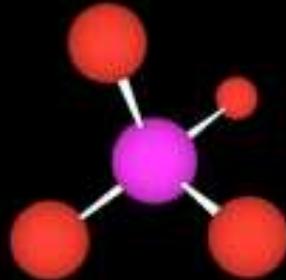


Apports anthropiques et eutrophisation

I. Les sels nutritifs - Présentation

Les sels azotés (NO_3 , NO_2 , NH_4) fournissent aux végétaux l'azote nécessaire à la synthèse des acides aminés constituants essentiels des protéines.



Le phosphore utilisé par les végétaux sous forme de phosphate (HPO_4) est nécessaire à la synthèse des molécules riches en énergie (ATP).

La silice dissoute est pour 95% sous forme d'acide silicique ($\text{Si}(\text{OH})_4$) est nécessaire aux algues siliceuses comme pour les diatomées et est un élément clé pour un bon état des écosystèmes aquatique.



I. Les sels nutritifs - Présentation

Origine naturelle des nitrates

Transformation de la matière organique en décomposition par les microorganismes du sol.

Composé organique \rightarrow ammonium \rightarrow $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4^+$



Origine naturelle des phosphates

Le phosphore est dérivé de l'altération des phosphates de calcium des roches de surface, principalement de l'apatite.

Autre exemple: Guano riche en phosphate



II. Dégradation de la qualité de l'eau - Constat



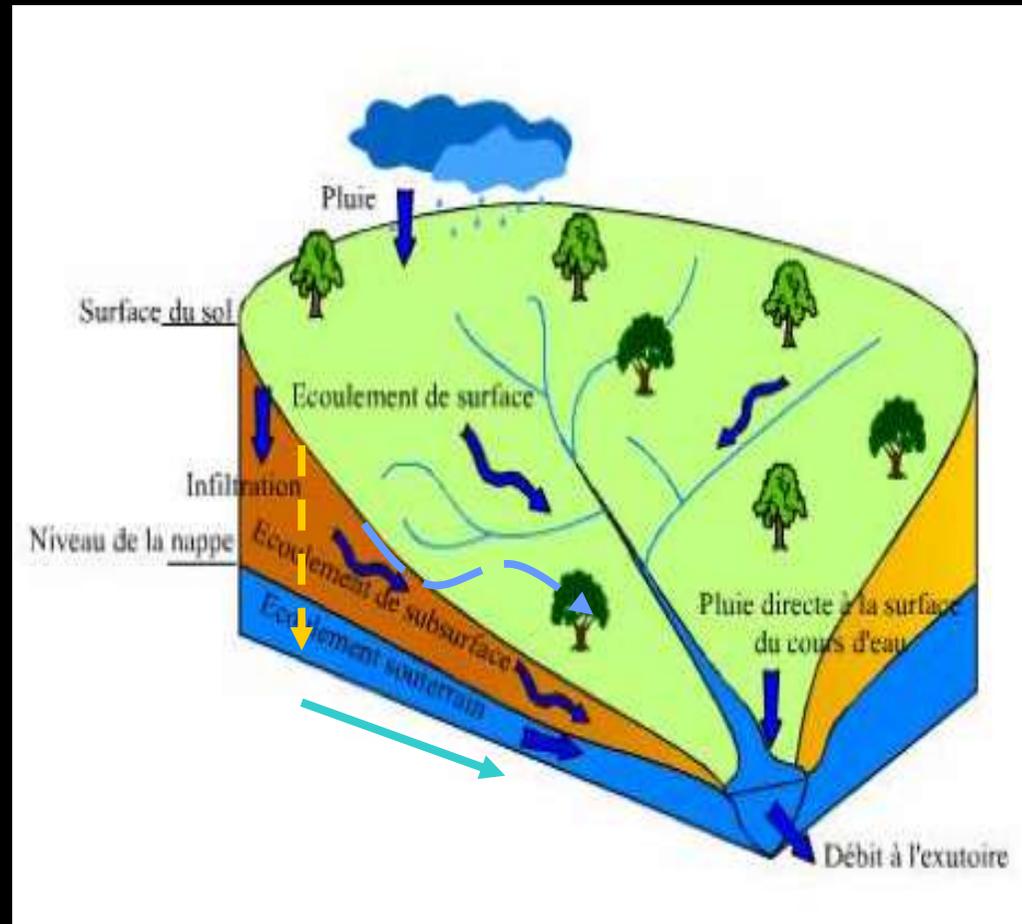
L'impact des activités humaines

I. Les sels nutritifs - Présentation

Leurs transferts dans le bassin versant

- ⚡ Infiltrations
- ↪ Écoulement de surface et de subsurface (lessivage)
- Écoulement souterrain

