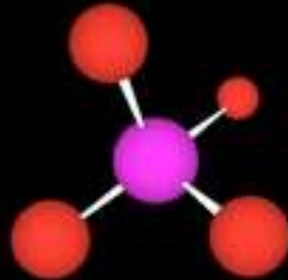


# Apports anthropiques et eutrophisation

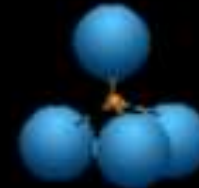
## I. Les sels nutritifs - Présentation

Les sels azotés ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ) 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 ( $\text{HPO}_4$ ) est nécessaire à la synthèse des molécules riches en énergie (ATP).

La silice dissoute est pour 95% sous forme d'acide silicique ( $\text{Si(OH)}_4$ ) 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



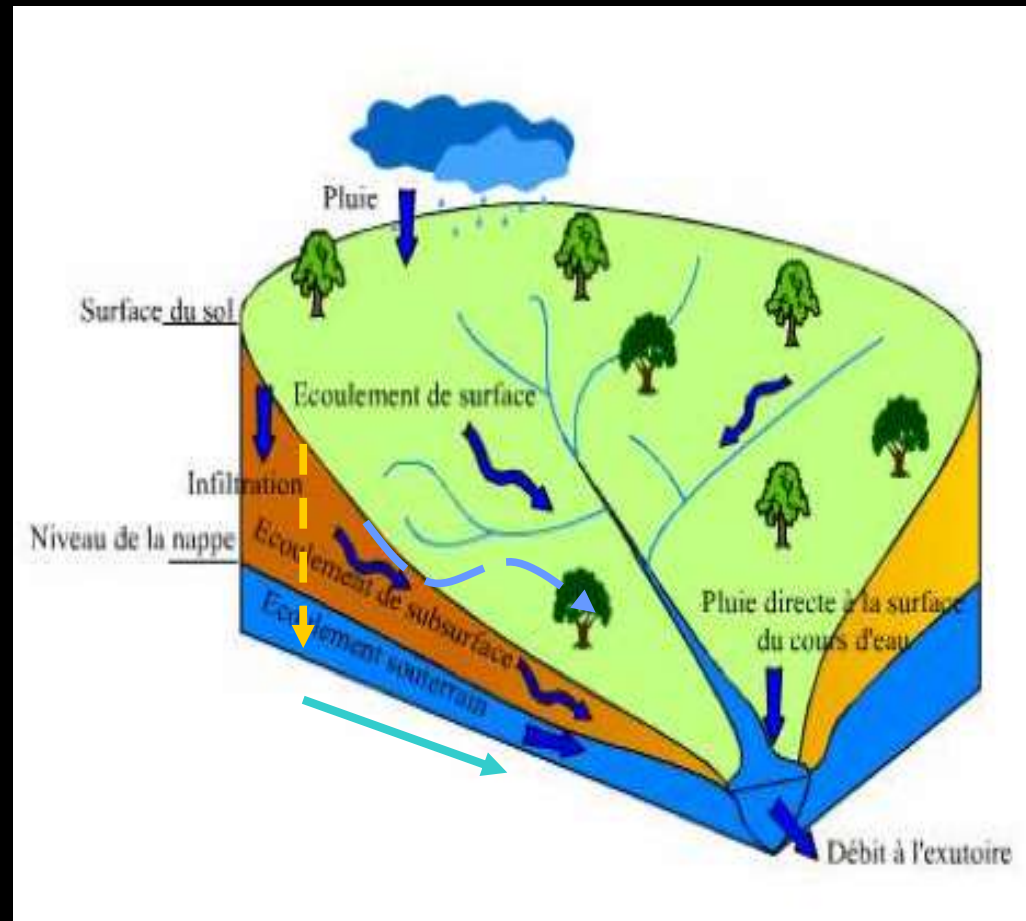
L'impact des activités humaines

# 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



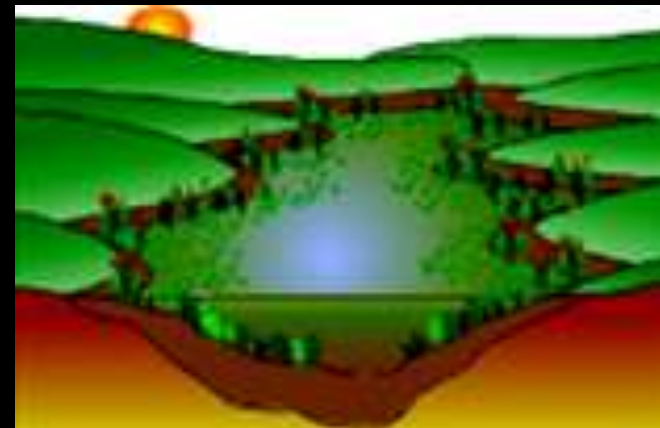
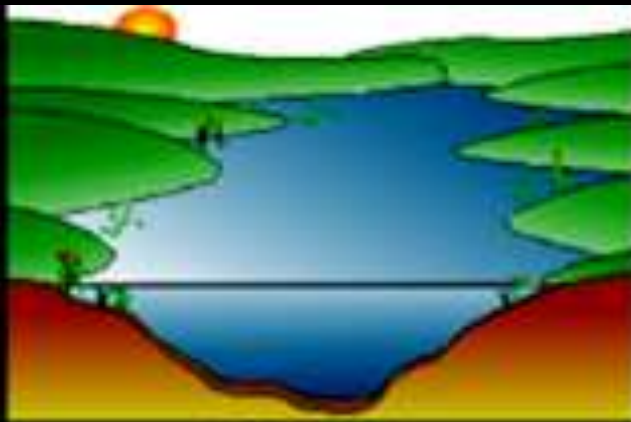
### III. L'eutrophisation - Principe

