

Généralités sur le fonctionnement et quelques perturbations des lagunes côtières

Thierry LAUGIER

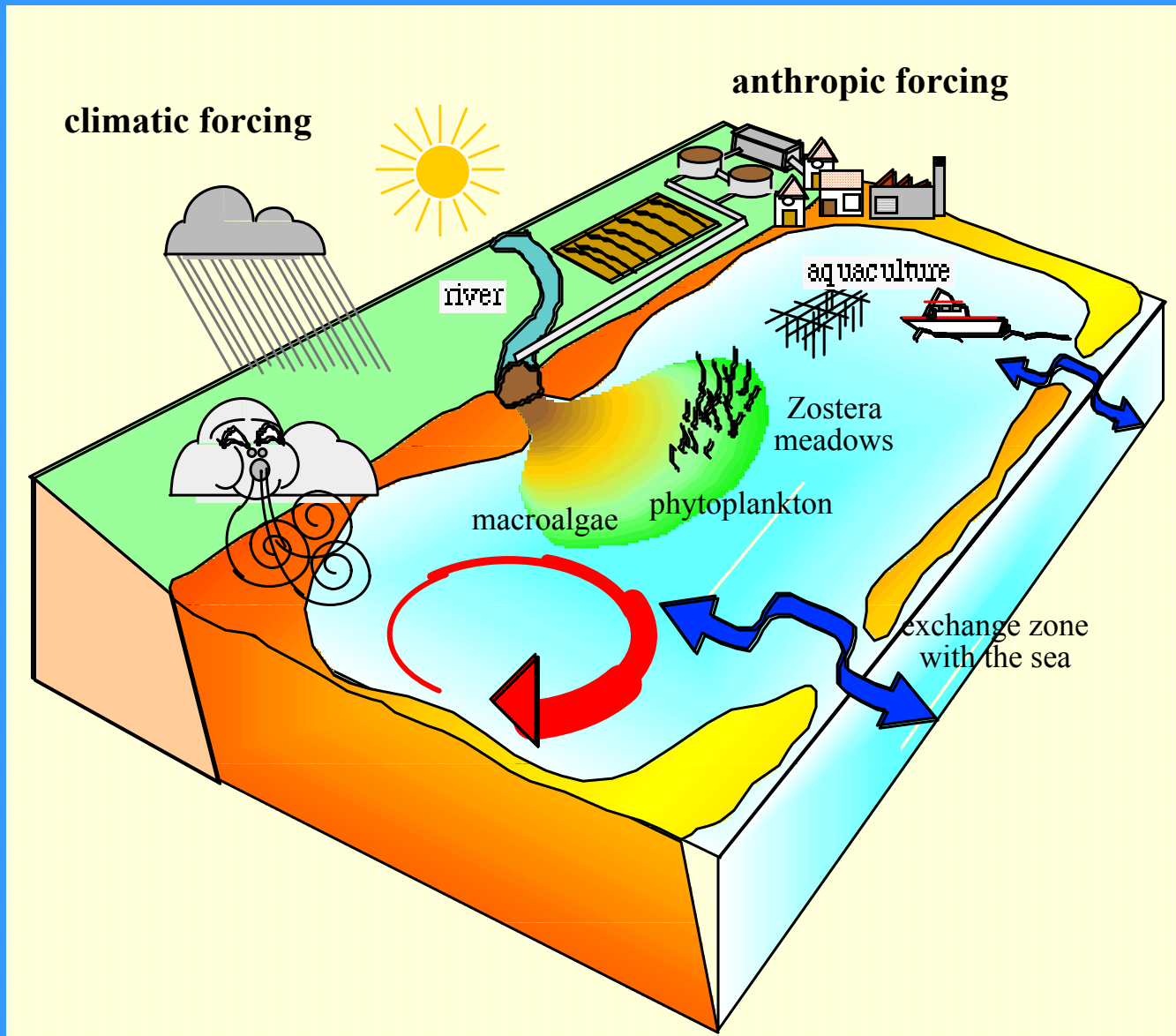
Ifremer

LER-LR : Laboratoire
Environnement-Ressources
Languedoc-Roussillon

Sète



Fonctionnement d'une lagune : importance des interfaces

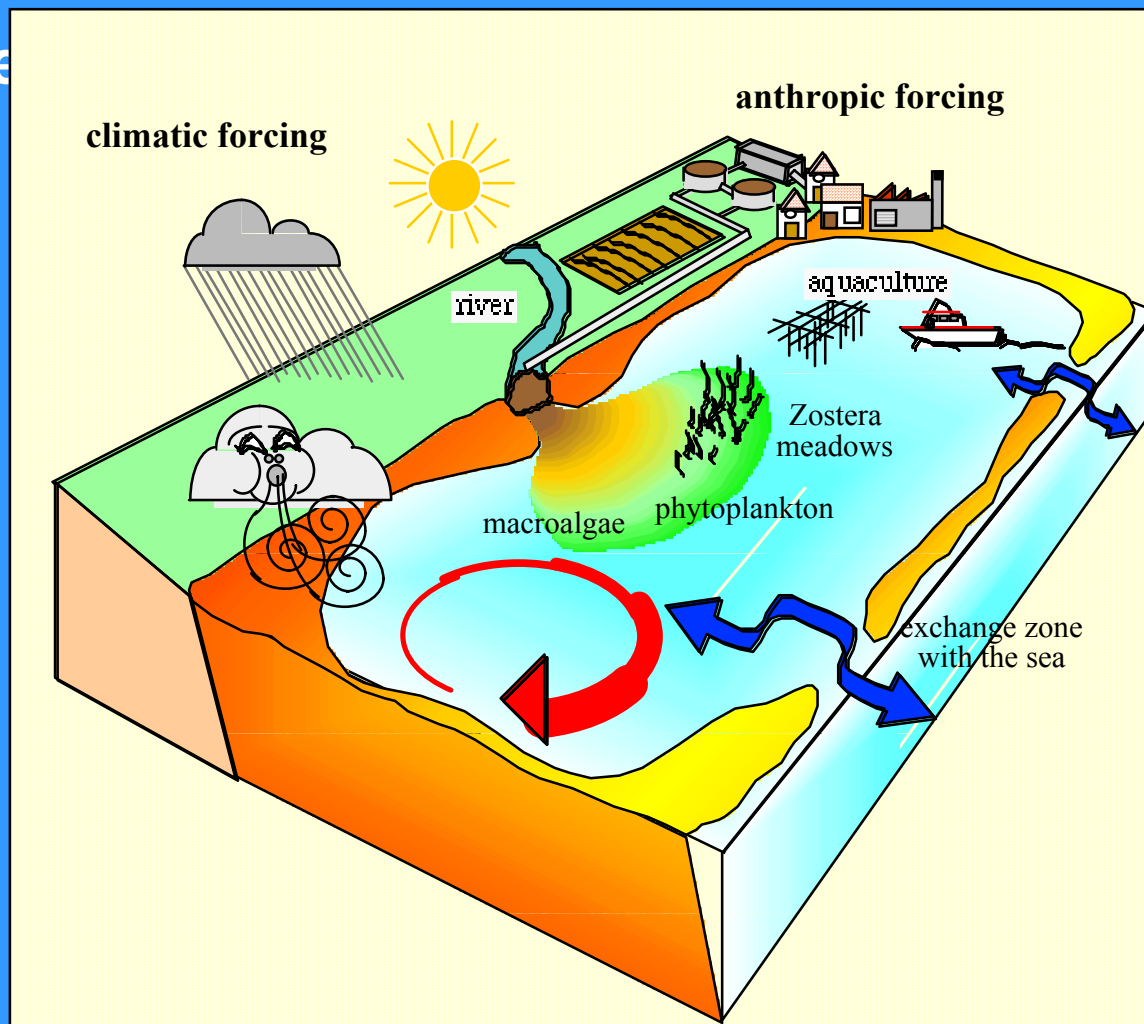


Lagunes = écosystèmes d'interface

