

Ecologie Générale



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](https://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES

بنية و أداء النظم الايكولوجية

INTRODUCTION

I- CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉCOSYSTÈMES

- 1- Le cadre physico-chimique 1- إطار الفيزيوكيميائية
- 2- Structure spatiale 2- البنية الفضائية
- 3- Structure trophique 3- البنية الغذائية

II- STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES PEUPELEMENTS

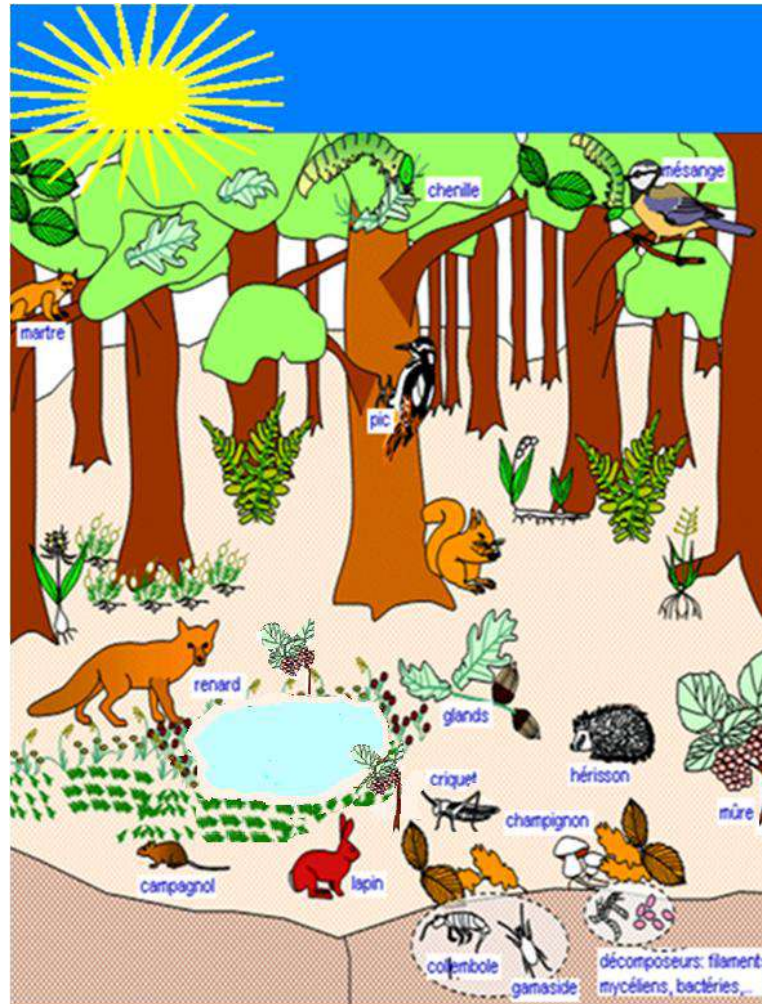
- 1- La notion de peuplement
- 2- Caractéristiques des peuplements
- 3- Organisation des peuplements
- 4- La théorie de l'équilibre dynamique

III- ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES

- 1- Lier espèces et écosystème
- 2- Espèces et fonctions : quelques tentatives de typologie
- 4- Diversité spécifique et fonctionnement des écosystèmes

I- INTRODUCTION

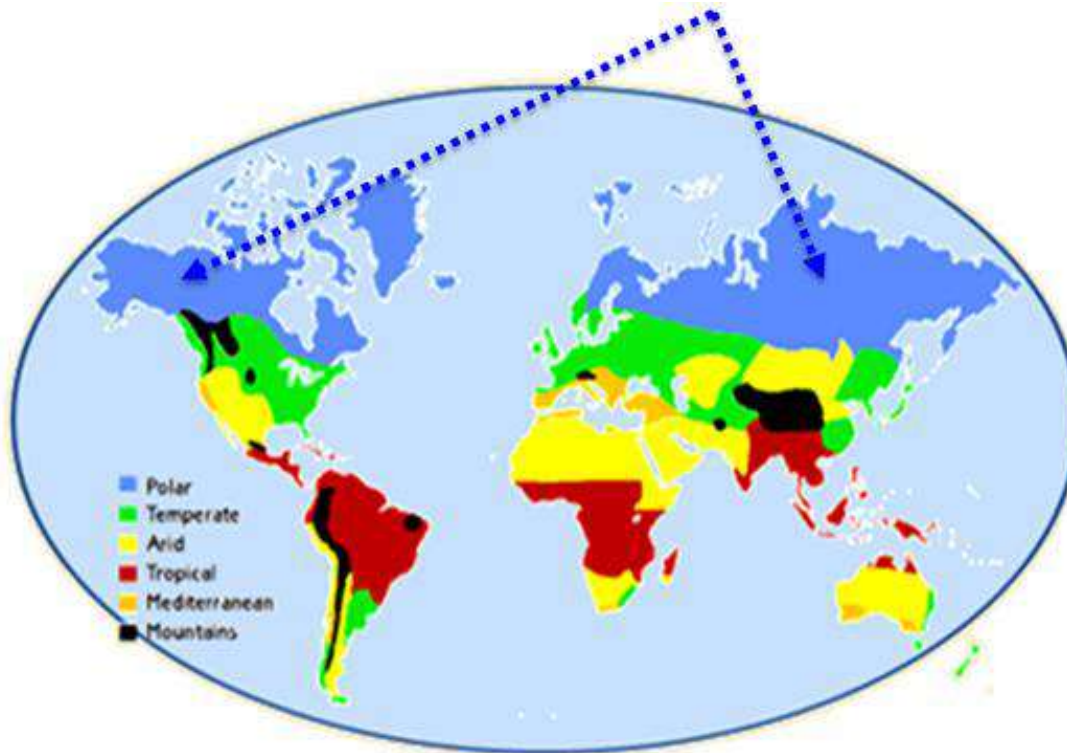




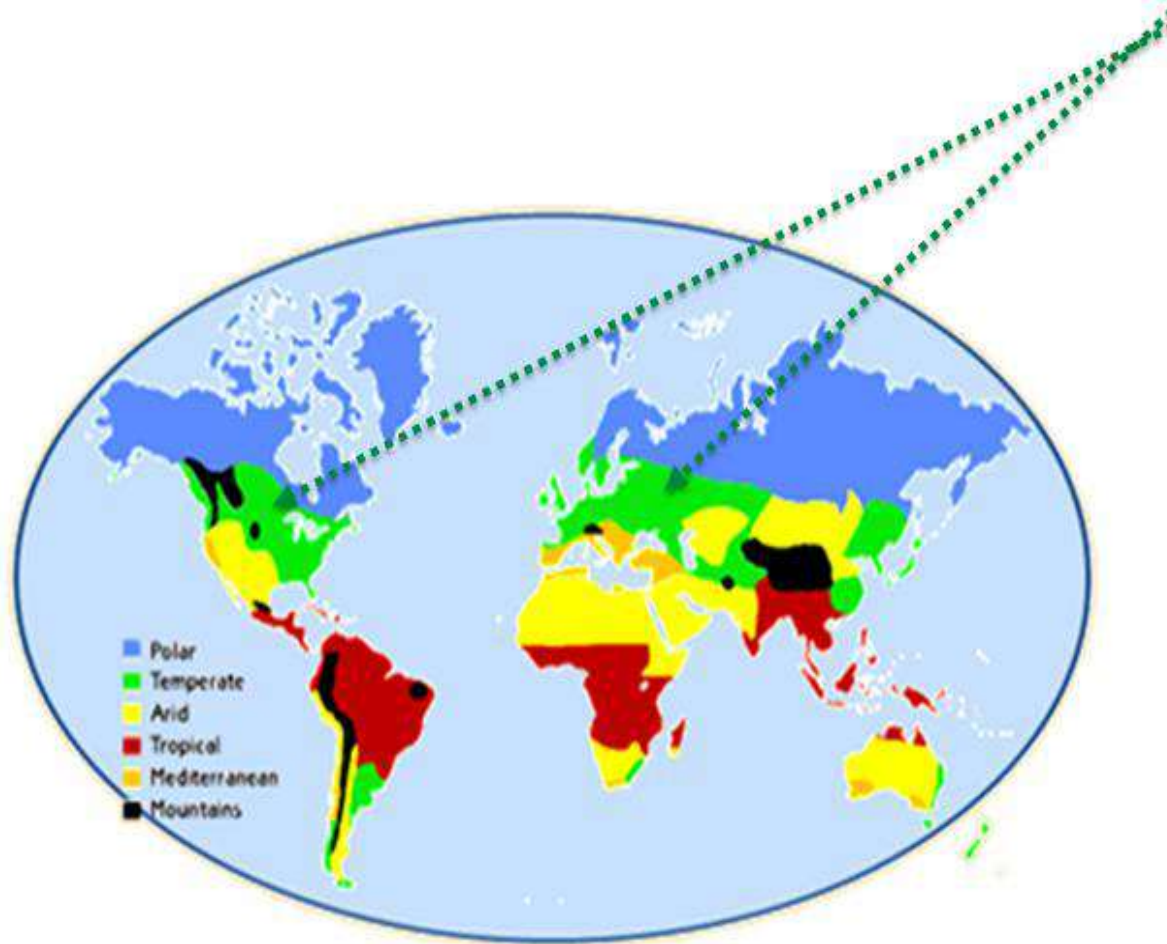
Réseau trophique simplifié de l'écosystème forêt

À GRANDE ÉCHELLE :

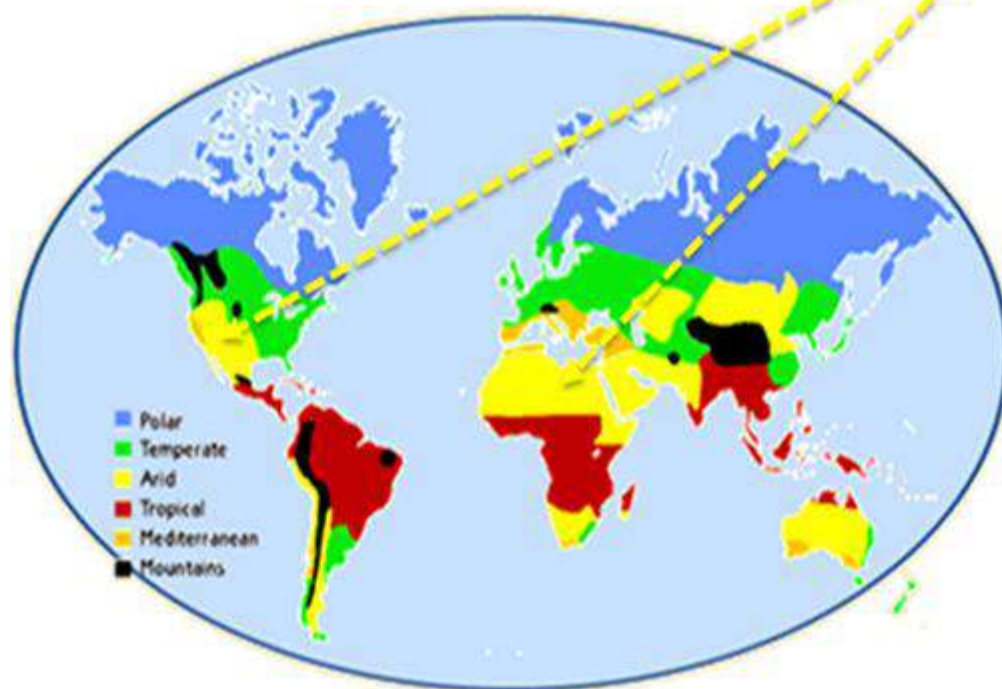
zone polaire



FORÊTS TEMPÉRÉES



PARTIE ARIDE



À PETITE ÉCHELLE:

EXEMPLE: LE CONTINENT AFRICAIN :

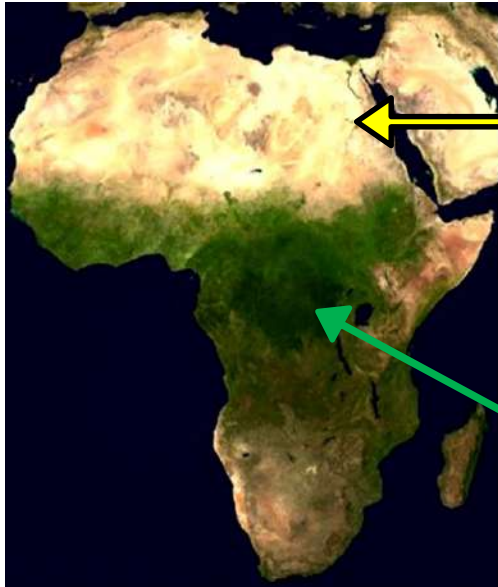
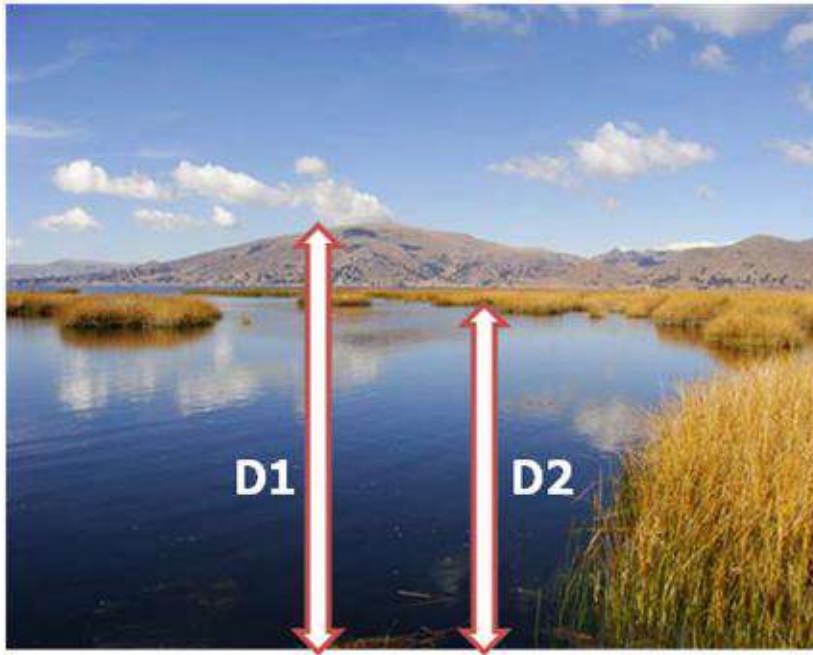


Image satellite du plus grand désert de la planète, le Sahara (9 millions de km²)

(Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Mauritanie, Mali, Niger, Tchad, Soudan.)

forêts tropicales humides

Les écosystèmes

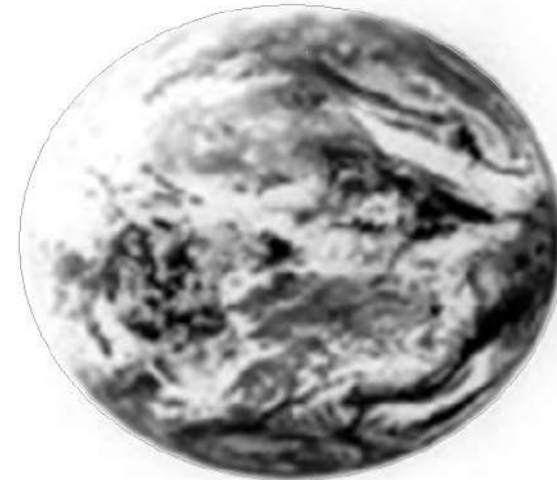
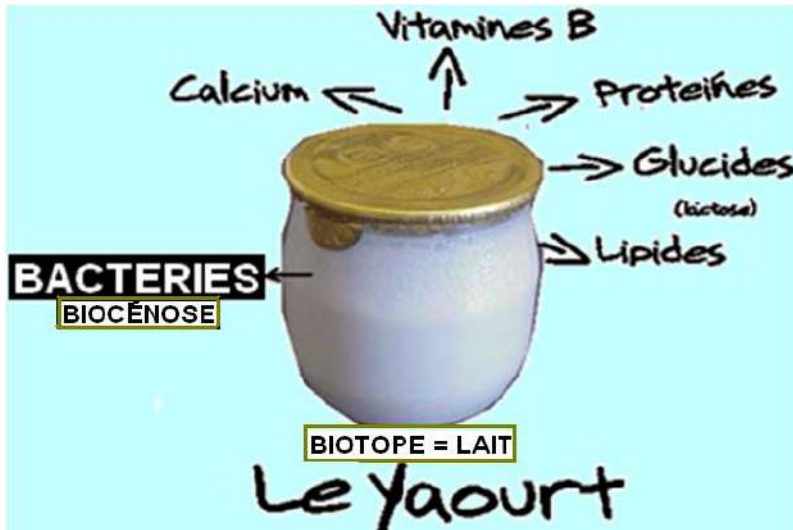


Exemple un lac

**Les écosystèmes
sont souvent ouverts**



= Des échelles spatiales différentes



BIOSPHERE

Toutes les composantes de la terre sont liées entre elles directement ou indirectement



Lac

= Des échelles de temps différentes

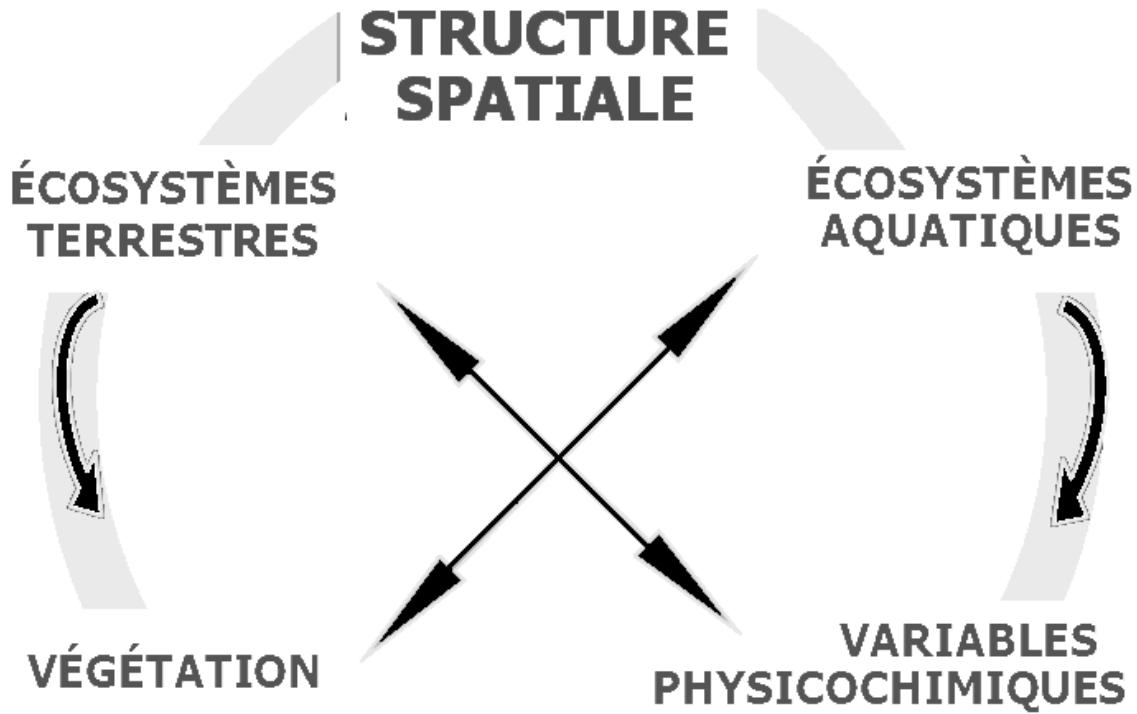


(exemple une daya, marre....)