- débit de la rivière
- l'abondance des précipitations
- la taille des réserves souterraines



jouent un rôle plus ou moins important dans le transferts des sels nutritifs vers le cours d'eau et ensuite la zone côtière

II. Dégradation de la qualité de l'eau - Constat

Enrichissement en nitrates et en phosphates entraîne une dégradation +/- marquée de la qualité des eaux.

Problèmes pour la
potabilisation de l'eau des
rivières



Augmentation des formes
d'**eutrophisation**
en zone littorale



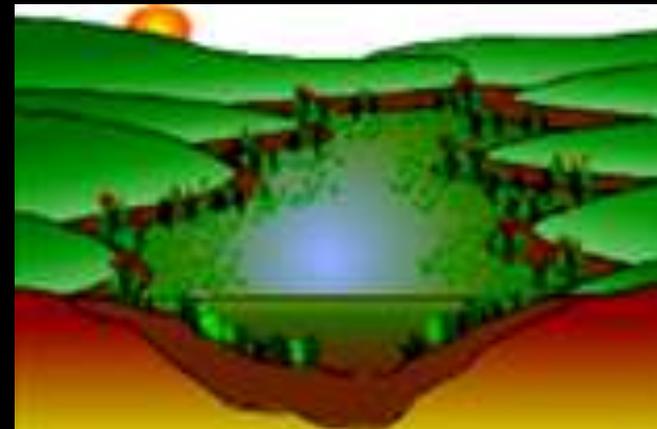
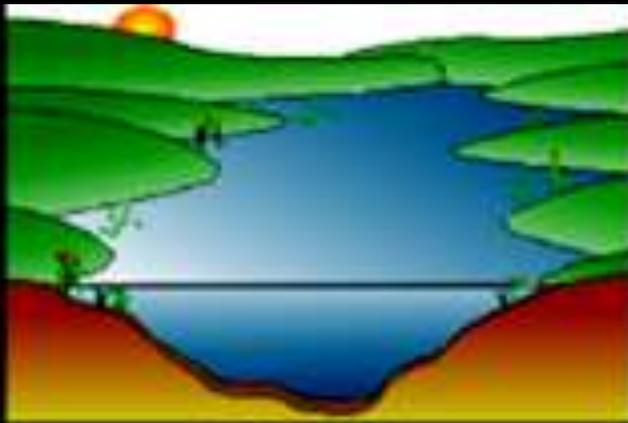
III. L'eutrophisation - Principe

Processus d'enrichissement des eaux en sels nutritifs (N,P) et en matière organique