- Atmosphère - lagune
- Continent - lagune
- Mer - lagune
- Eau - sédiments
- Homme - lagune

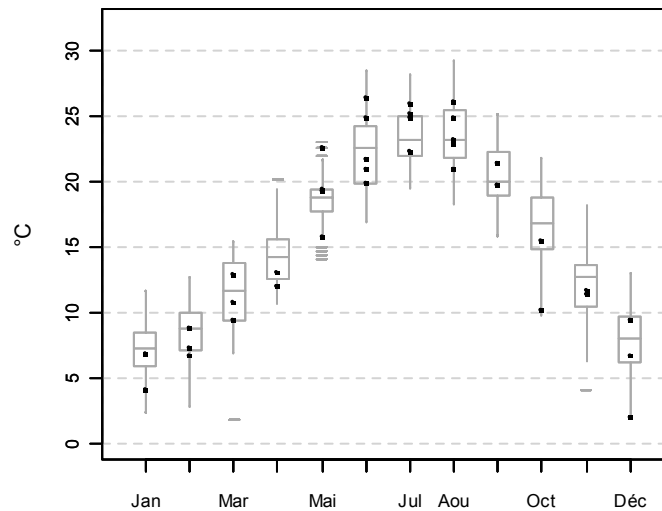
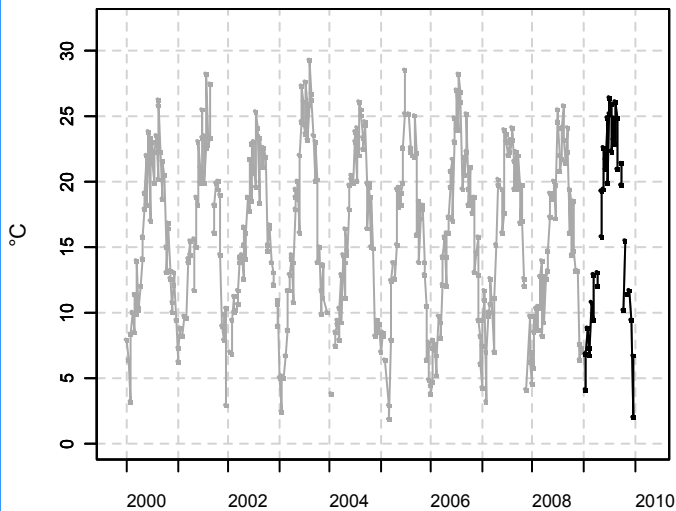


- Dynamique
- Productif
- Anthropisé



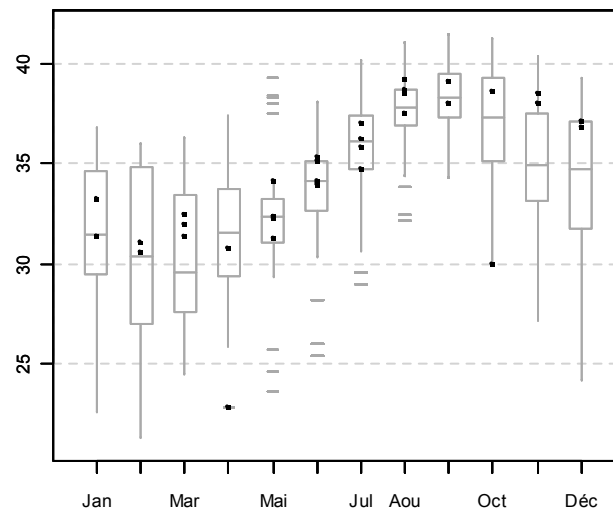
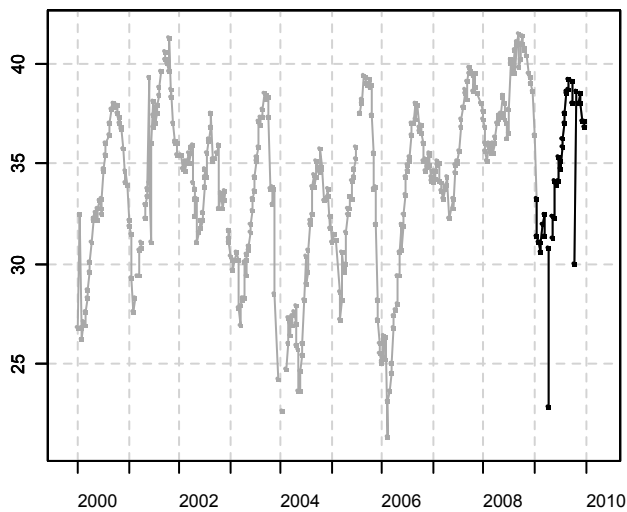
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Zoom 1:2