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

**Eutrophisation**

**Dystrophisation**

EVOLUTION NATURELLE  
plusieurs milliers d'années

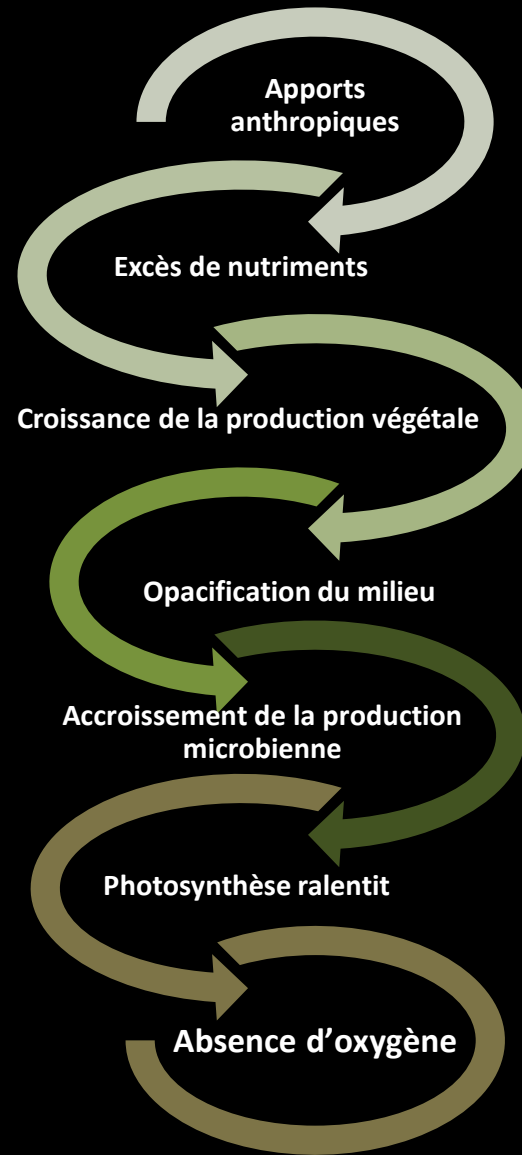


D'après <http://www.memphremagog.org>