Eutrophisation

Dystrophisation

EVOLUTION NATURELLE
plusieurs milliers d'années

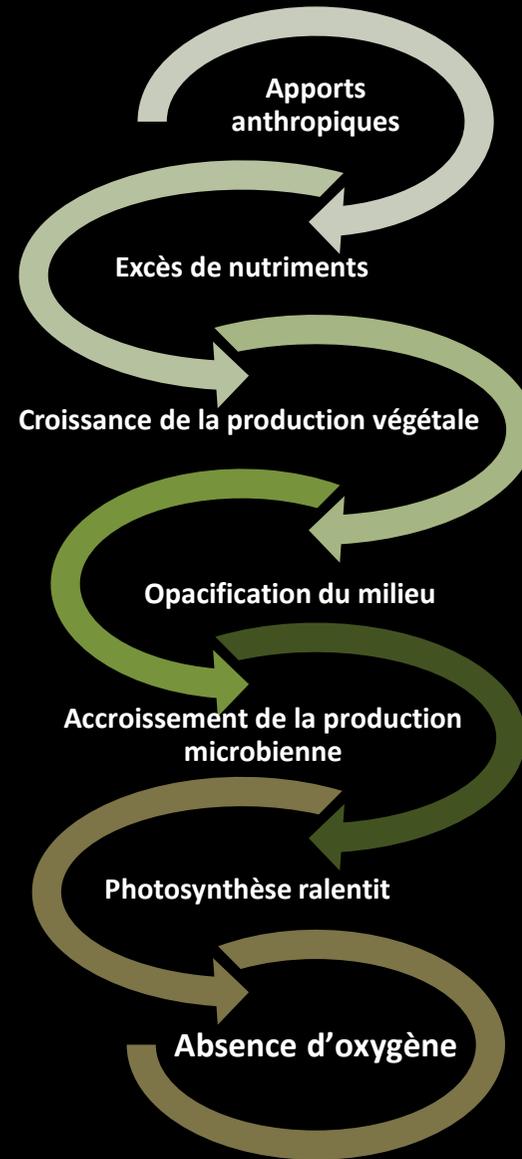


D'après <http://www.memphremagog.org>

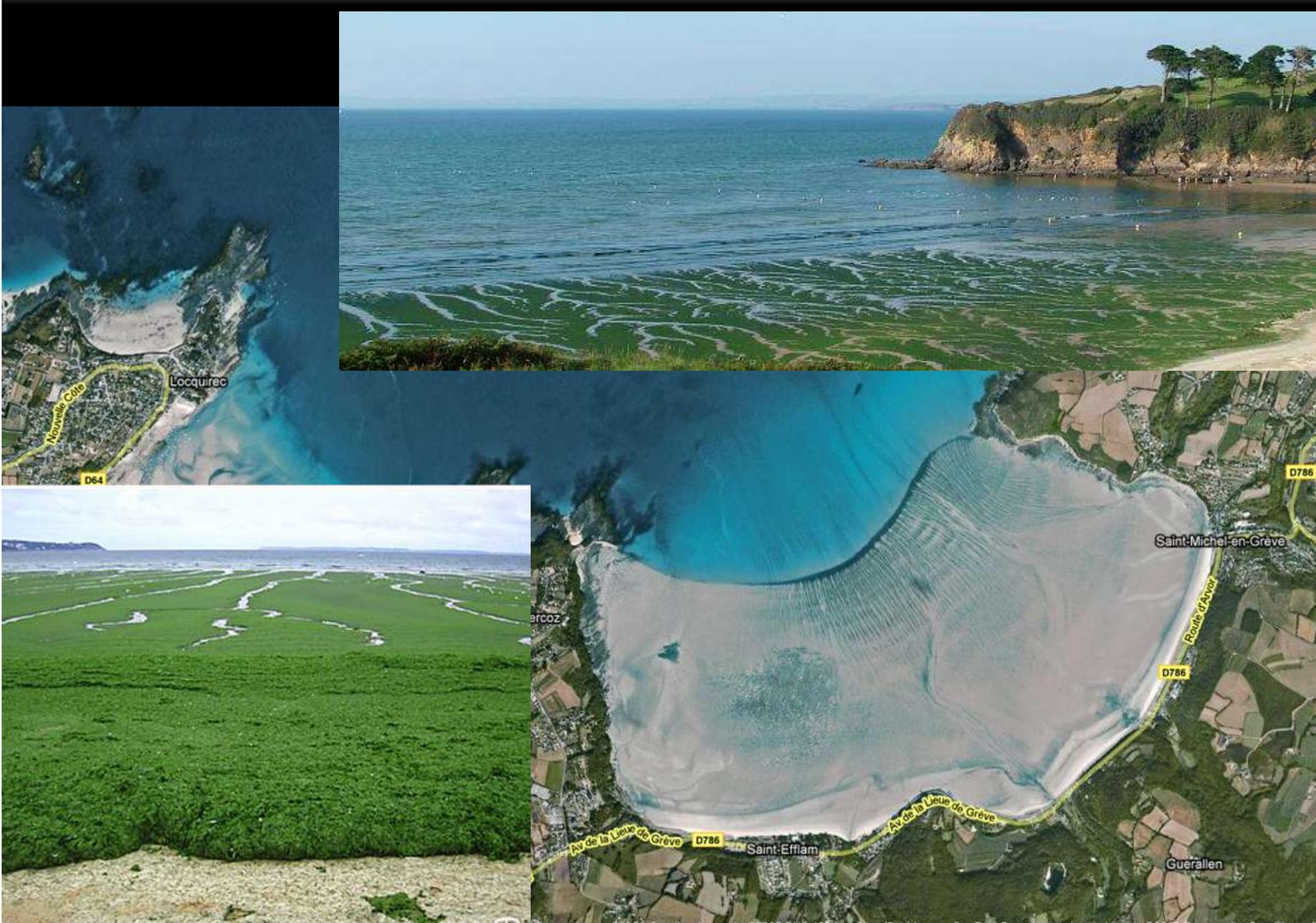
EVOLUTION ARTIFICIELLE
Quelques dizaines d'années