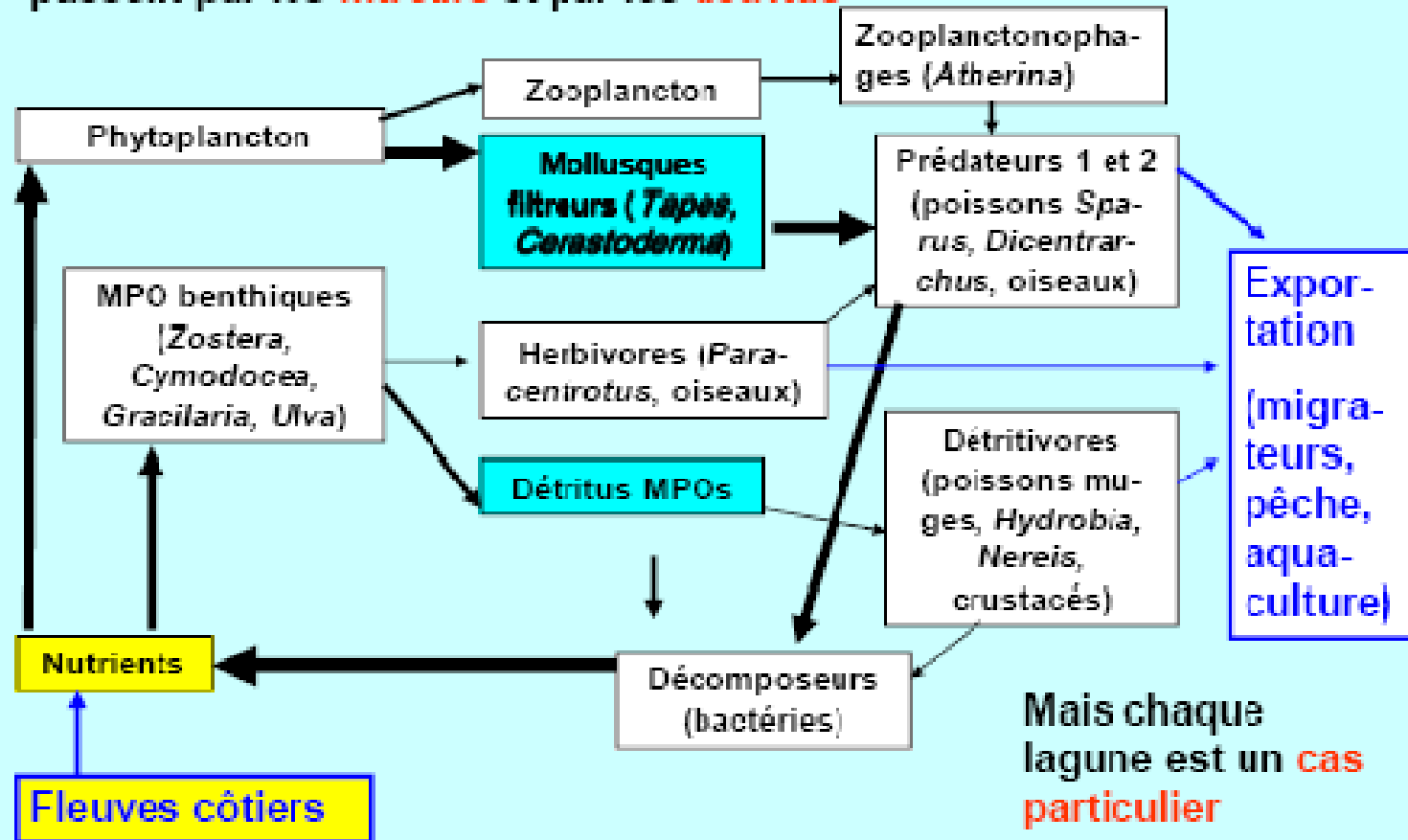
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Fonctionnement biologique : cycle de la matière rapide

Les **chaînes alimentaires** dans un écosystème lagunaire

Cas le plus fréquent (eutrophe): les principales chaînes alimentaires passent par les **filtreurs** et par les **détritus**

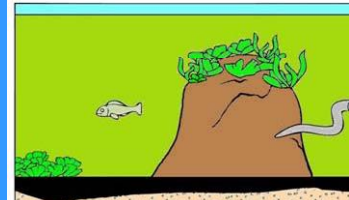
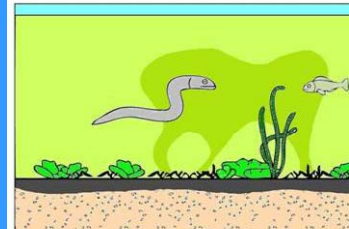
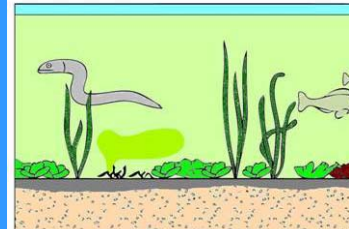
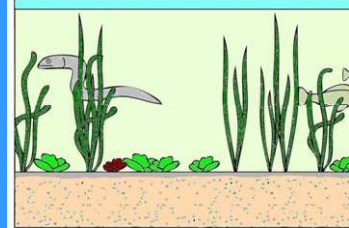
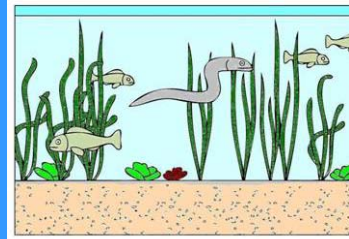


A retenir

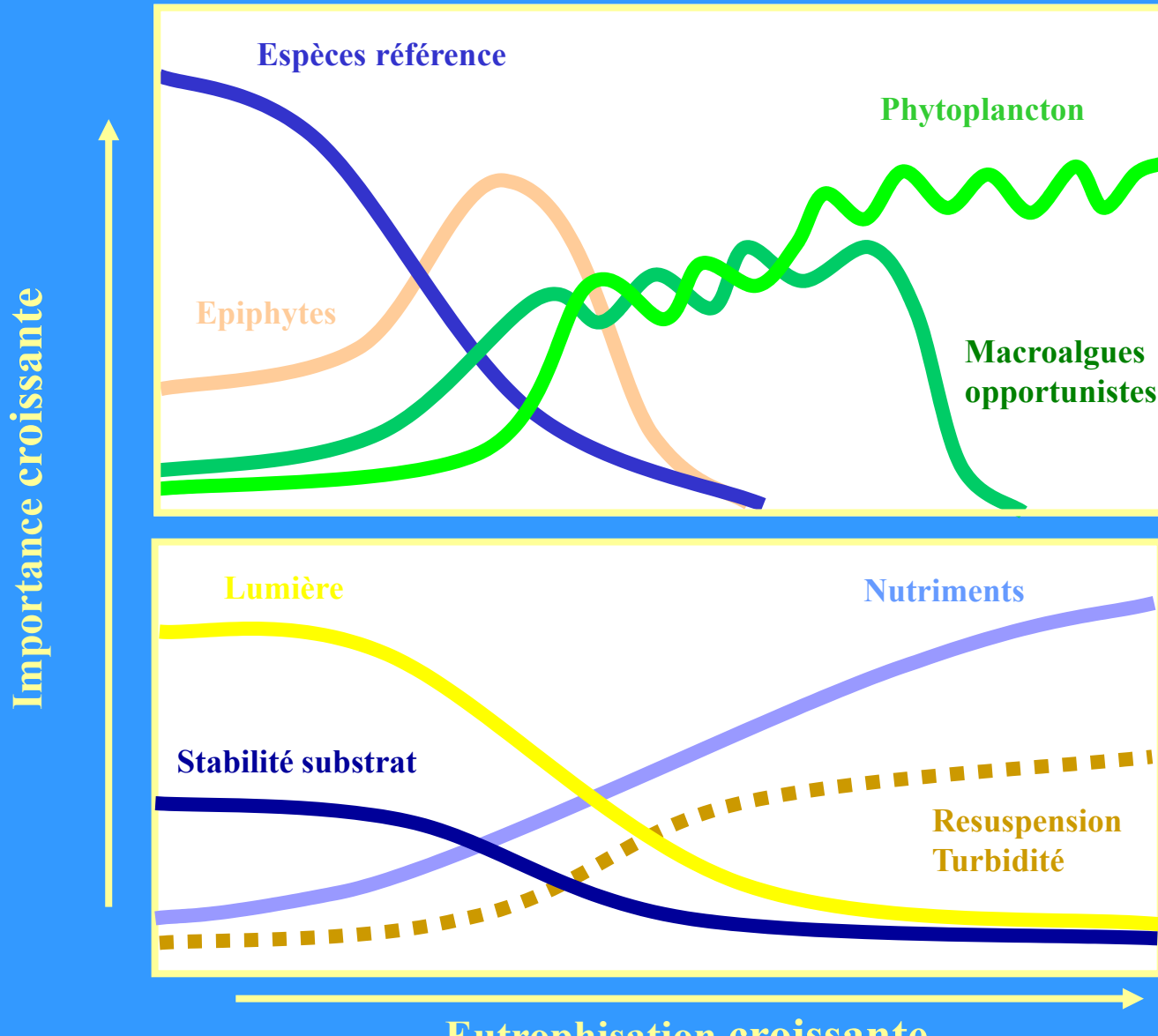
- **Forte amplitude physico-chimique = forte saisonnalité**
 - Printemps : phase d'intense production (accélération des processus)
 - Eté : Phase de conditions extrêmes (exacerbation des processus)
- **Fonctionnement indissociable des hydrosystèmes associés (bassin versant, mer, zones humides périphériques,...)**
- **Milieu productif confiné : forte importance des processus de décomposition/reminéralisation**