EVOLUTION ARTIFICIELLE  
Quelques dizaines d'années

### III. L'eutrophisation - Principe

#### Réactions en chaîne

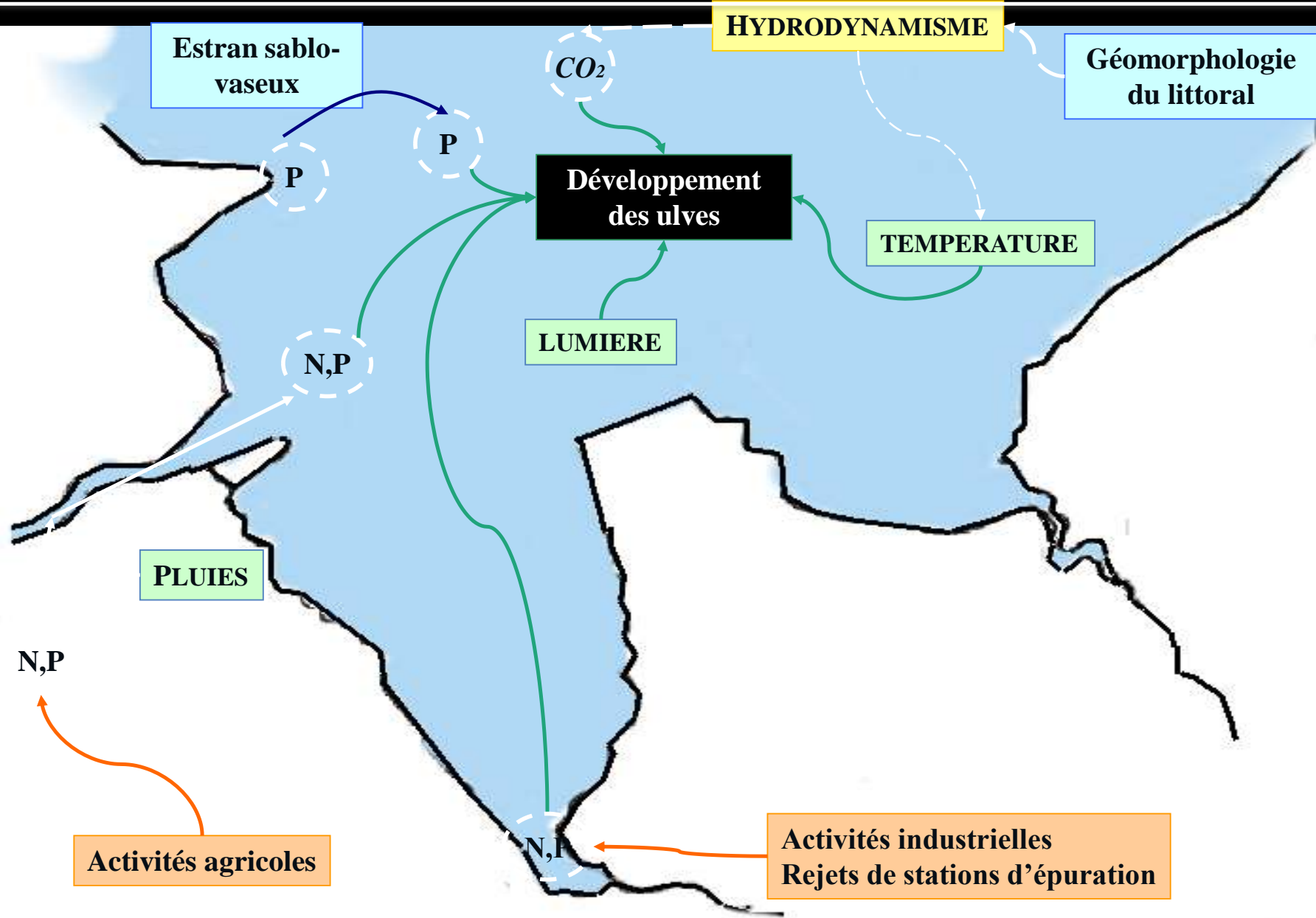


### III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale





### 