(exemple : foret mamora)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉCOSYSTÈMES



De point de vue faunistique on détermine la composition spécifique de l'écosystème (RS)

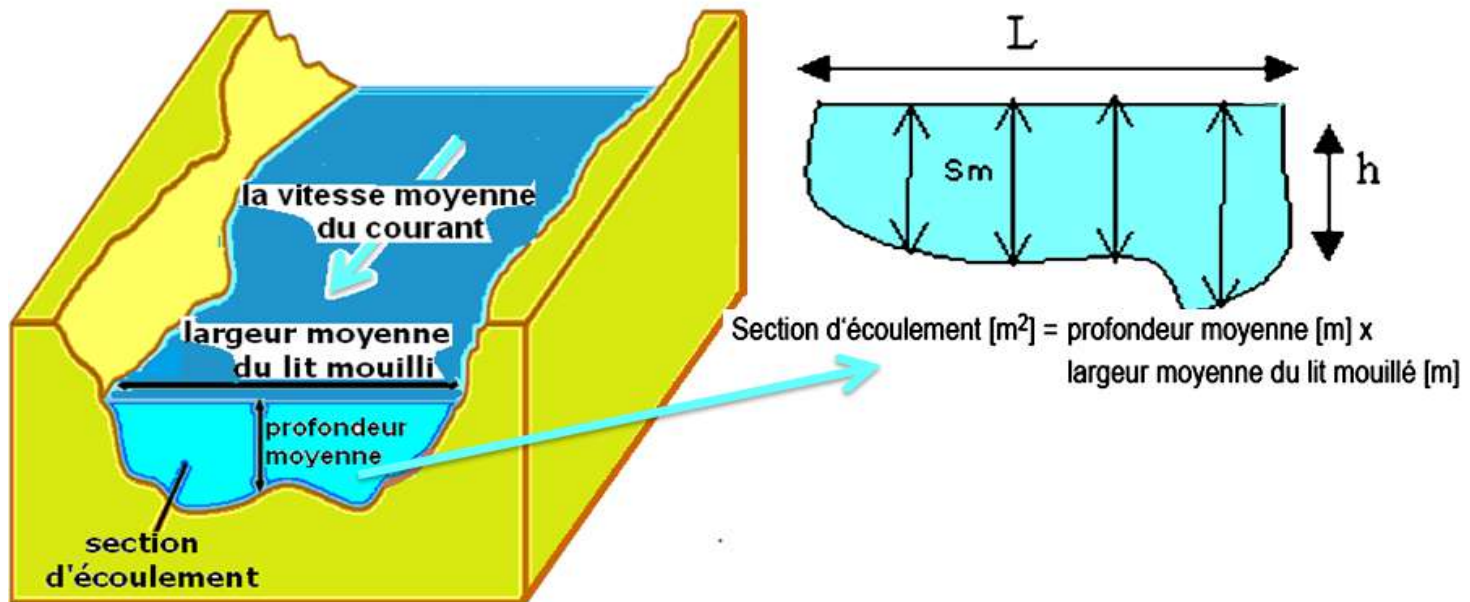
LE CADRE PHYSICO-CHIMIQUE :

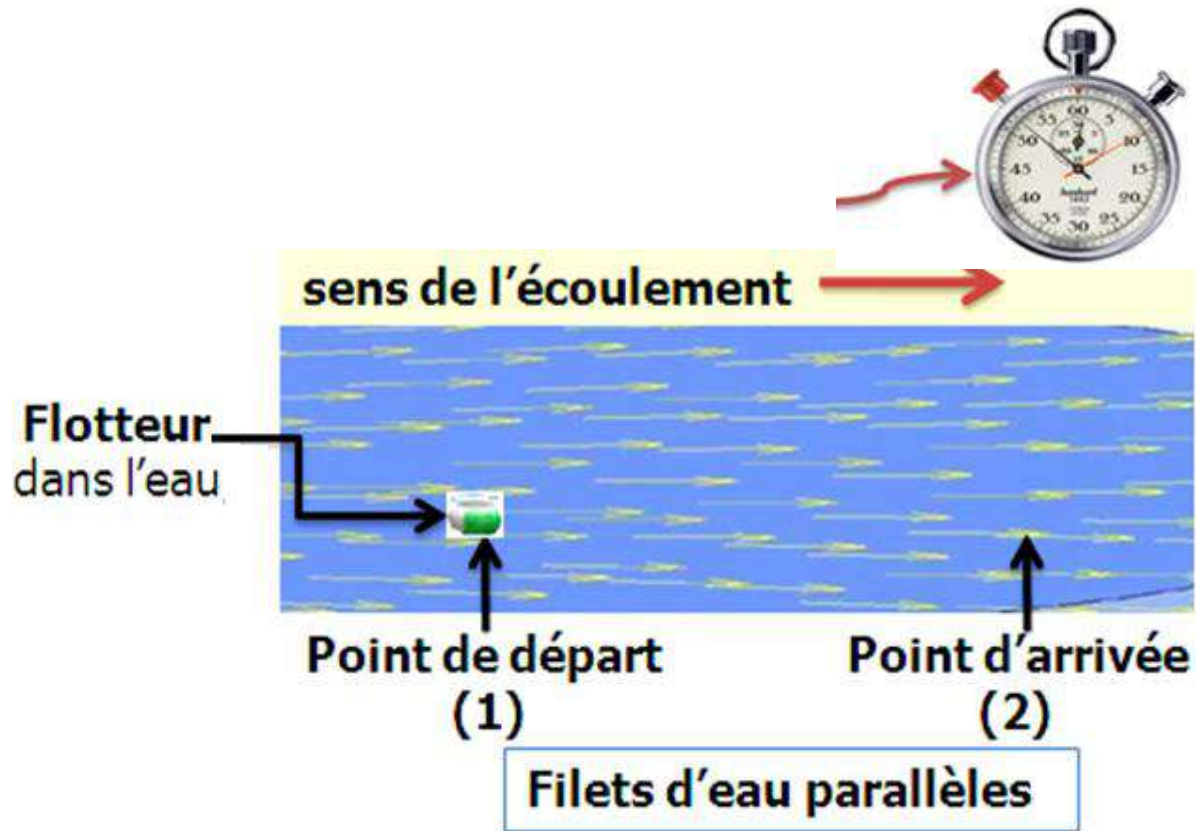
☐ Exemple 1: LA RIVIÈRE

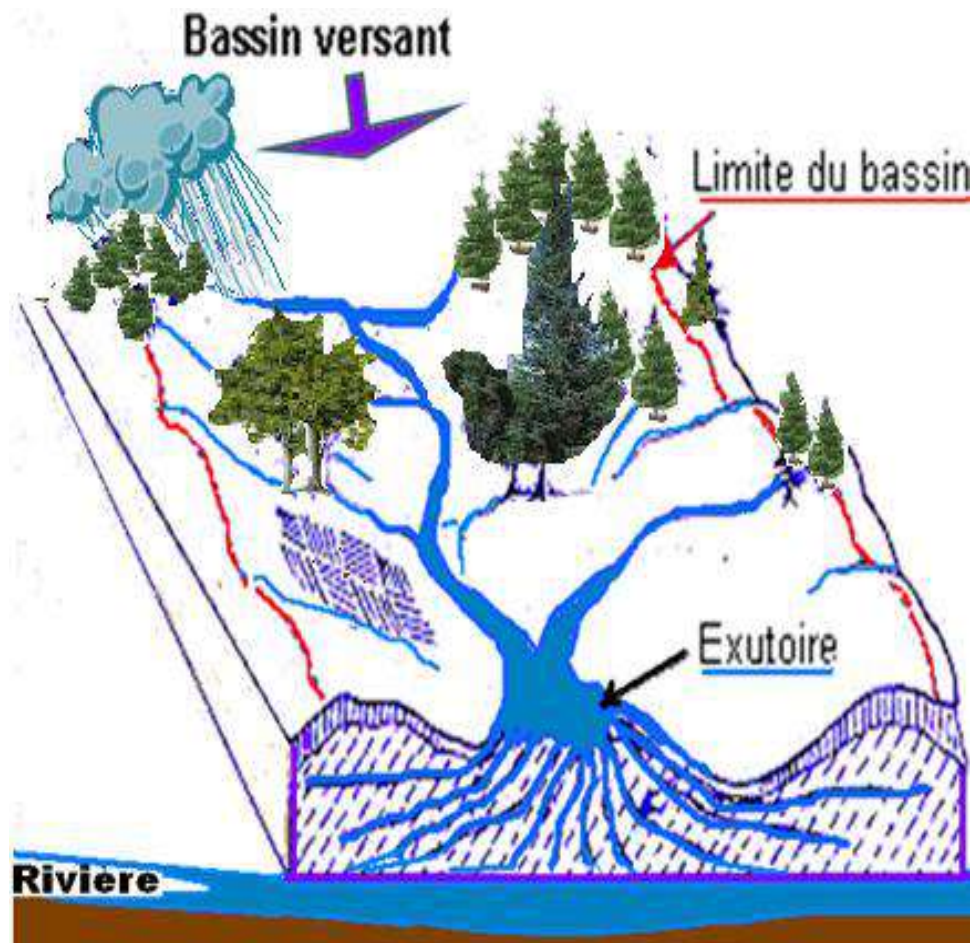


Rivière Oum Rbia

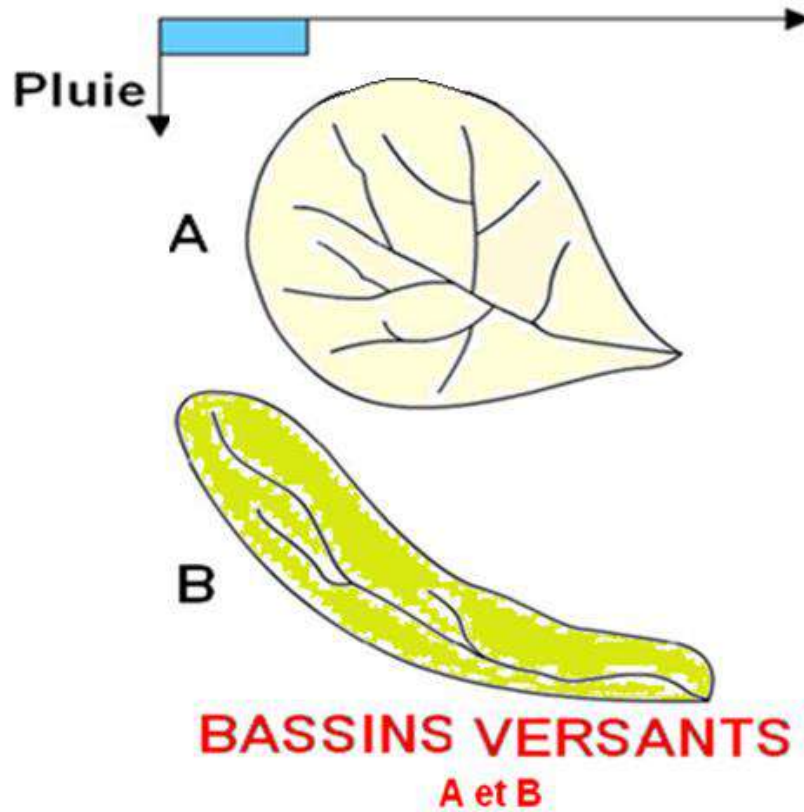
Débit [m³/s] = Vitesse moyenne du courant [m/s] x
Section d'écoulement [m²]