Eutrophisation

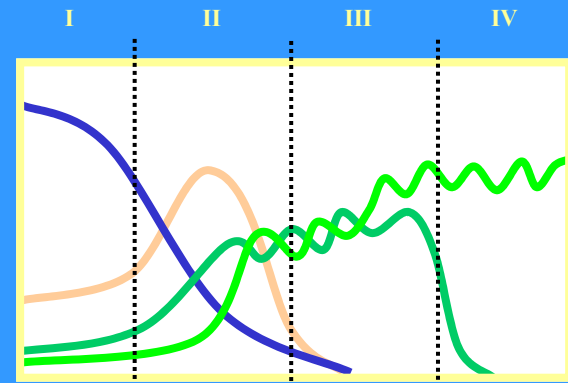
Enrichissement en éléments nutritifs (Azote, Phosphore) d'un milieu aquatique, du fait des activités anthropiques (eaux domestiques, agriculture, industrie).



Eutrophication : succession végétale et paramètres physico-chimiques



Mécanismes mis en jeu



Effets directs / enrichissement :

- ↓ Phase I : Développement des épiphytes et début accroissement macroalgues
- ↓ Phase II : Développement du phytoplancton
- ↓ Phase III : maintien des fortes biomasses macroalgues et phytoplancton

Mécanismes indirects biotiques :

- ↓ Phase II : Compétition épiphytes-macrophytes pérennes (lumière et nutriments), compétition macrophytes pérennes et annuelles (espace, lumière, effet d'étouffement)
- ↓ Phase III : Compétition macrophytes - phytoplancton (lumière, nutriments)
- ↓ Phase IV : régulation homéostatique du milieu par le phytoplancton ($N/P = 16$); accélération de la régénération par prolifération filtreurs

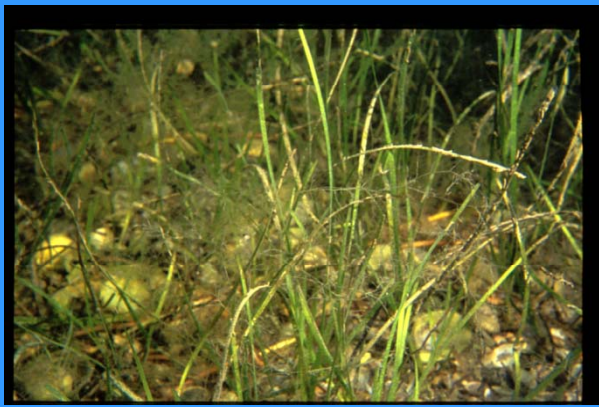
Mécanismes indirects abiotiques :

- ↓ Phase II : Réduction du régime de lumière disponible pour macrophytes pérennes (limitation de la croissance et de la densité des phanérogames) + amplification par déstabilisation du substrat
- ↓ Phase III : Réduction accrue du régime de lumière pour macrophytes annuelles opportunistes
- ↓ Phase IV : disponibilité permanente de nutriments par reminéralisation rapide

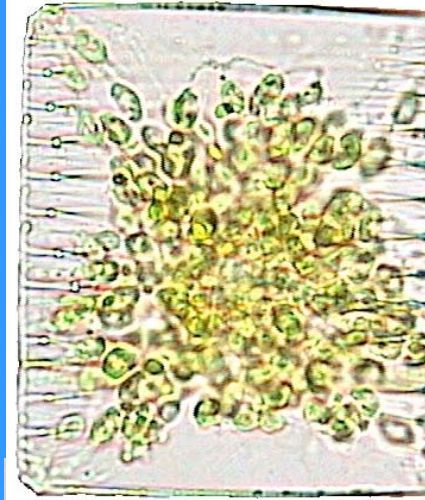
A retenir

L'enrichissement agit comme un déclencheur et un support de la succession ⇒ **capacités intrinsèques des espèces à utiliser les nouvelles conditions de manière optimale**

