser le semis d'hélophytes, d'arbres et d'arbustes (cordon végétal) se développer** de manière à filtrer les eaux de ruissellement (azote, phosphore) avant qu'elles ne rejoignent l'étang
- **Créer une zone humide de filtration de type roselière** permettant de filtrer les eaux (azote, phosphore, rétention de matières en suspension) ce qui participe à diminuer la charge en nutriments dans l'eau de l'étang. La zone humide peut être réalisée, au niveau de l'arrivée d'eau, avant le rejet de trop plein, ou dans l'étang (filtration azote, phosphore et rétention de matières en suspension)

Remarque : Les mécanismes de la photosynthèse (qui est intense dans les premiers stades de l'eutrophisation, avec un développement végétal important), engendrent une augmentation de pH.

Le principal danger de trop grandes valeurs de pH (pH supérieur à 9) vient d'une modification de la forme d'azote ammoniacale vers la forme non ionisée c'est-à-dire ammoniac NH<sub>3</sub>. Cette forme est toxique pour les poissons (BREMOND et VUICHARD, 1973 ; POIREL *et al.*, 1994 ; BELAUD, 1996) notamment pour des valeurs inférieures à 0,02 mg/L (la Truite fario surtout). L'augmentation du pH est aggravée par une augmentation de la température et une faible teneur en oxygène dissous.

Pour rétablir un pH, les solutions envisageables sont les suivantes :

- Diminuer la densité en poissons (SCHLUMBERGER O, 2002)
- (Apport d'amendement calcique)
- Planter des arbres pour créer de l'ombre et diminuer la température de l'eau de l'étang

**Une bonne gestion de l'étang participe à limiter tout déséquilibre de l'écosystème. Il s'agit donc de vidanger régulièrement tous les 2 à 5 ans l'étang et de laisser un cordon végétal (hélophytes, arbres et arbustes) se développer (entretien raisonné).**

**Un entretien soutenu des berges de l'étang (coupe rase des hélophytes, absence d'arbres et d'arbustes) peut favoriser l'installation d'espèces invasives et le déséquilibre de l'étang.**

## § Schéma de principe d'un réseau trophique : l'étang une usine biochimique

En présence d'un apport important en nutriments, l'ensemble du réseau est modifié :

- La production primaire est exacerbée (forte augmentation de la densité en phytoplancton)
- L'édifice trophique est simplifié : les poissons carnassiers disparaissent au profit des poissons planctonophages, (le fort développement du phytoplancton augmente la turbidité de l'eau ce qui limite le développement des carnassiers qui sont des chasseurs à vue).
- Le processus de décomposition est dominant (bactéries, accumulation de matières organiques).