III. L'eutrophisation - Principe

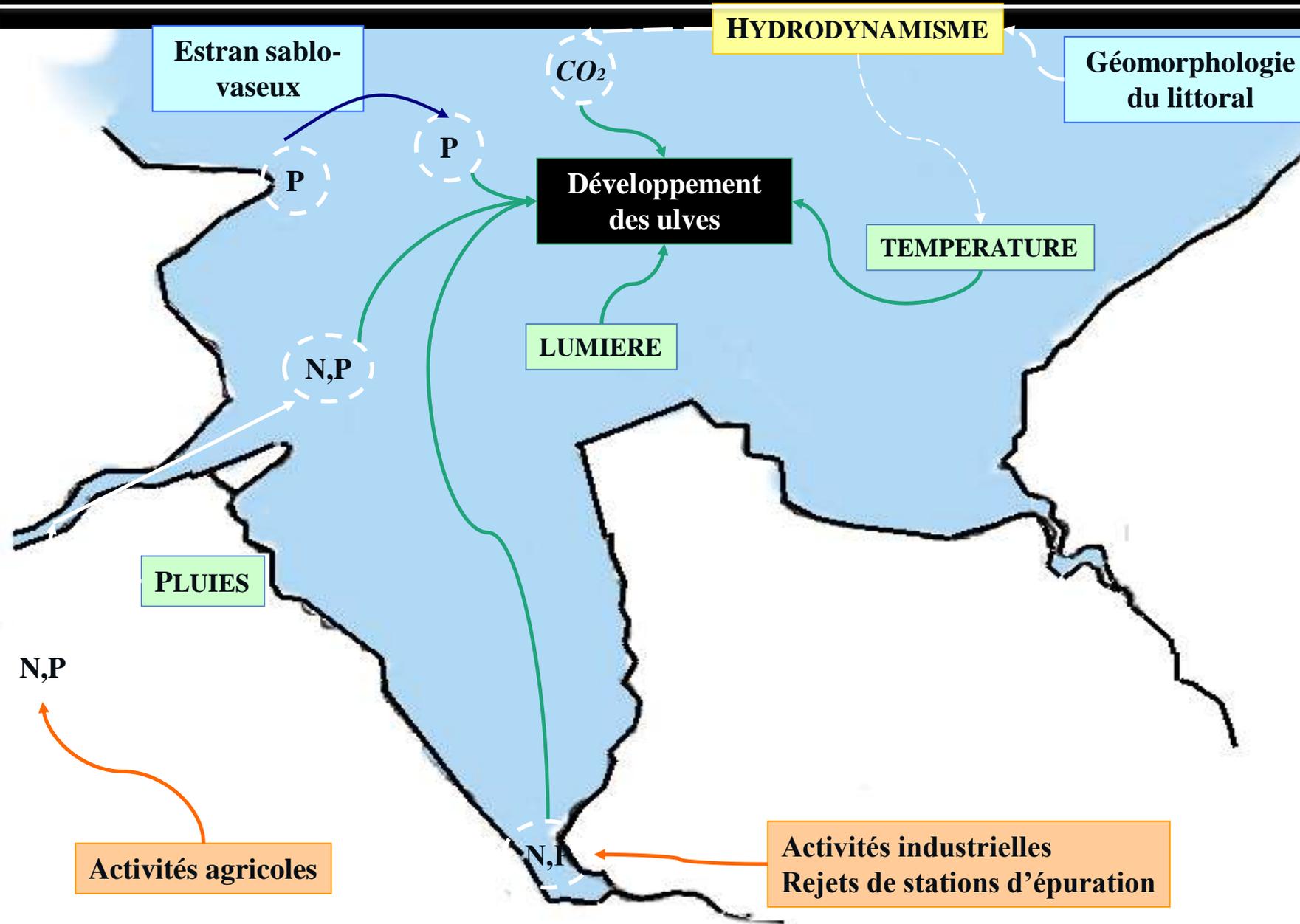
Réactions en chaine



III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale



III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale



III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale

La Bretagne, un paradis pour les algues



Développement des ulves



Facteurs climatiques



Facteurs géologiques



Facteurs hydrodynamiques



Facteurs anthropiques

III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale

Notion de facteur limitant

Situation actuelle de la disponibilité de l'azote et du phosphore par rapport aux besoins des algues vertes