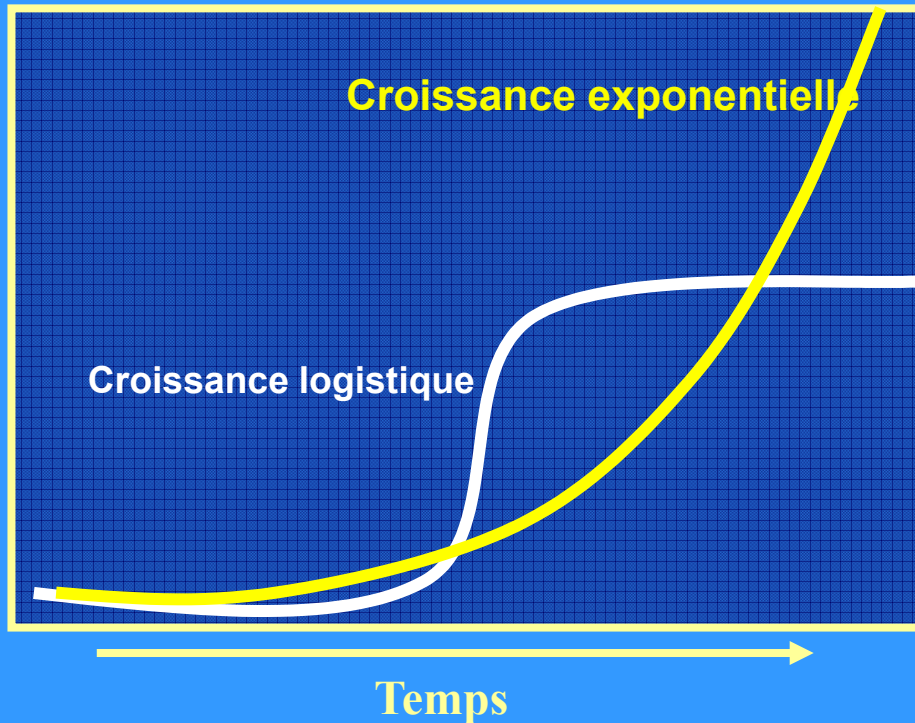
La poursuite de l'enrichissement permet de maintenir les espèces en place et ce sont des **mécanismes indirects** d'interaction (compétition) et de rétroaction (réduction de régime de lumière) qui gouvernent, amplifient et accélèrent la poursuite de la succession végétale.



Blooms algaux



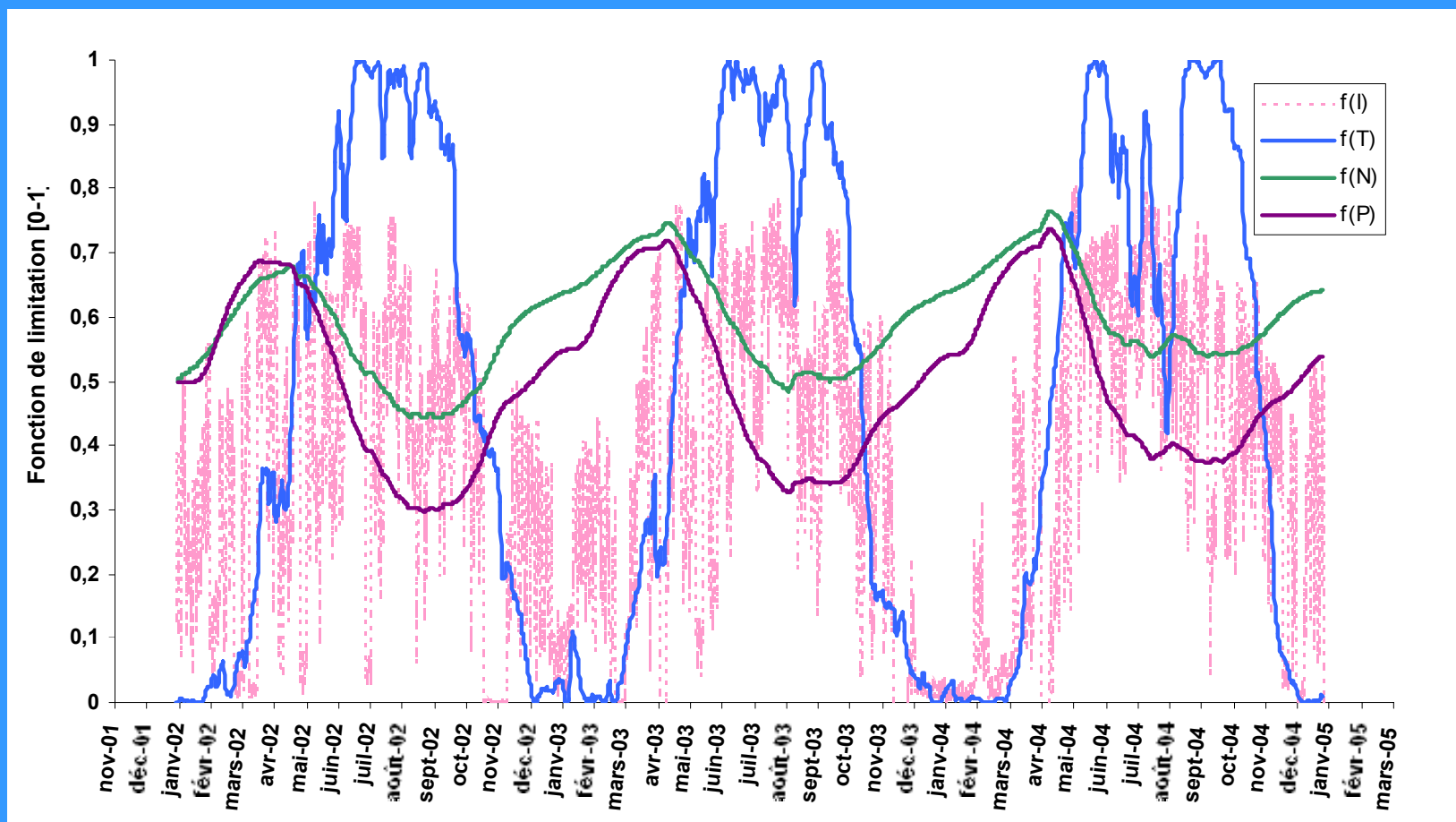
Modèles théoriques de croissance



- Potentialité : sans limitation, croissance exponentielle

- Dans la réalité, il y a toujours une capacité limitée des ressources (nutriments, espace, lumière, ...) conduisant à une limitation : modèle logistique

Facteurs limitants de la production primaire



Conclusions

Blooms apparaissent lorsque les ressources sont potentiellement le moins limitantes :

- **Printemps : augmentation de la température et lumière disponible**
- **Après de fortes pluies : apport en nutriments et dessalures favorisant certaines espèces**
- **Suite à des dysfonctionnement du milieu : dystrophie**

Bloom souvent la conséquence d'un événement particulier !

Dystrophie



Autotrophie: Photosynthèse



Hétérotrophie: Décomposition de la Mat. Org.