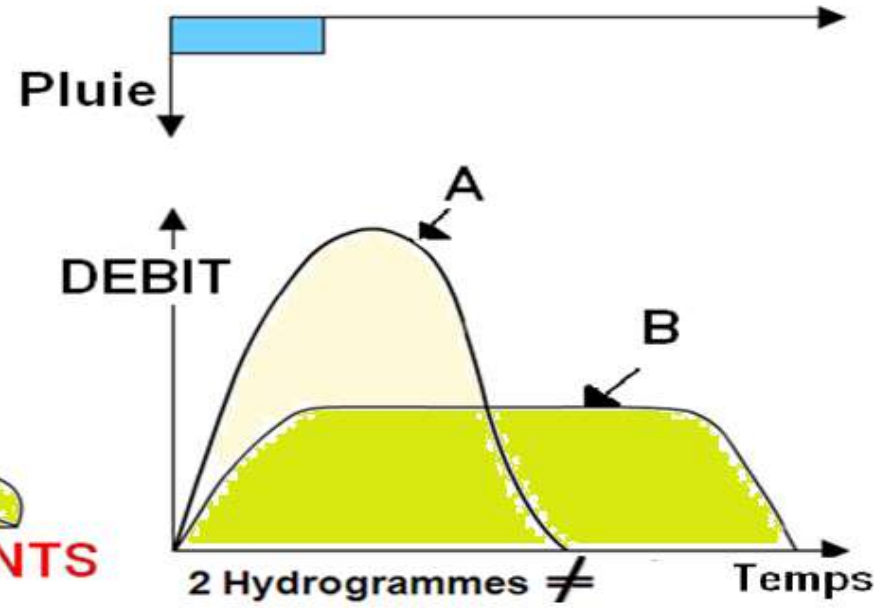
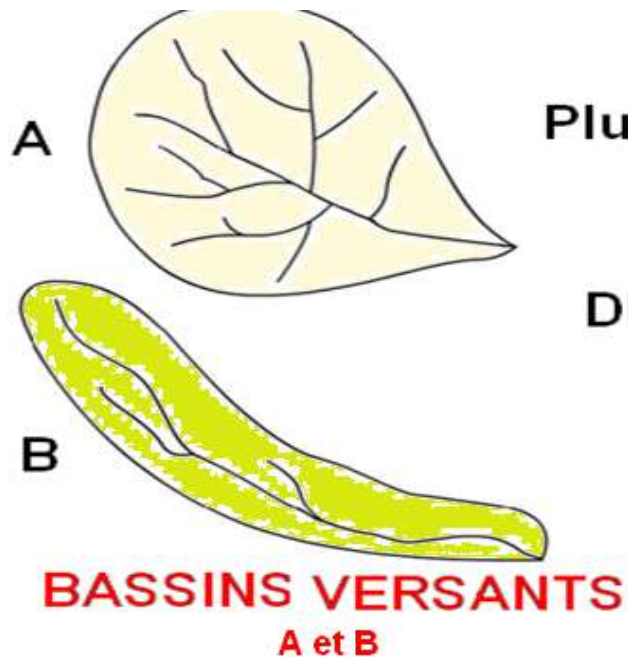




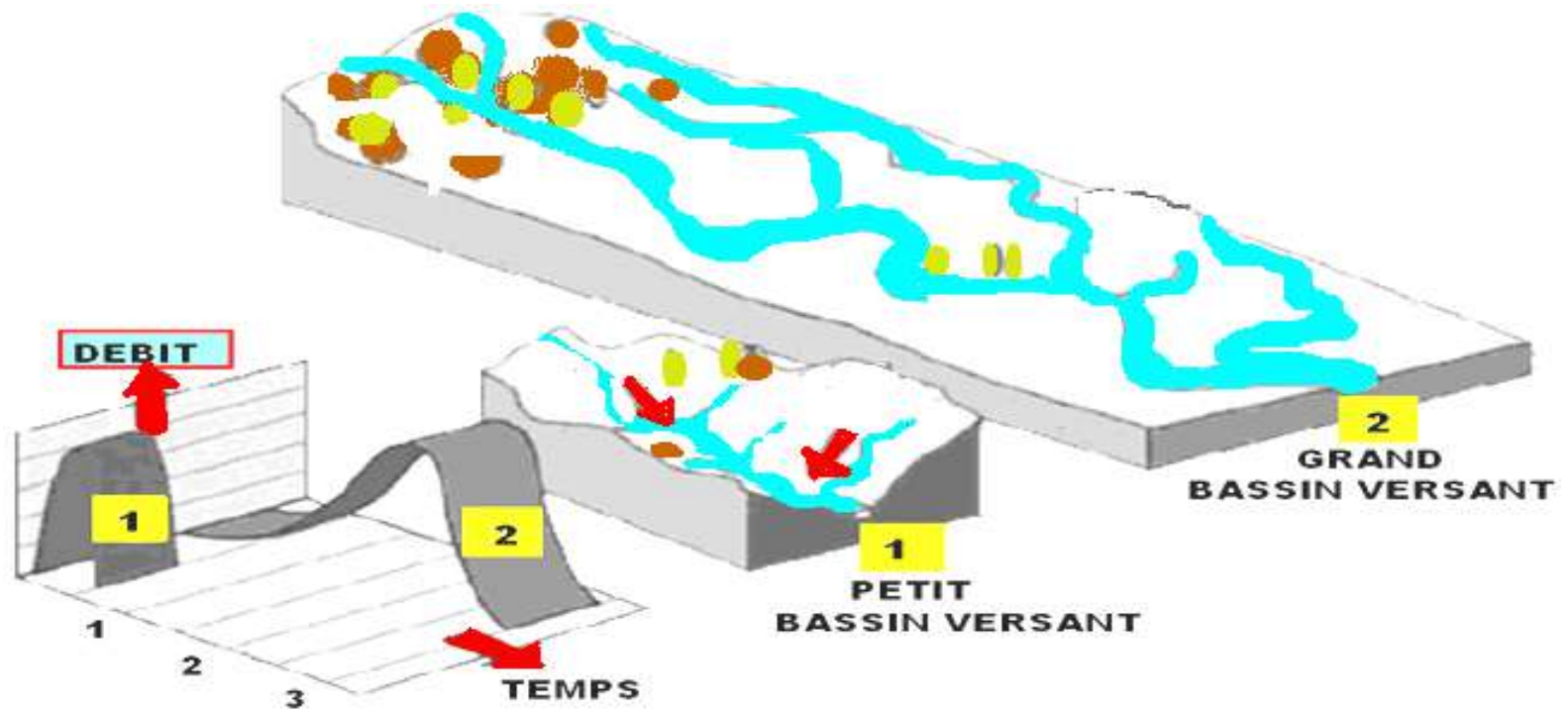


LA SURFACE DU BASSIN VERSANT:

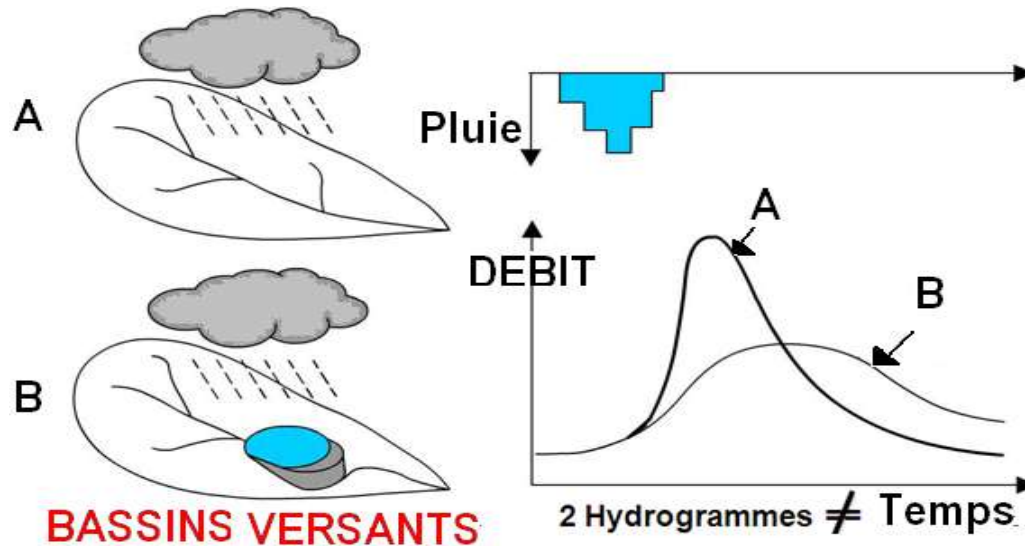




LA GÉOMORPHOLOGIE:

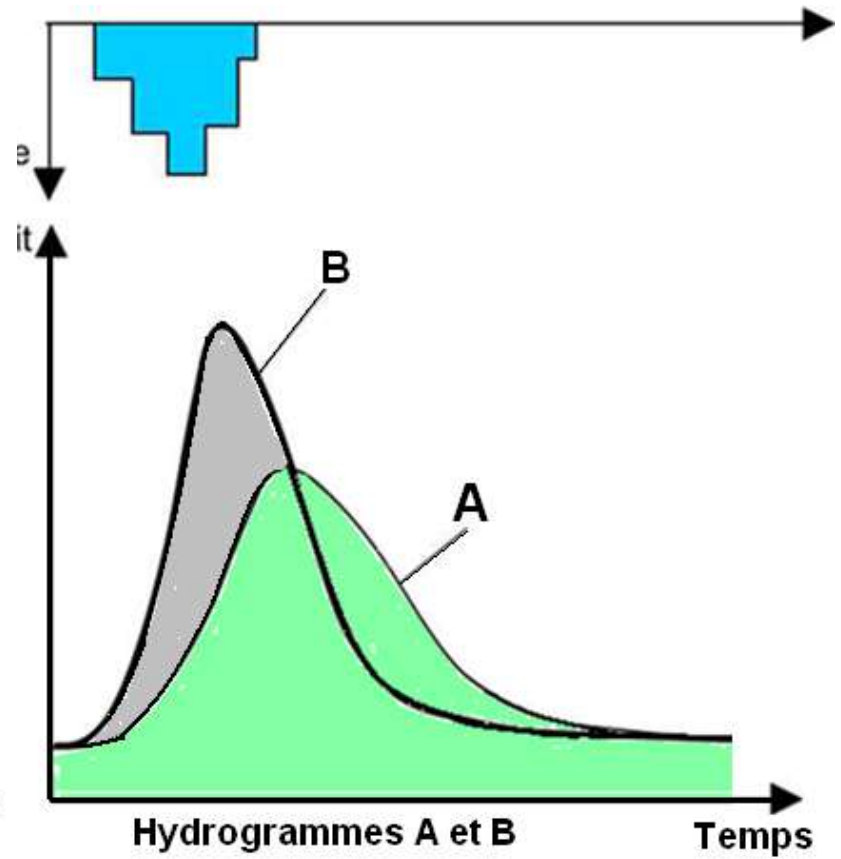
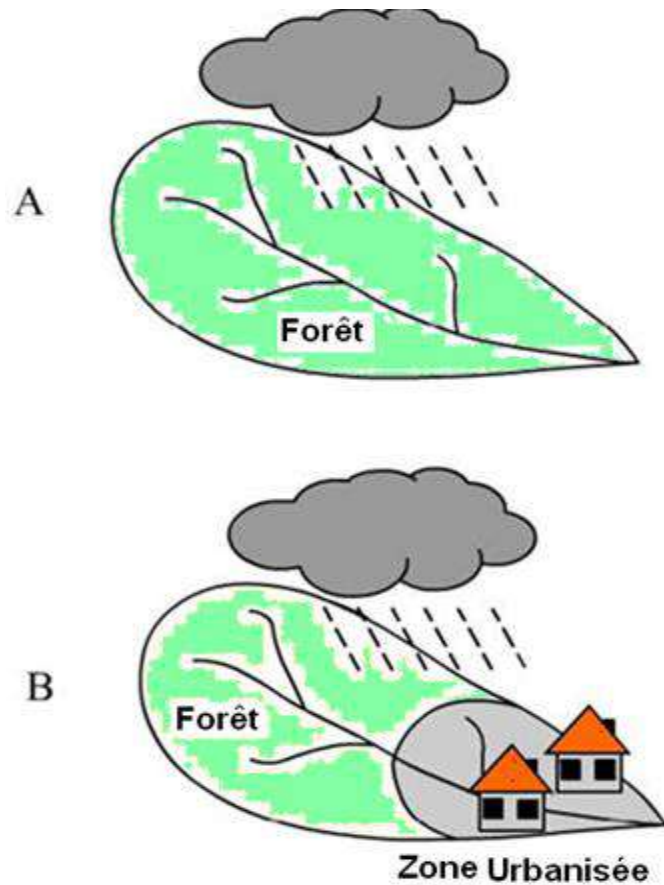