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

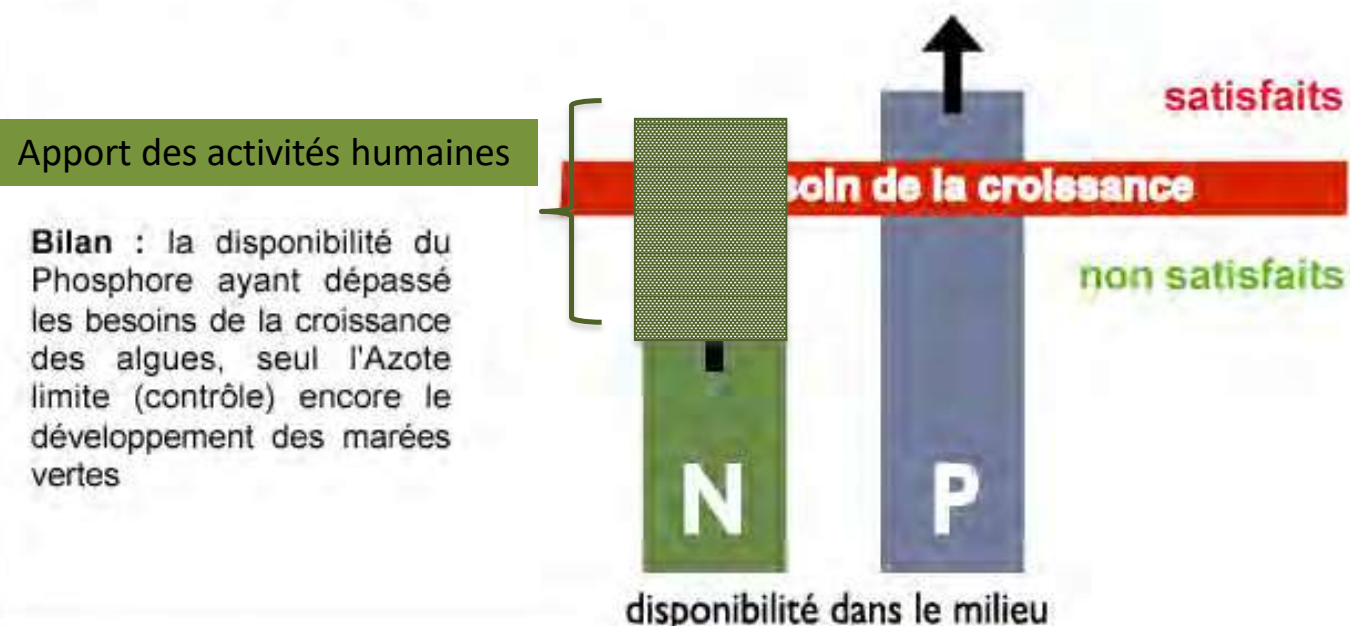


CEVA, 2009

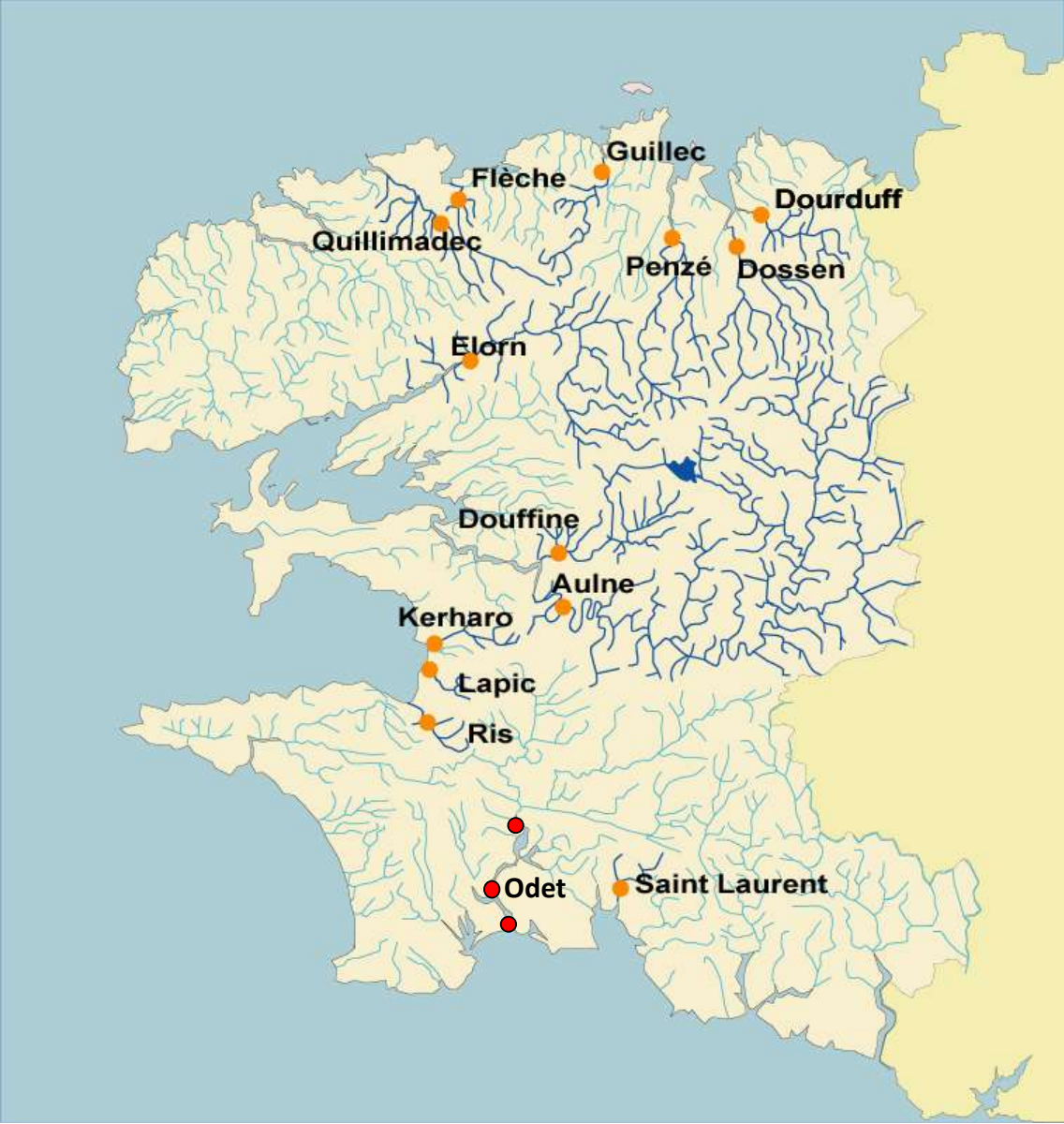
### III. L'eutrophisation – Exemple de manifestation d'eutrophisation littorale