En milieu aquatique la disponibilité de l'oxygène dissous est limitée par sa solubilité qui diminue avec la température

Reminéralisation aérobie



Dénitrification



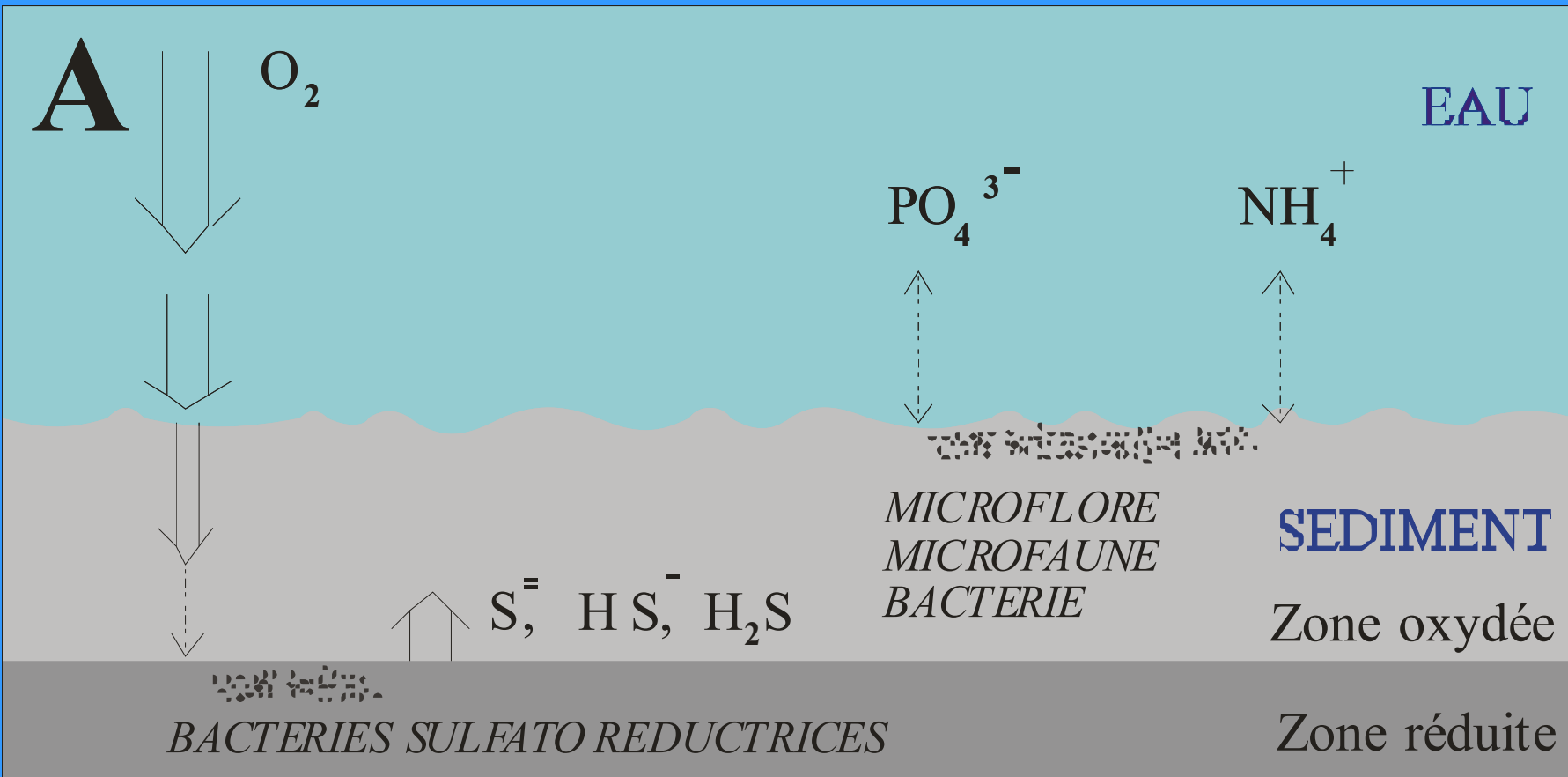
Sulfato-réduction