➤ **RÉGION MODIFIÉE PAR L'ACTIVITÉ HUMAINE:**



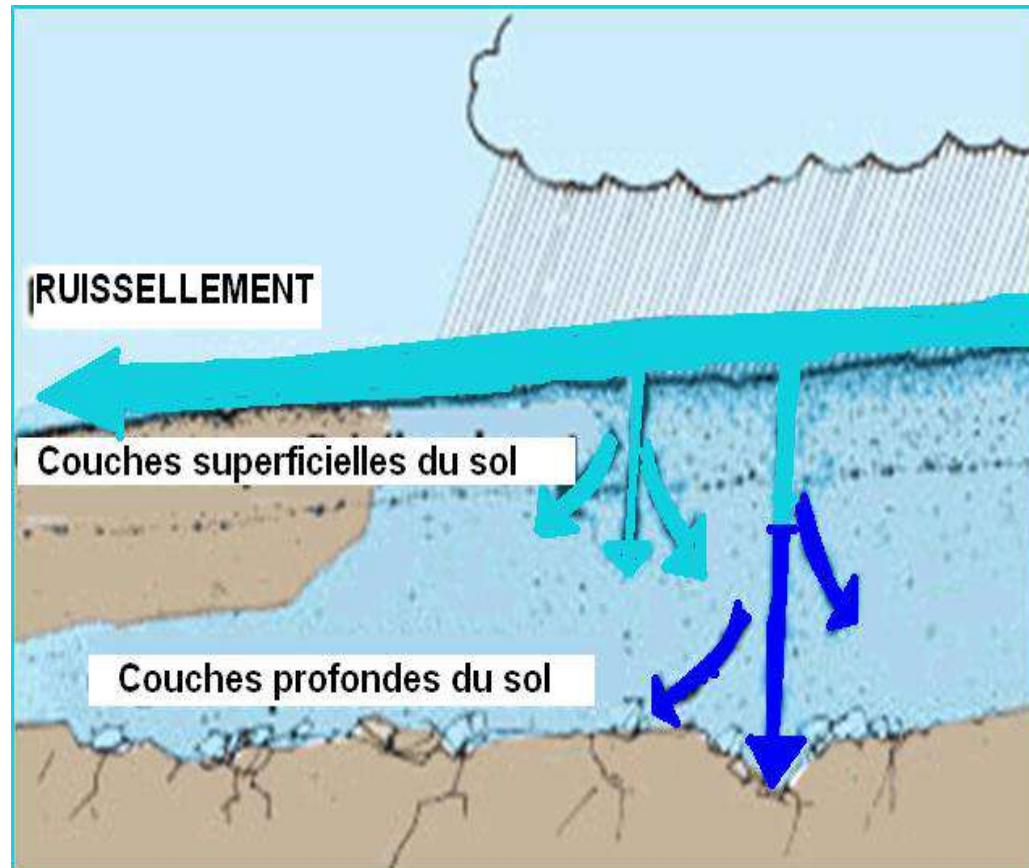
- **Le bassin(A) SANS BARRAGE-RÉSERVOIR**
- **le bassin (B) AVEC BARRAGE-RÉSERVOIR.**

Deux bassins A et B

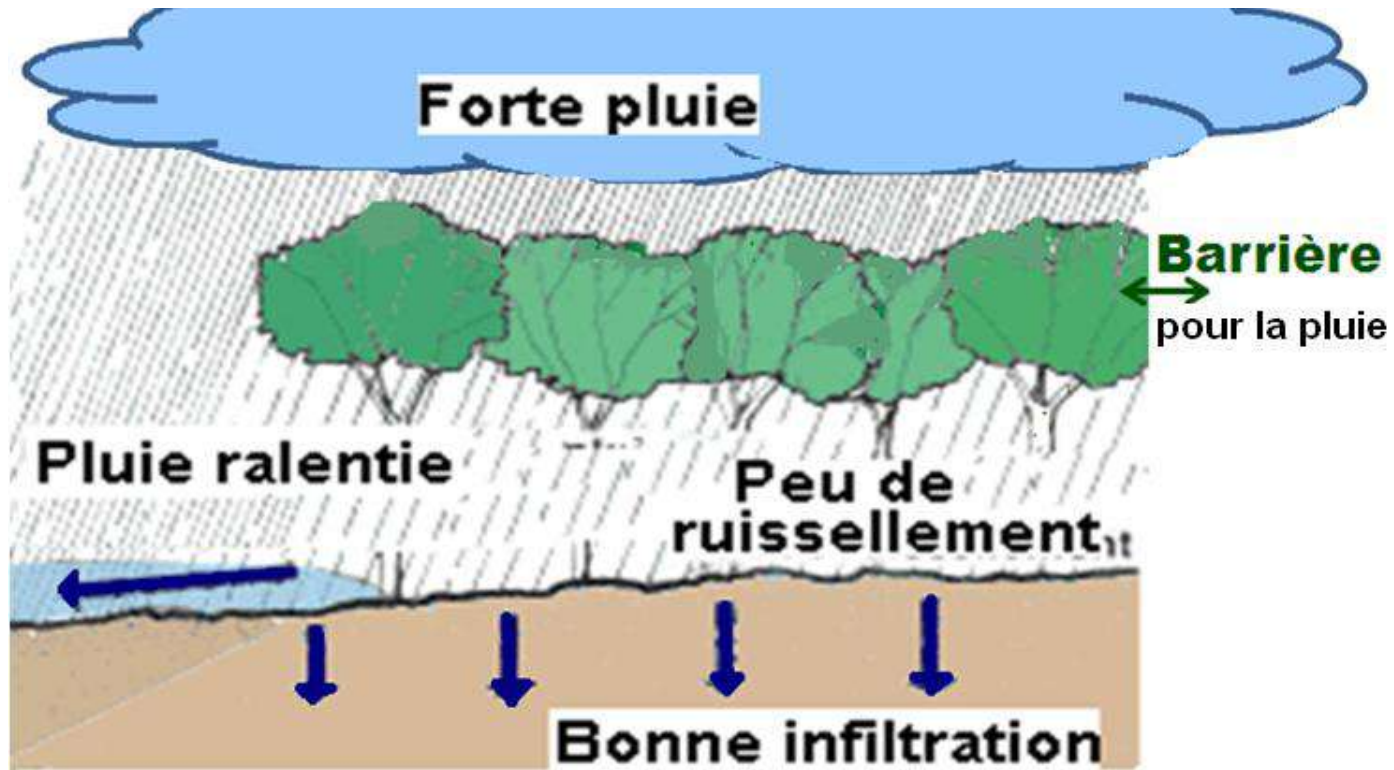


Quelques notions sont utiles avant d'expliquer les Hydrogrammes précédents:

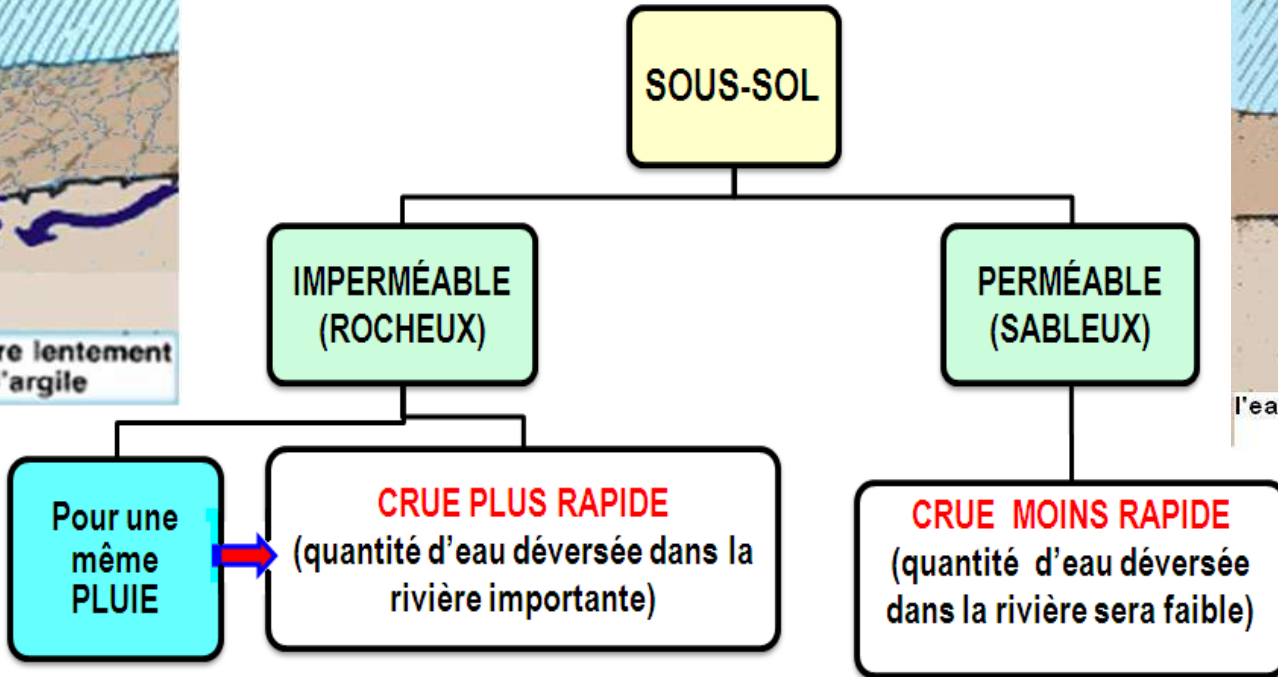
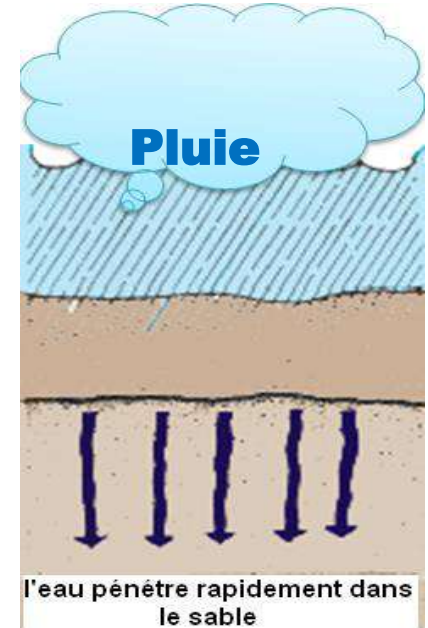
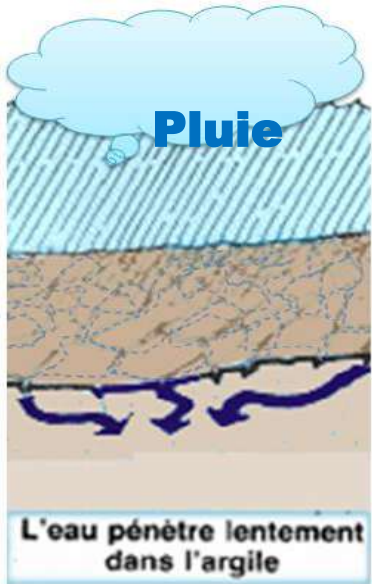
INFILTRATION ET RUISSELLEMENT DES EAUX DE PLUIE