#### Notion de facteur limitant

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







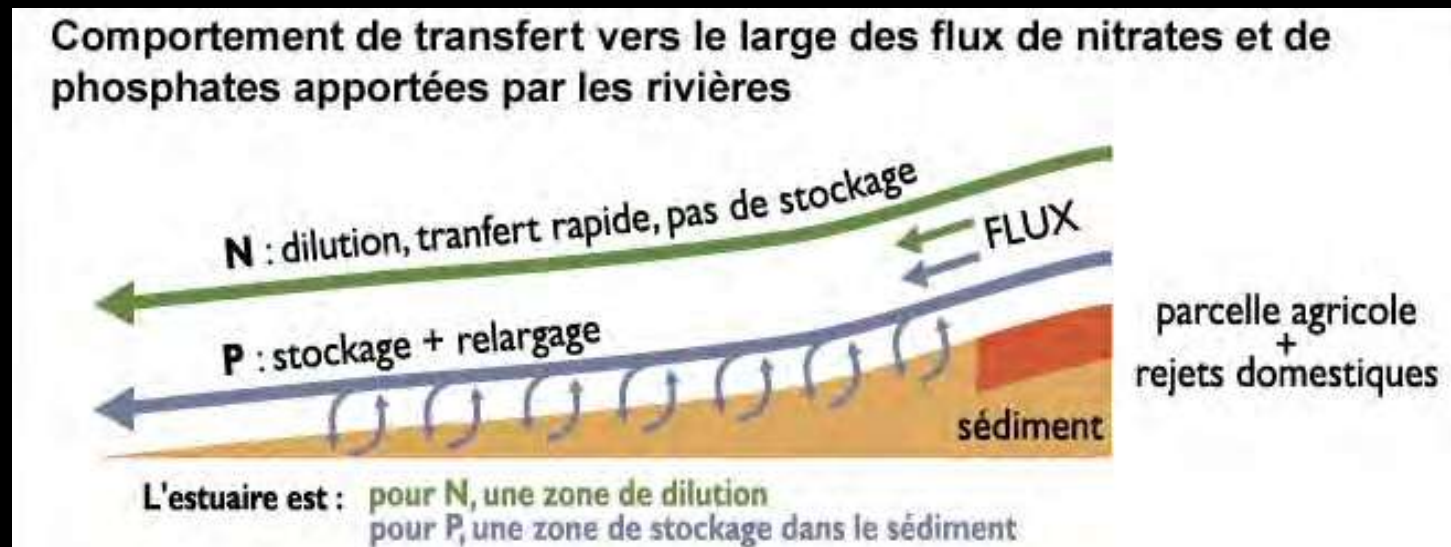