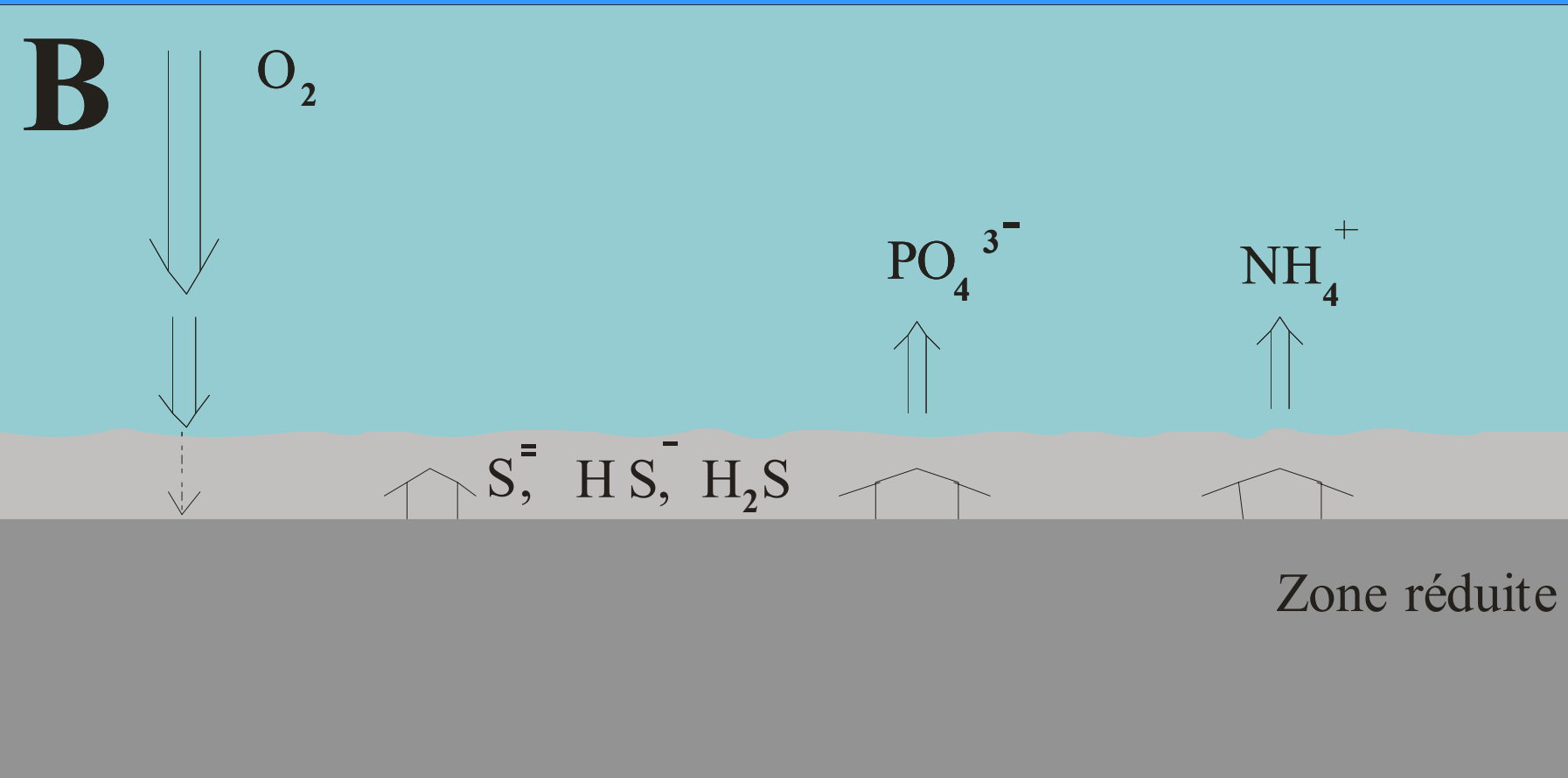
Méthanisation



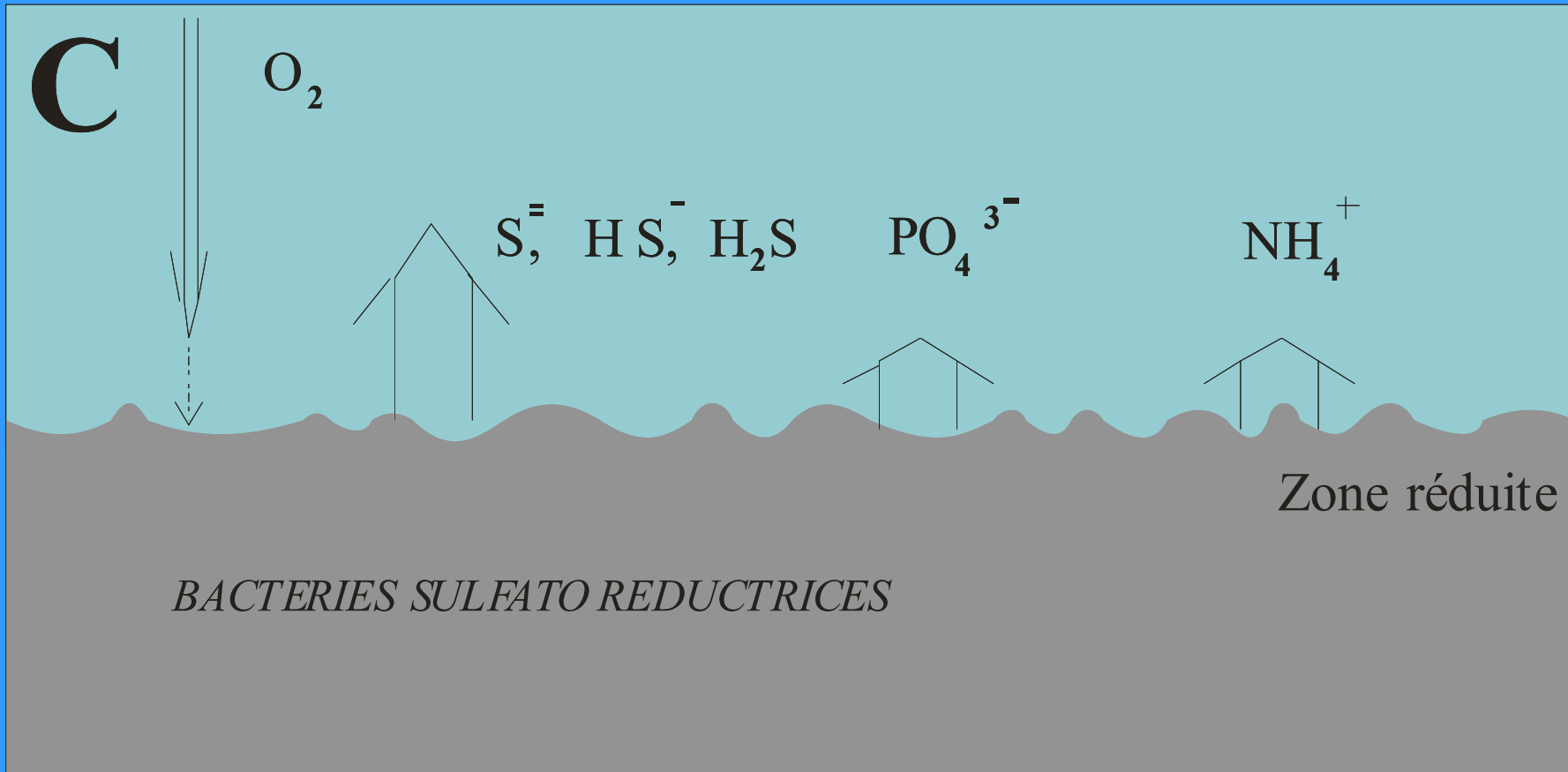
L'interface eau-sédiment dans un environnement bien oxygéné



L'interface eau-sédiment dans un environnement avec diffusion limitée de l'oxygène jusqu'aux sédiments