PRÉSENCE DE VÉGÉTATION

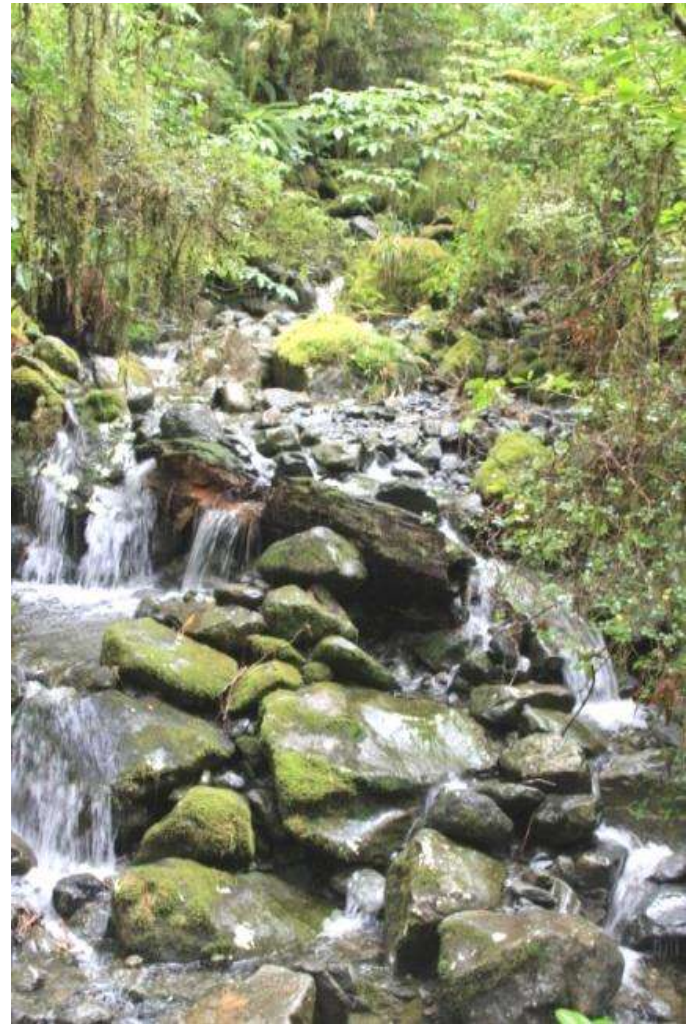


NATURE GÉOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT :

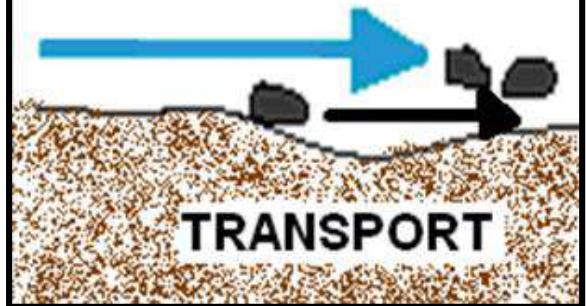


EFFETS DES FORTES PLUIES:

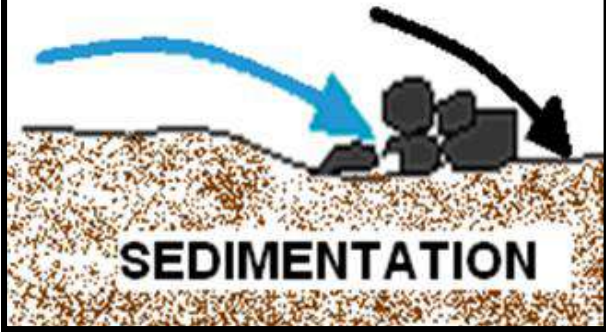
VITESSE DU COURANT
IMPORTANTE



**VITESSE DU COURANT
MOYENNE**

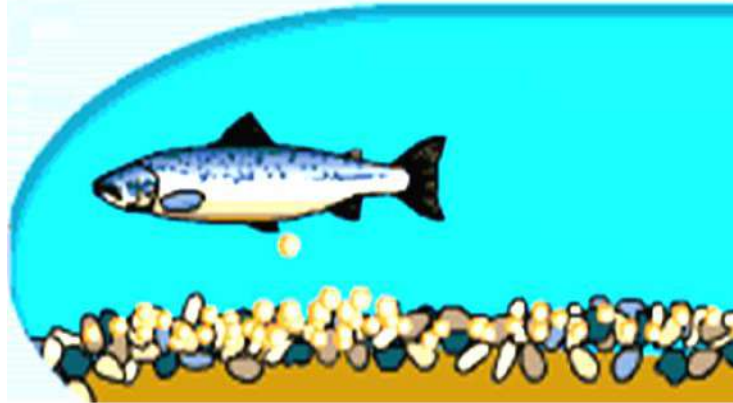


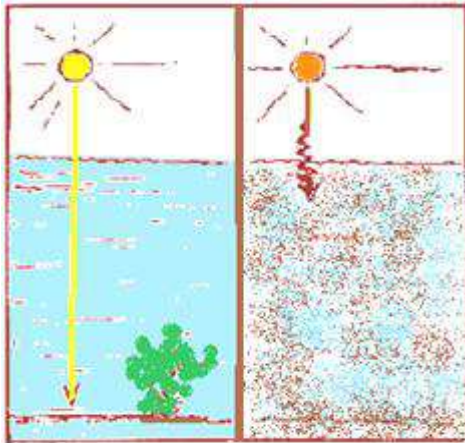
**VITESSE DU COURANT
FAIBLE**



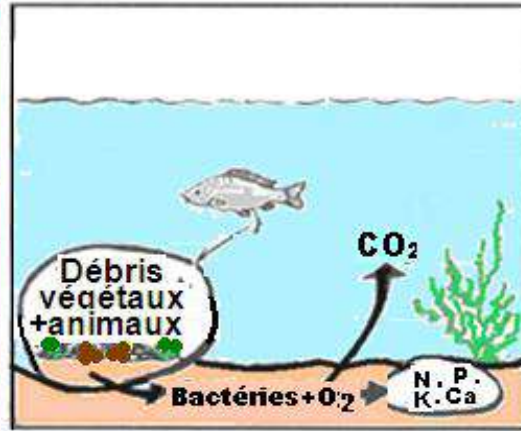
Quelques effets sur la faune aquatique:

Frayère à Saumons enterrée par les sédiments



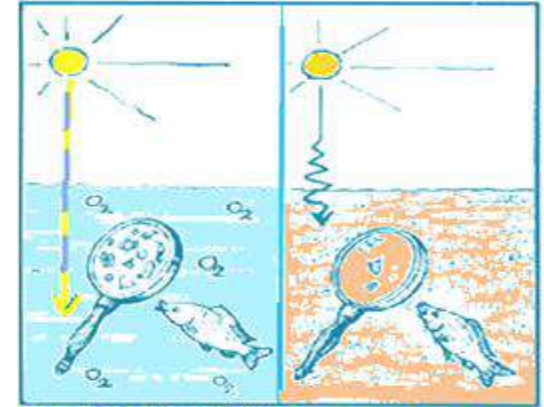


DIMINUTION DE LA PHOTOSYNTHÈSE



DIMINUTION DES BACTÉRIES

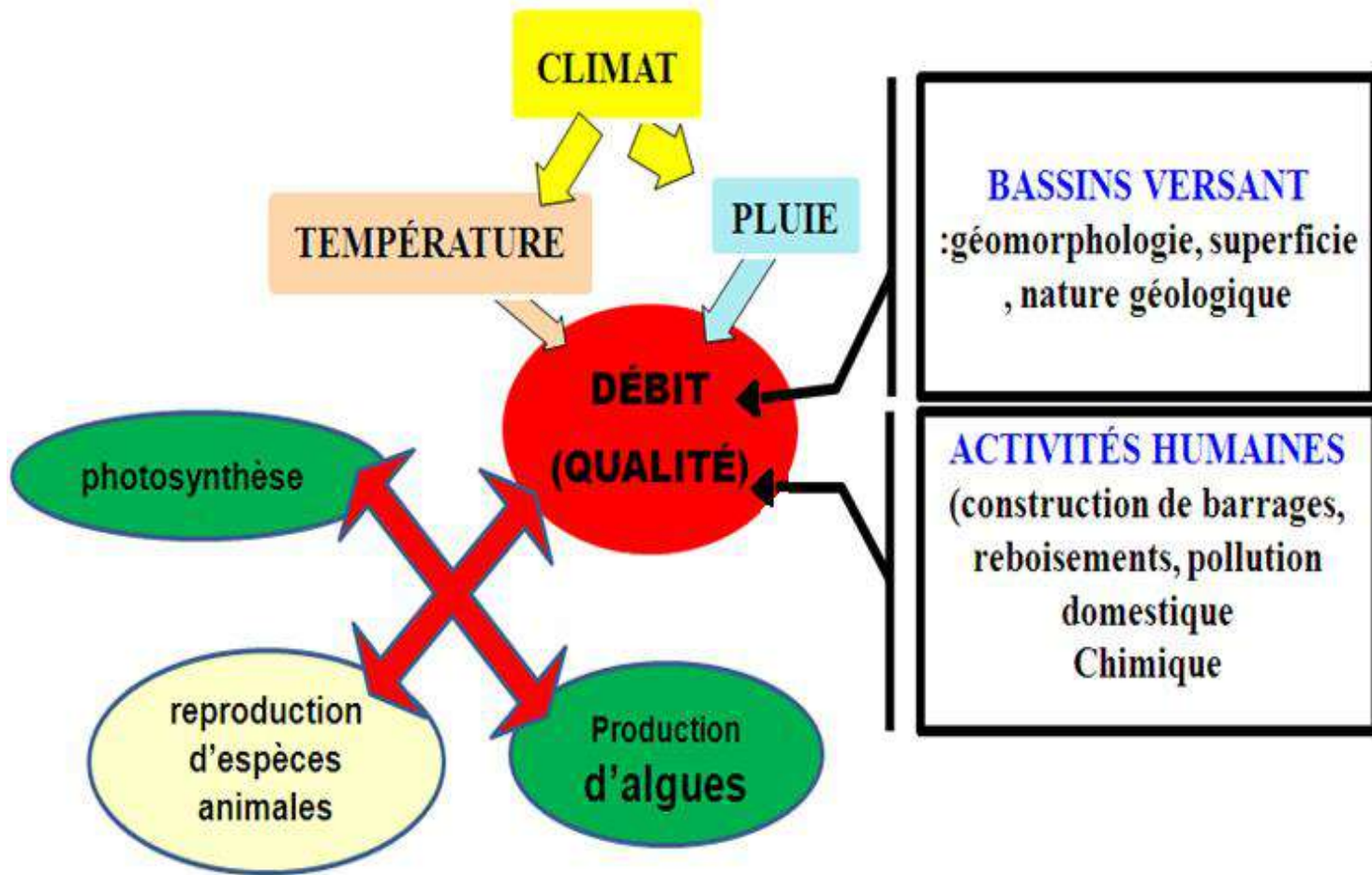
matière organique + O_2
 $\rightarrow CO_2 + \text{énergie} + N, K, P$

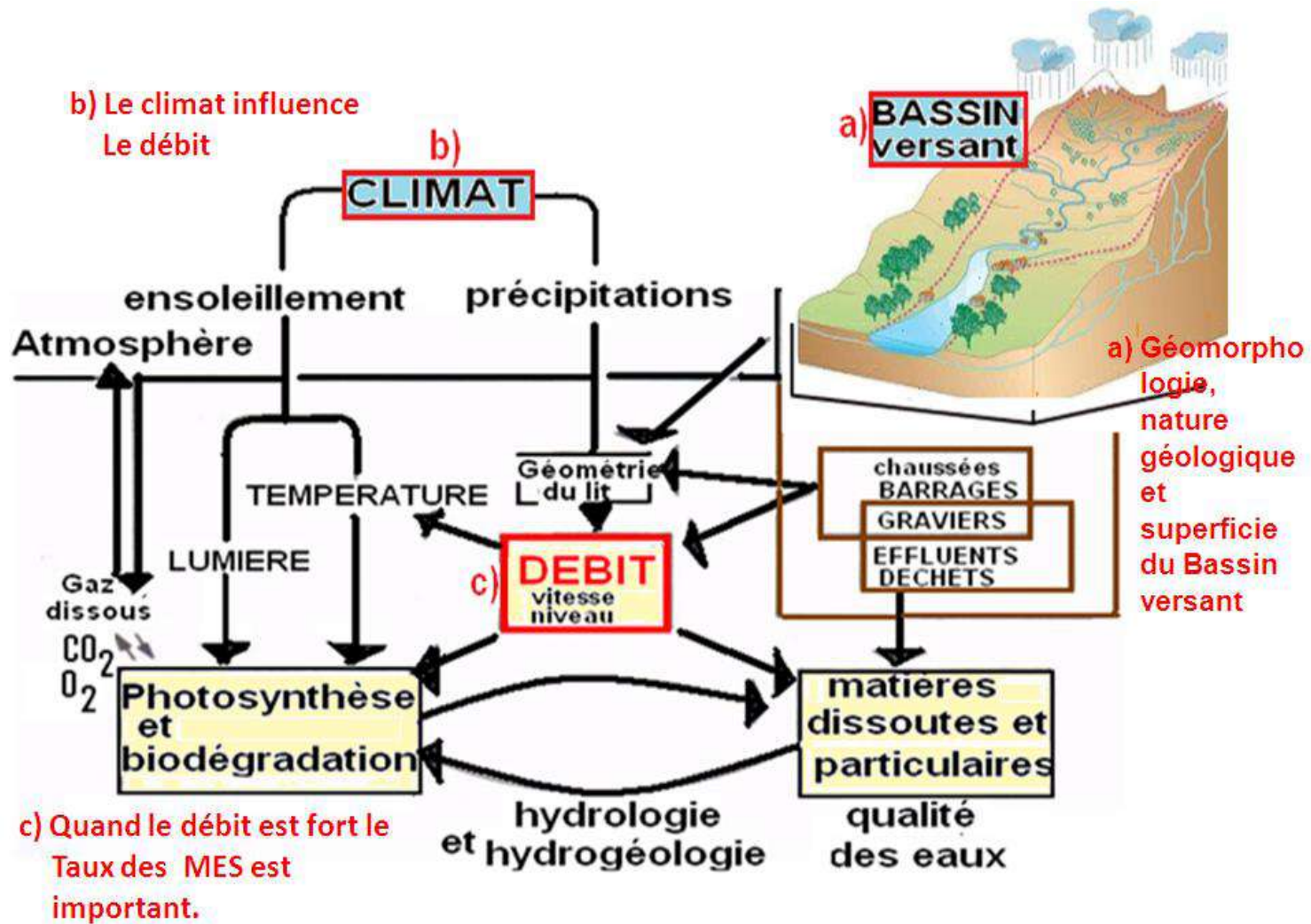


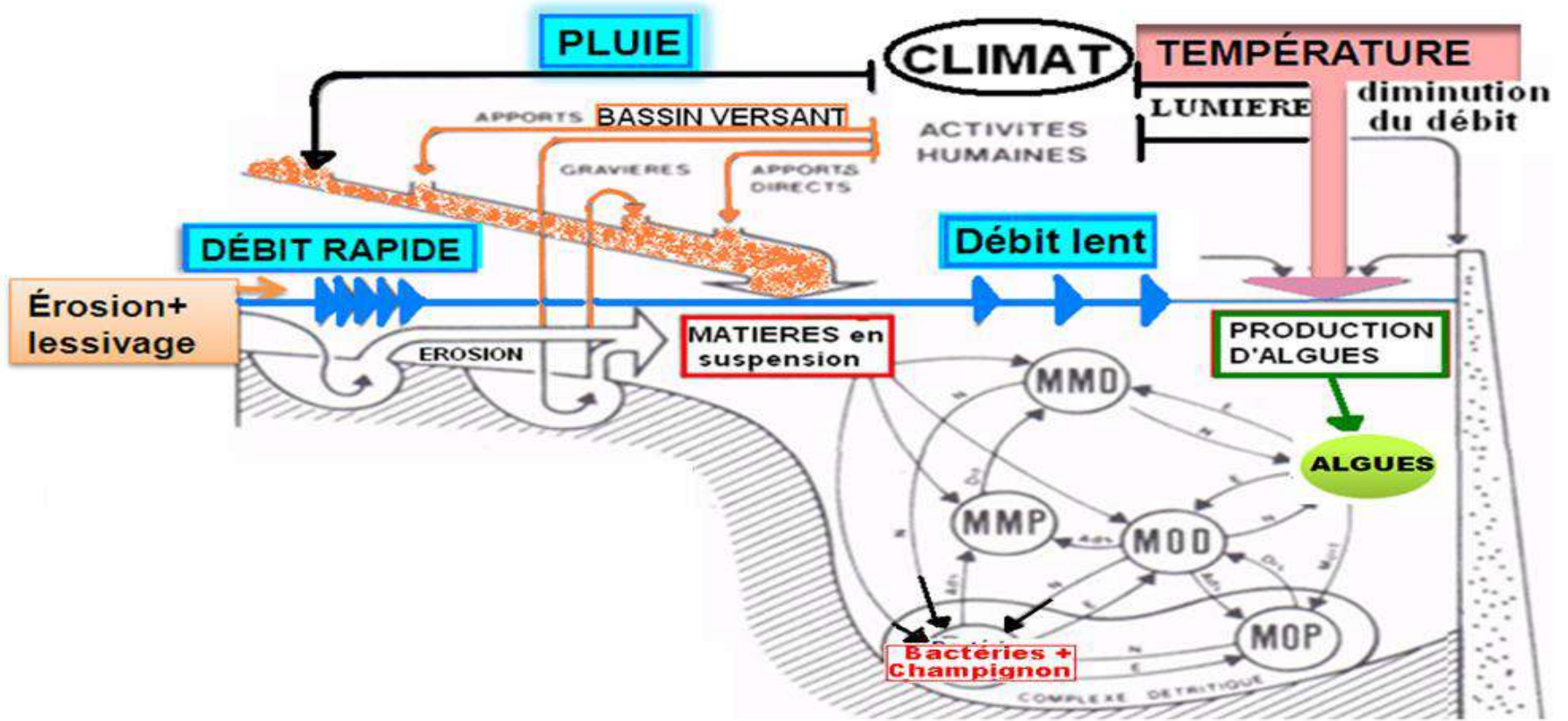
DIFFICULTÉ RESPIRATOIRE DU POISSON.

la productivité primaire, dépend de la richesse du milieu en éléments nutritifs assimilables (N, K, P, etc.)