# Analyses

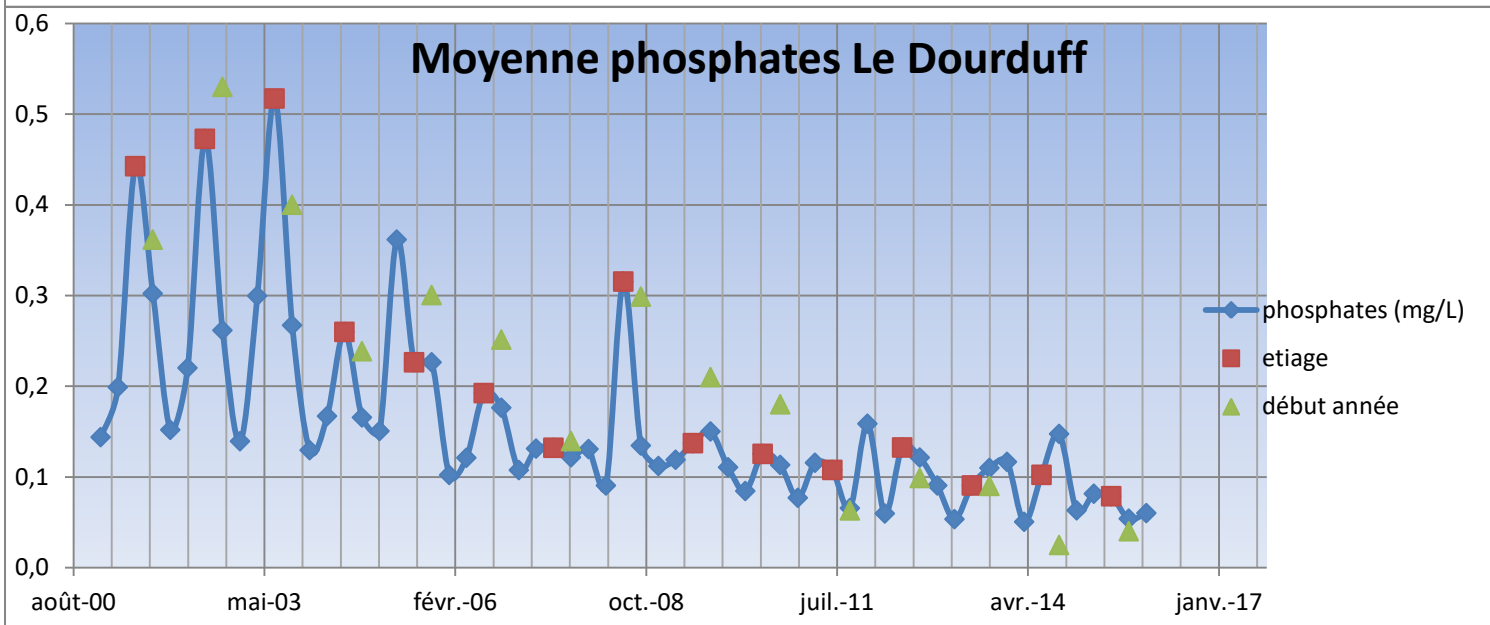
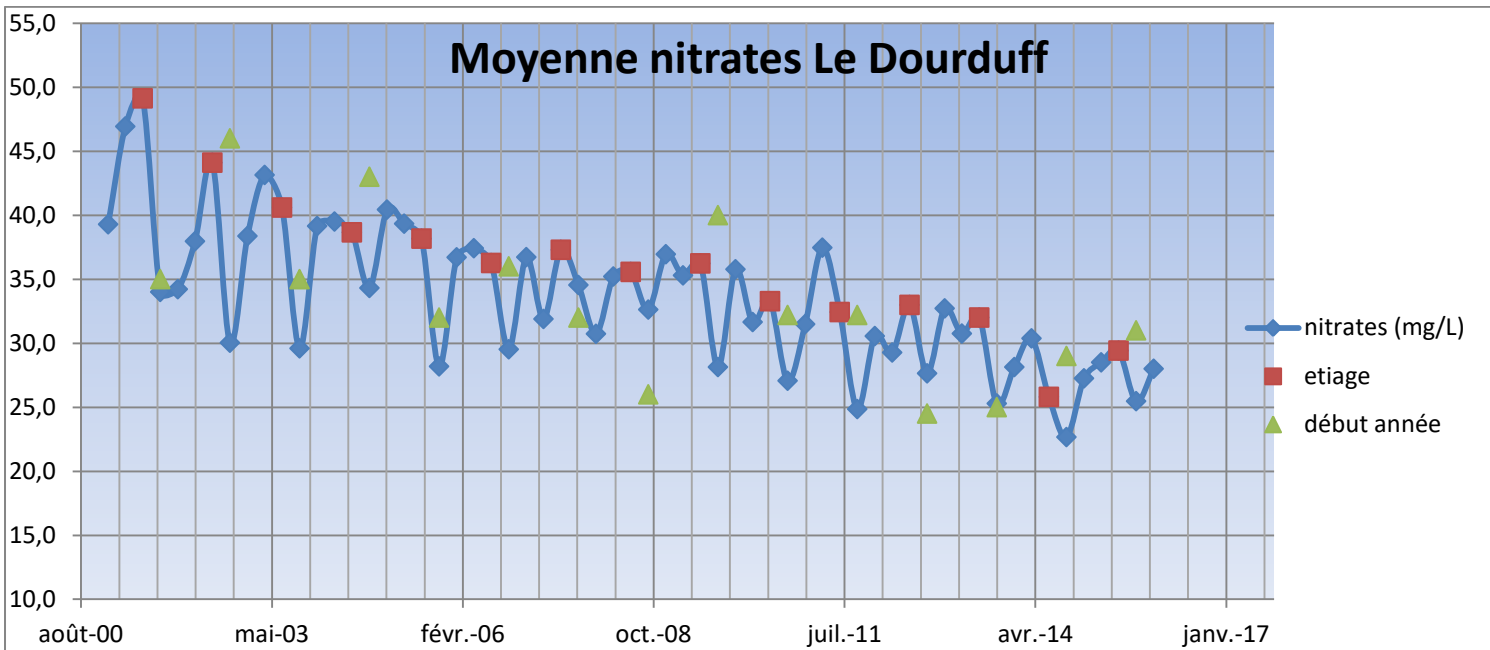
## Spectrophotométrie