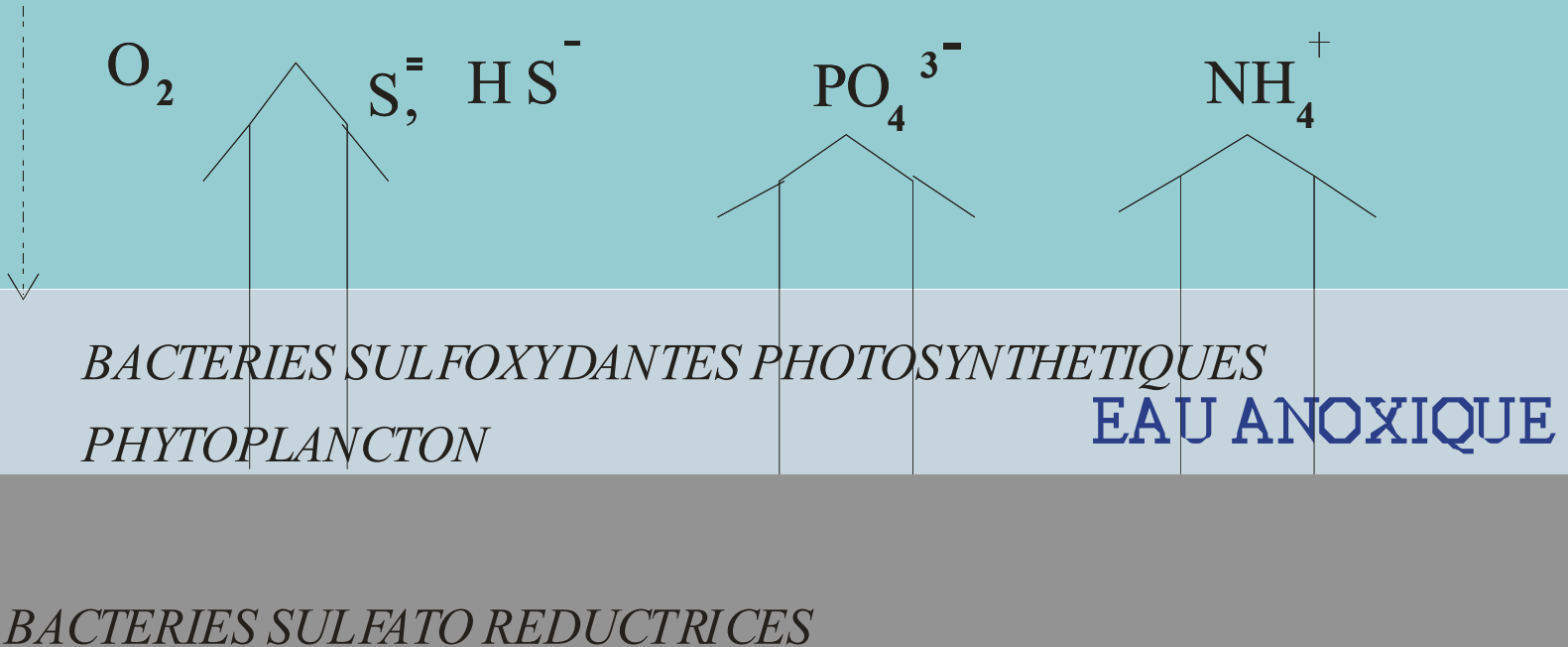


L'interface eau-sédiment dans un environnement avec
diffusion limitée de l'oxygène jusqu'aux sédiments
et
forte décomposition de la matière organique



L'interface eau-sédiment dans un environnement avec épuisement de l'oxygène à l'interface eau-sédiment

D

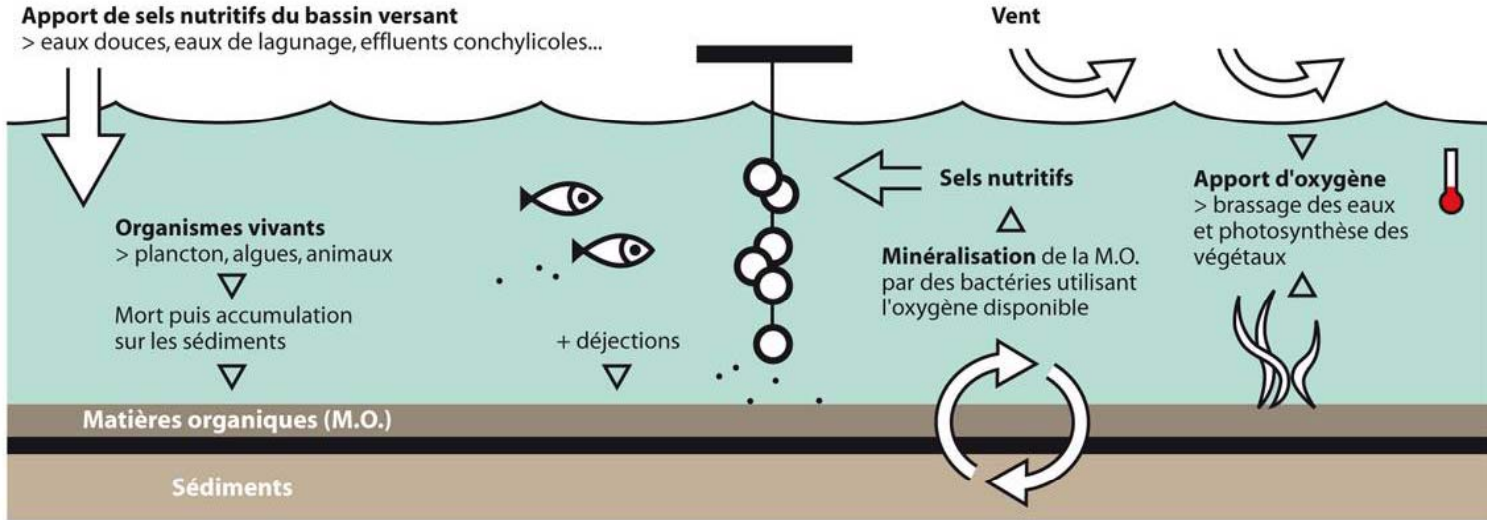


Crise dystrophique

Environnement courant (Système à l'équilibre)

Apport de sels nutritifs du bassin versant

> eaux douces, eaux de lagunage, effluents conchylicoles...

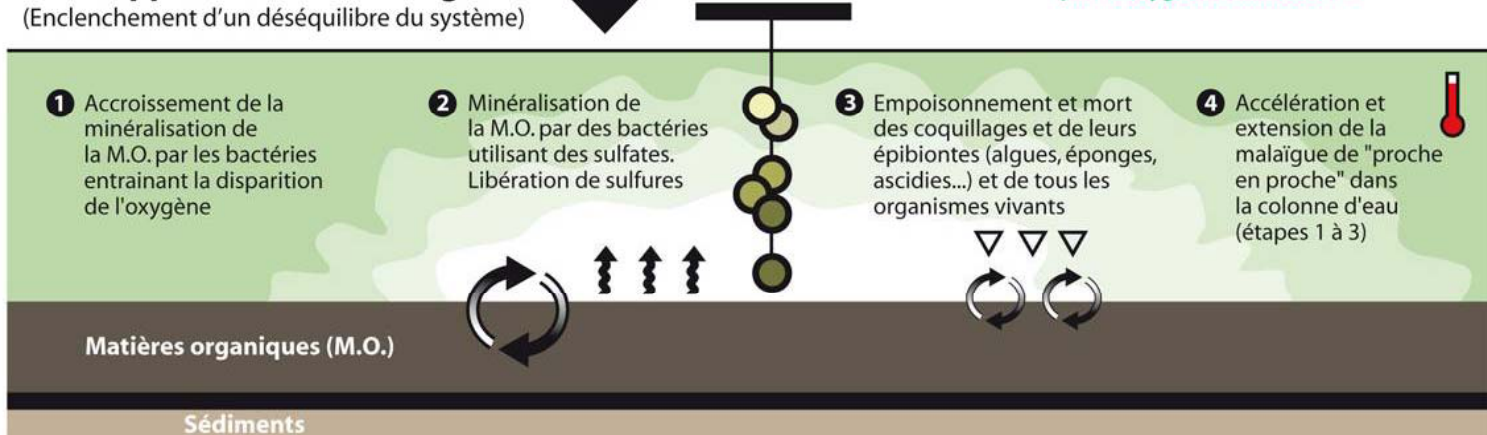


Forte accumulation de M.O. sur les sédiments
+ pas de vent et température de l'eau élevée
> **accroissement de la minéralisation**
> **accroissement de la respiration**
> **moins de dissolution de l'oxygène**

Brassage des eaux par le vent
> **diminution de la température**
par réoxygénation des eaux

Développement de la malaïgue

(Enclenchement d'un déséquilibre du système)



Que faire?

- **Prévoir : suivi physico-chimique et prévisions météo**
- **Agir à court terme : offrir, pour les espèce qui le peuvent (ex : poissons) la possibilité de se réfugier vers des zones « saines »**
- **Agir à moyen terme : réduire l'eutrophisation du milieu, les zones confinées d'accumulation de matière organique, les francs bords où s'accumulent les algues.**