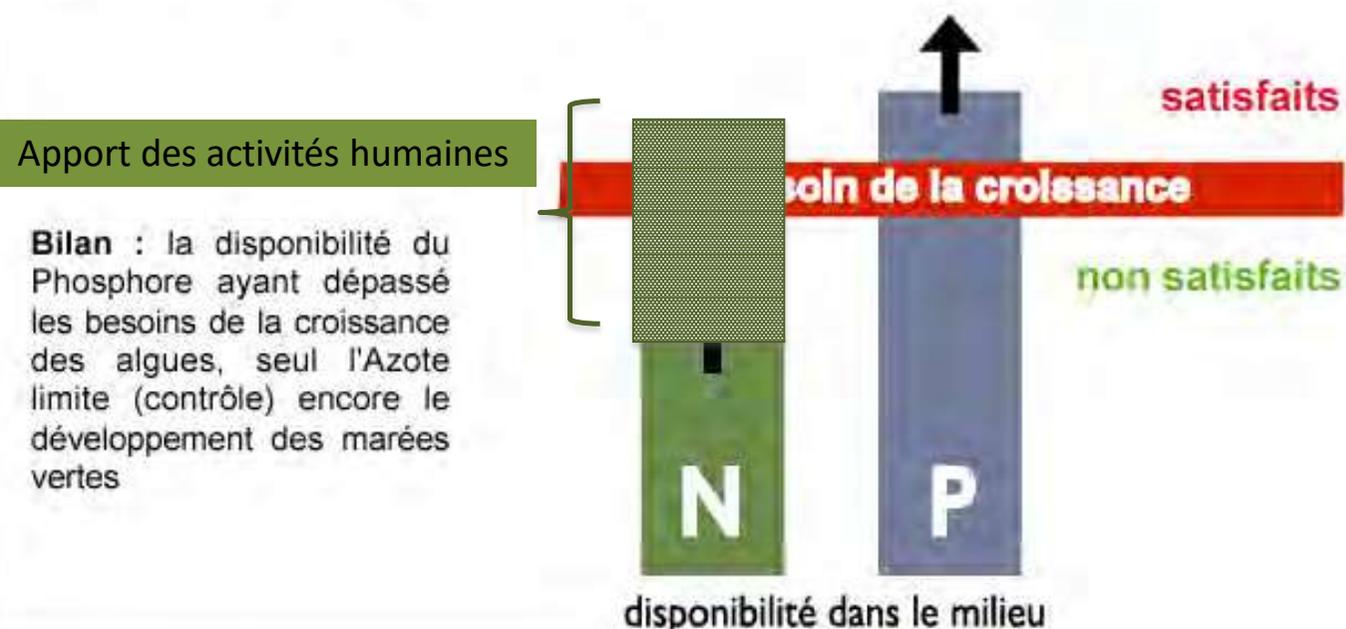
Bilan : la disponibilité du Phosphore ayant dépassé les besoins de la croissance des algues, seul l'Azote limite (contrôle) encore le développement des marées vertes