## 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

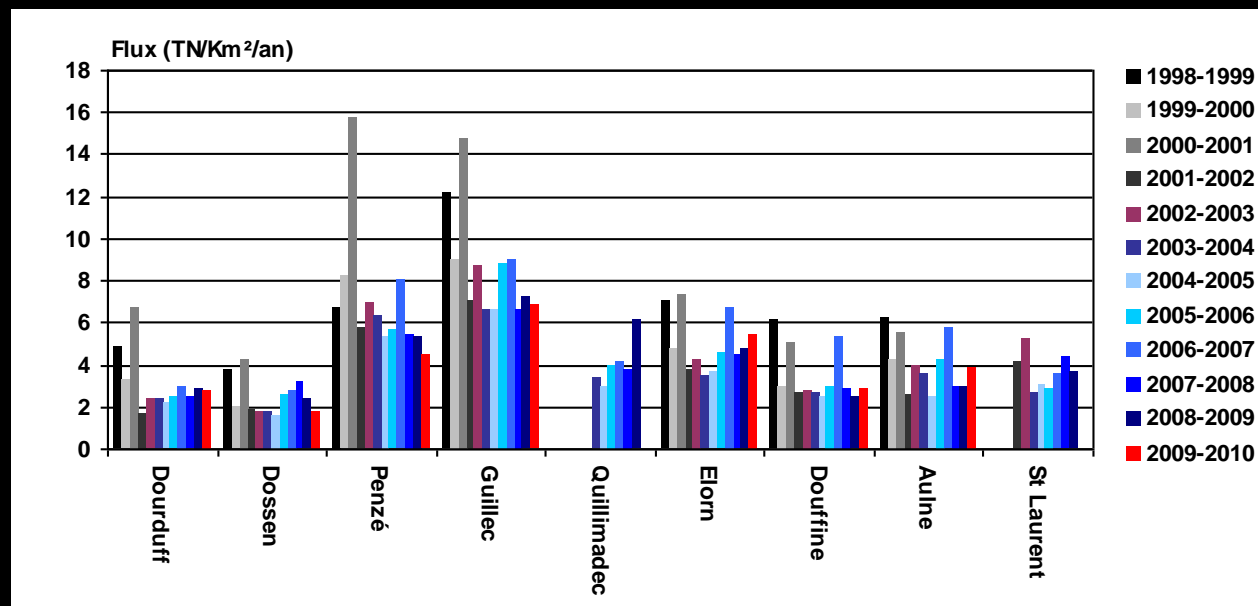






## V. Le comportement des sels nutritifs

Flux spécifiques ( Abstraction de la taille du bassin versant )

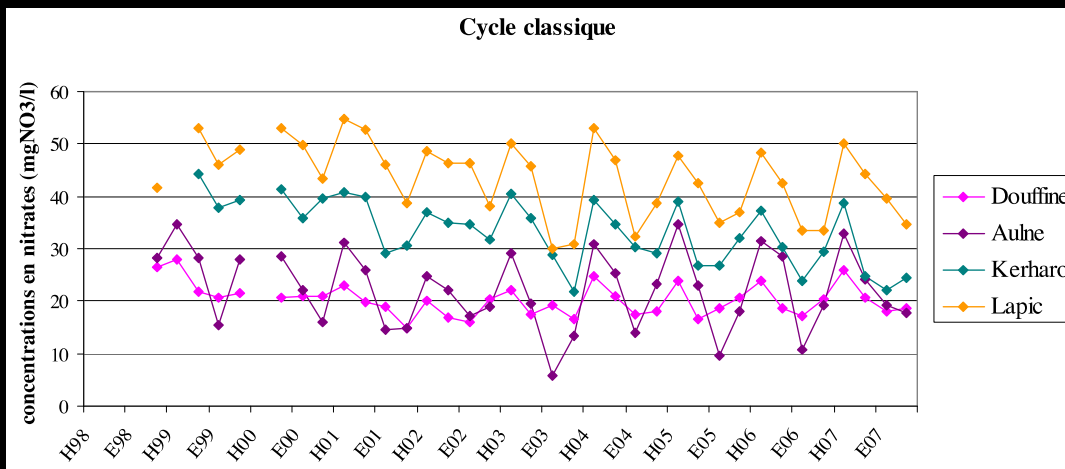


La propension d'un bassin versant à une fuite d'azote printannière dépend de quatre facteurs naturels et d'un facteur anthropique:

- 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

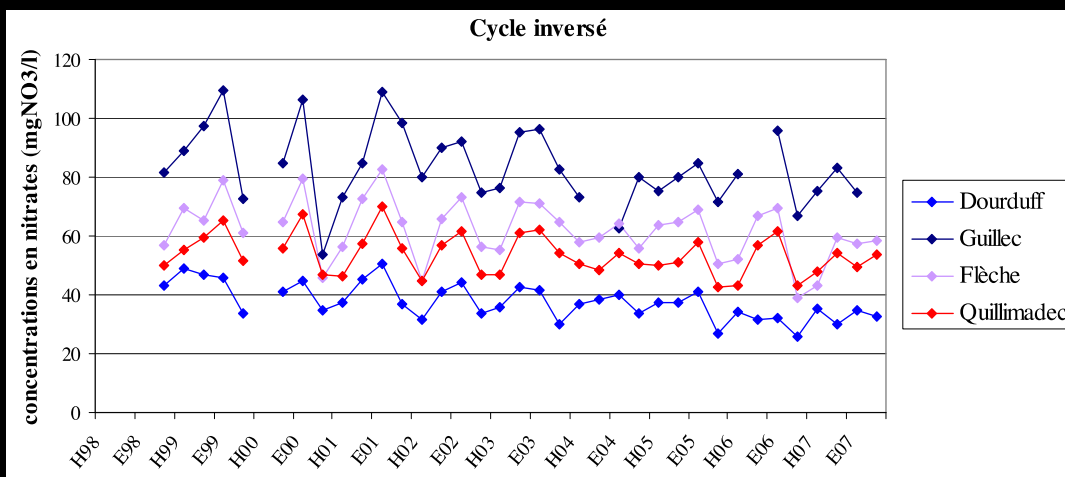


Faibles réserves  
souterraines

=

Fortes teneurs lors  
de fort drainage

Sous-sol schisteux



Importantes réserves  
souterraines

=

Fortes teneurs en  
période d'été

Sous-sol granitique