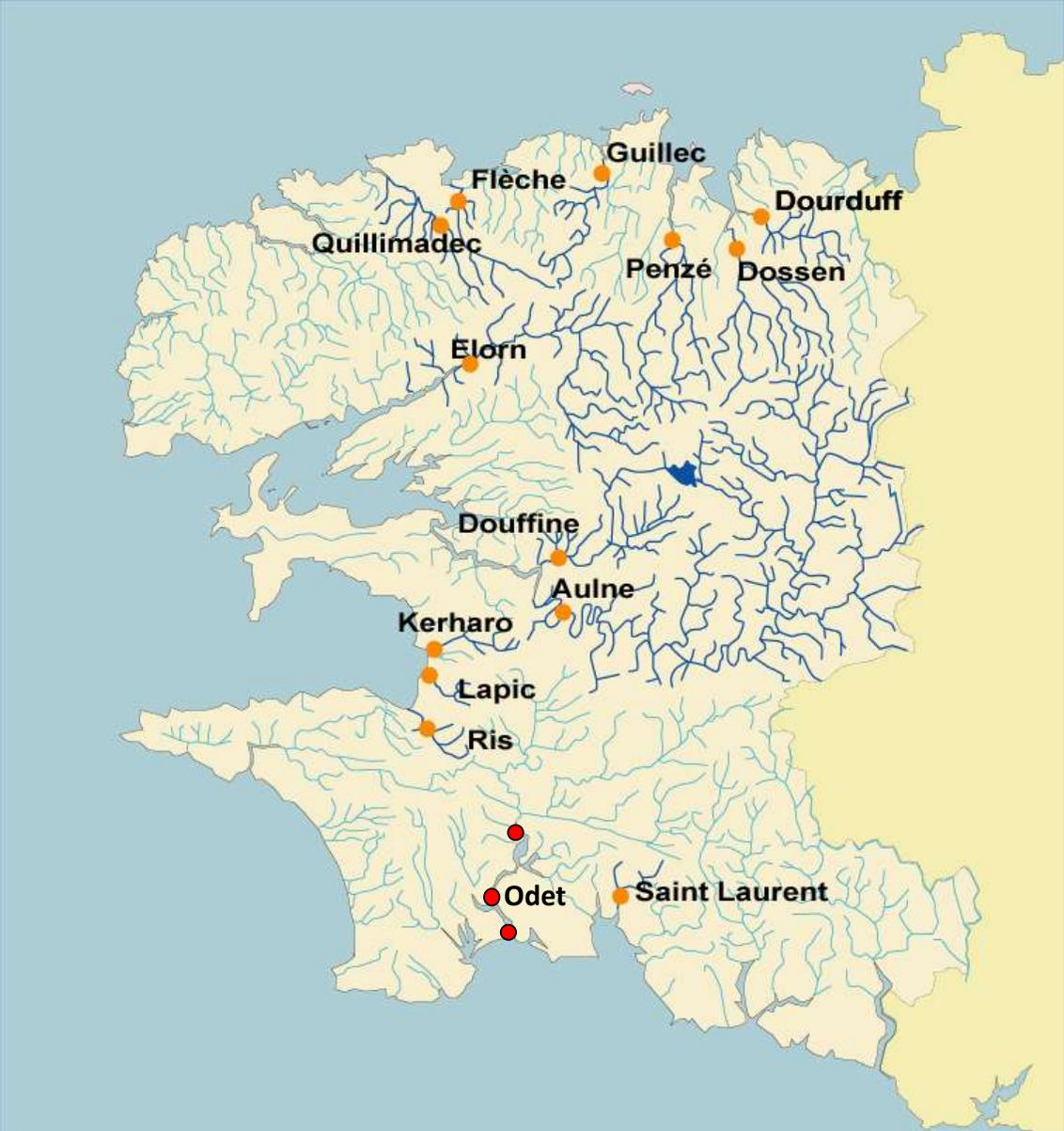


III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale

Notion de facteur limitant

Situation actuelle de la disponibilité de l'azote et du phosphore par rapport aux besoins des algues vertes





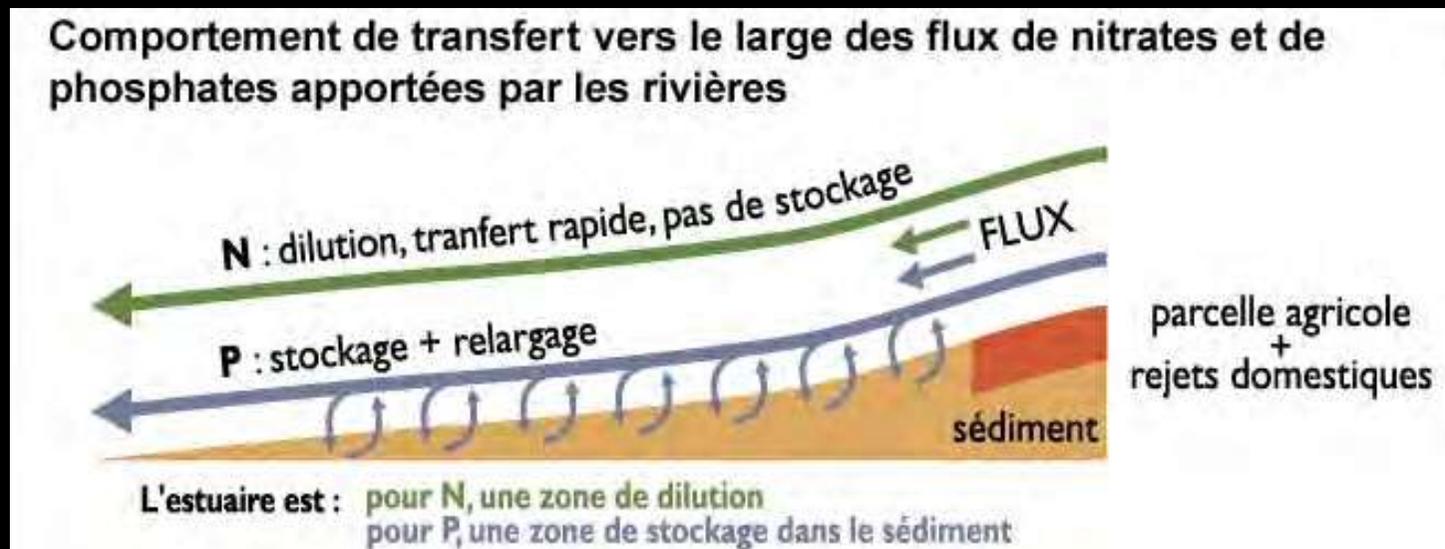
Analyses

Spectrophotométrie



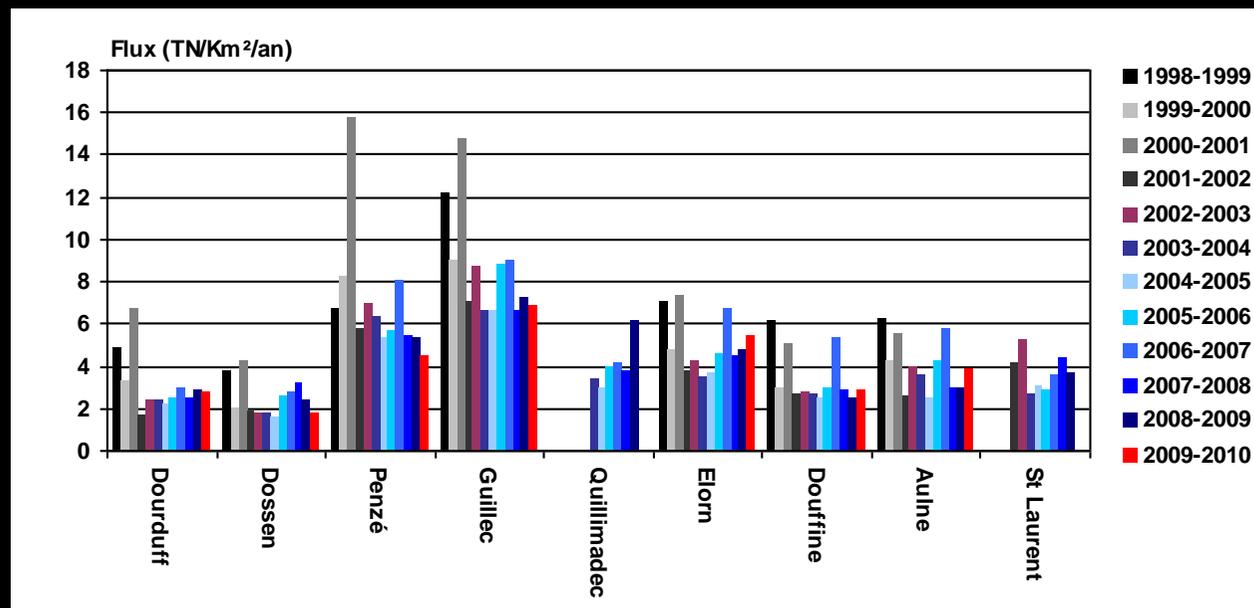
V. Le comportement des sels nutritifs

Les flux ($F = Q \cdot C$) : le moyen de quantifier les apports en sels nutritif pour la zone côtière



V. Le comportement des sels nutritifs

Flux spécifiques (Abstraction de la taille du bassin versant)

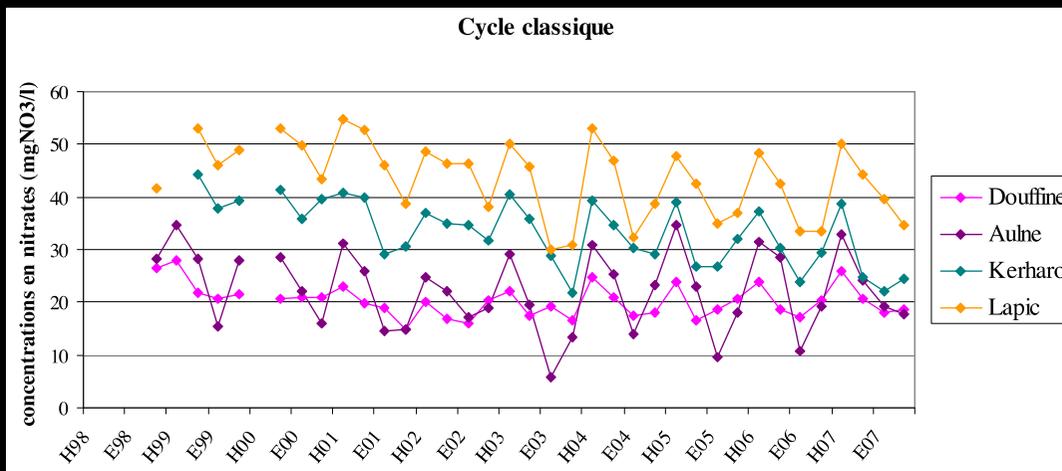


La propension d'un bassin versant à une fuite d'azote printannière dépend de quatre facteurs naturels et d'un facteur anthropique:

- La pluviosité efficace qui conditionne les débits moyen d'eau douce
- La géologie qui agit sur la répartition de ces débits au cours de l'année
- Les sols hydromorphes qui influencent la dénitrification de l'eau
- La superficie du bassin versant qui conditionne le flux global à l'exutoire
- Les excédents azotés , en particulier de fertilisation, qui feront finalement la différence entre les flux dans des conditions naturelles et semblables

IV. Le comportement des sels nutritifs

Relation entre les réserves souterraines et les concentrations en nitrates

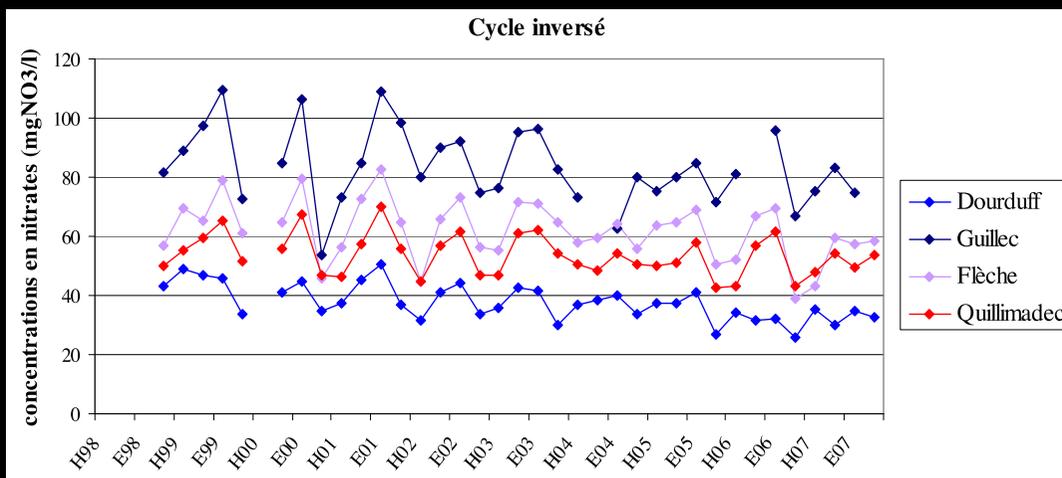


Faibles réserves
souterraines

=

Fortes teneurs lors
de fort drainage

Sous-sol schisteux



Importantes réserves
souterraines

=

Fortes teneurs en
période d'été

Sous-sol granitique