Éléments minéraux réutilisés par les plantes







L'eutrophisation



RÉSUMÉ:

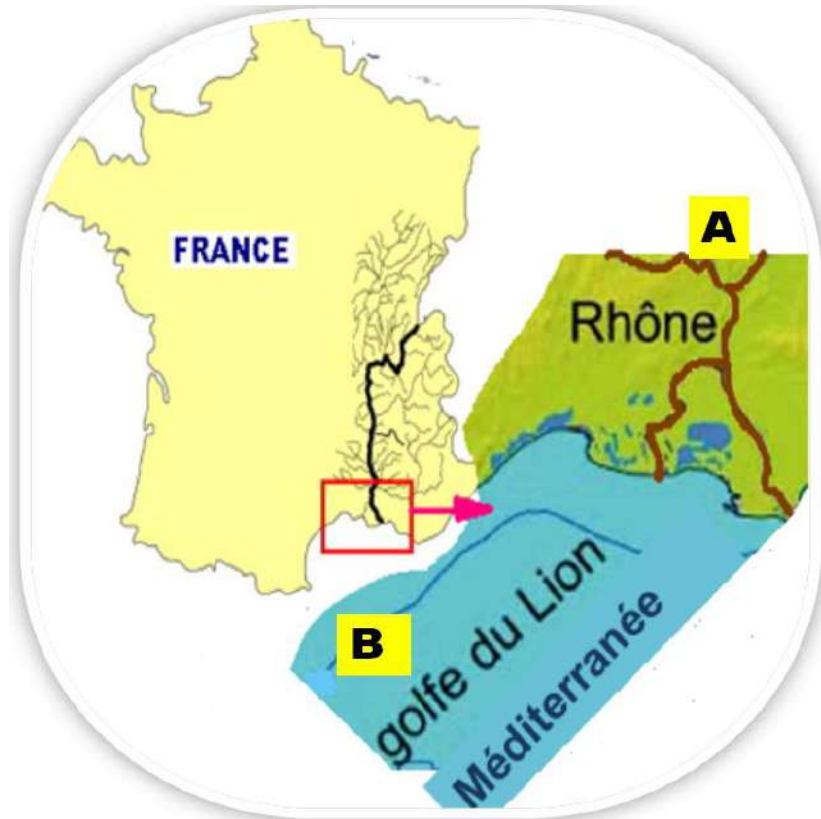
Quand il ya **une seule caractéristique qui change on a **toute une structure** qui change mais on réalité on a **plusieurs caractéristiques**, la liste des caractéristiques du milieu est très grande (pH ,T°C, humidité....) le milieu est distingué par **plusieurs variables qu'on peut grouper en trois parties:**)**

- Variables biologiques (faune +flore)**
- Variables physiques (climat)**
- Variables chimiques (nutriments).**

PROBLÉMATIQUE

Au Sud Est de France dans la région méditerranéenne:

Après un changement important de **CLIMAT** (Pluies torrentielles en 1993 1994), **3 PHÉNOMÈNES** se sont produits de façon **SYNCHRONISÉE** et dans **DEUX BIOTOPES** assez rapprochés



Impact du DÉBIT de la rivière du Rhône sur les Polychètes et Soles

France

Rivière du Rhône

Polychètes
au large
du Rhône



Augmentation, après les crues, des peuplements de polychètes qui sont les proies principales des soles

Golfe du lion



Golfe du Lion:

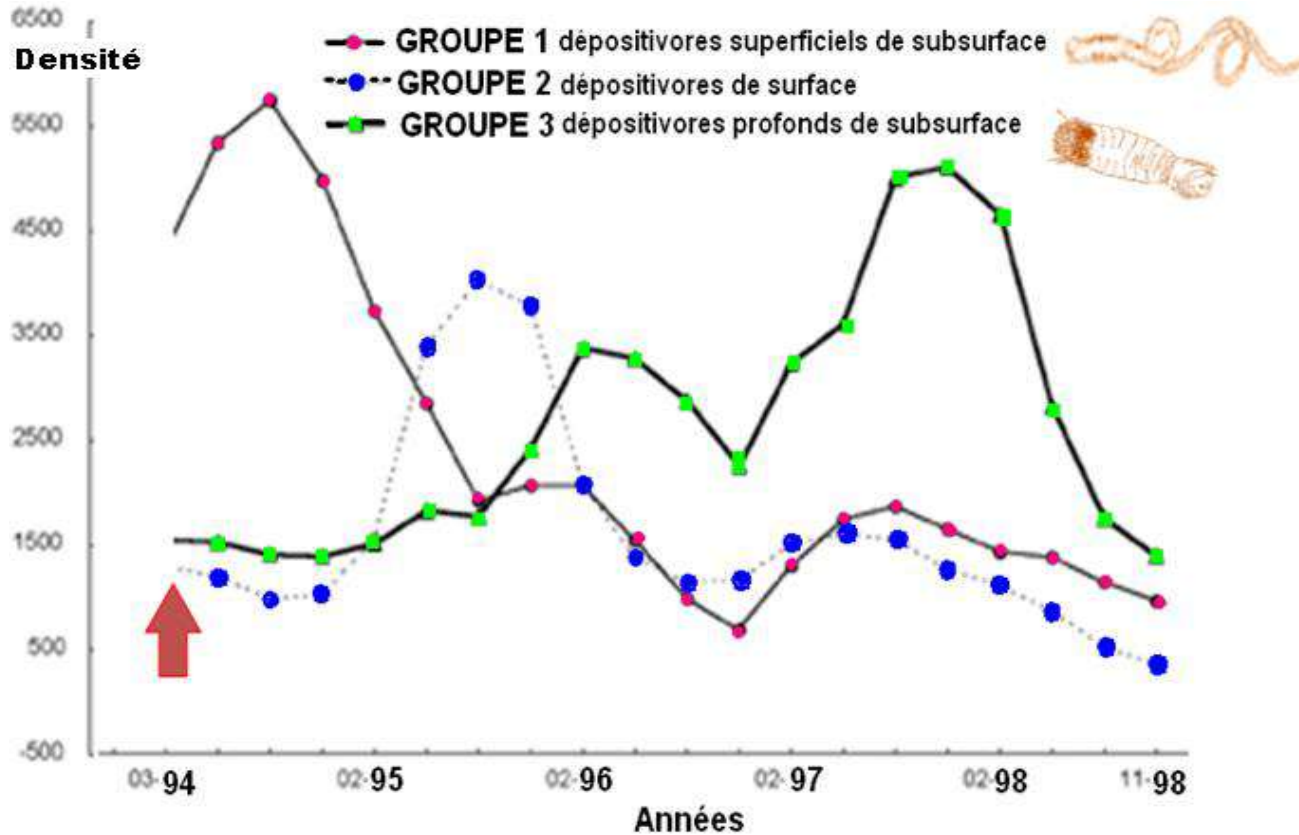
Au cours des 30 dernières années, les quantités de soles pêchées, ont fluctué parallèlement au débit du Rhône, mais avec un décalage de 5 ans.

Mer méditerranéenne

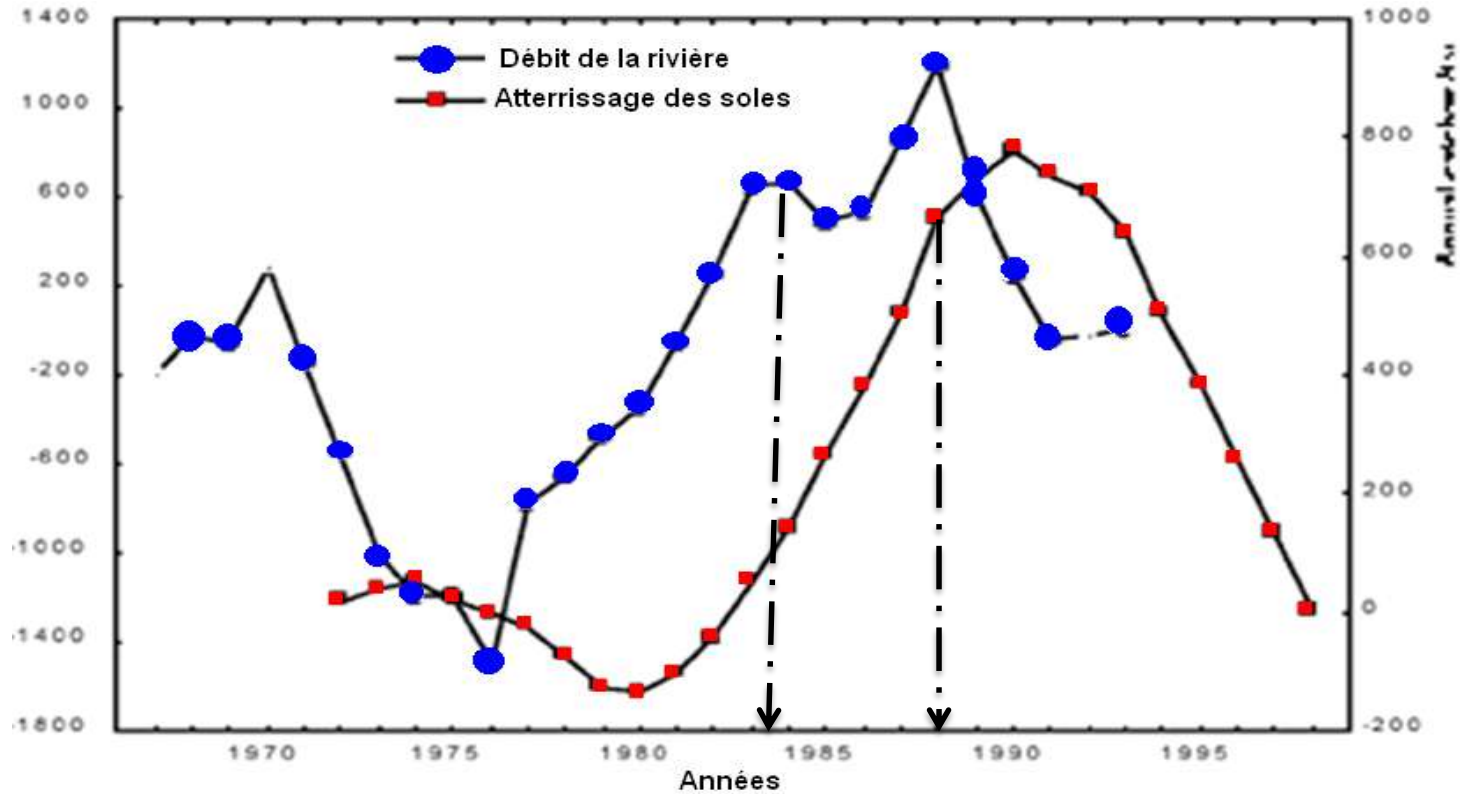
Sète ●
Cap d'Agde ●
St-Cyprien-Plage ●
Port Vendres ●
Roses ●
Cabo Creus
Costa Brava
Cabo San Sebastian
Palamós ●
Barcelona ●
Costa Dorada

SPAIN

Variation temporelle de la densité de polychètes au large du Rhône entre 1993 et 1998 montrant l'influence des fortes crues de 1994, en fonction des différents groupes trophiques.

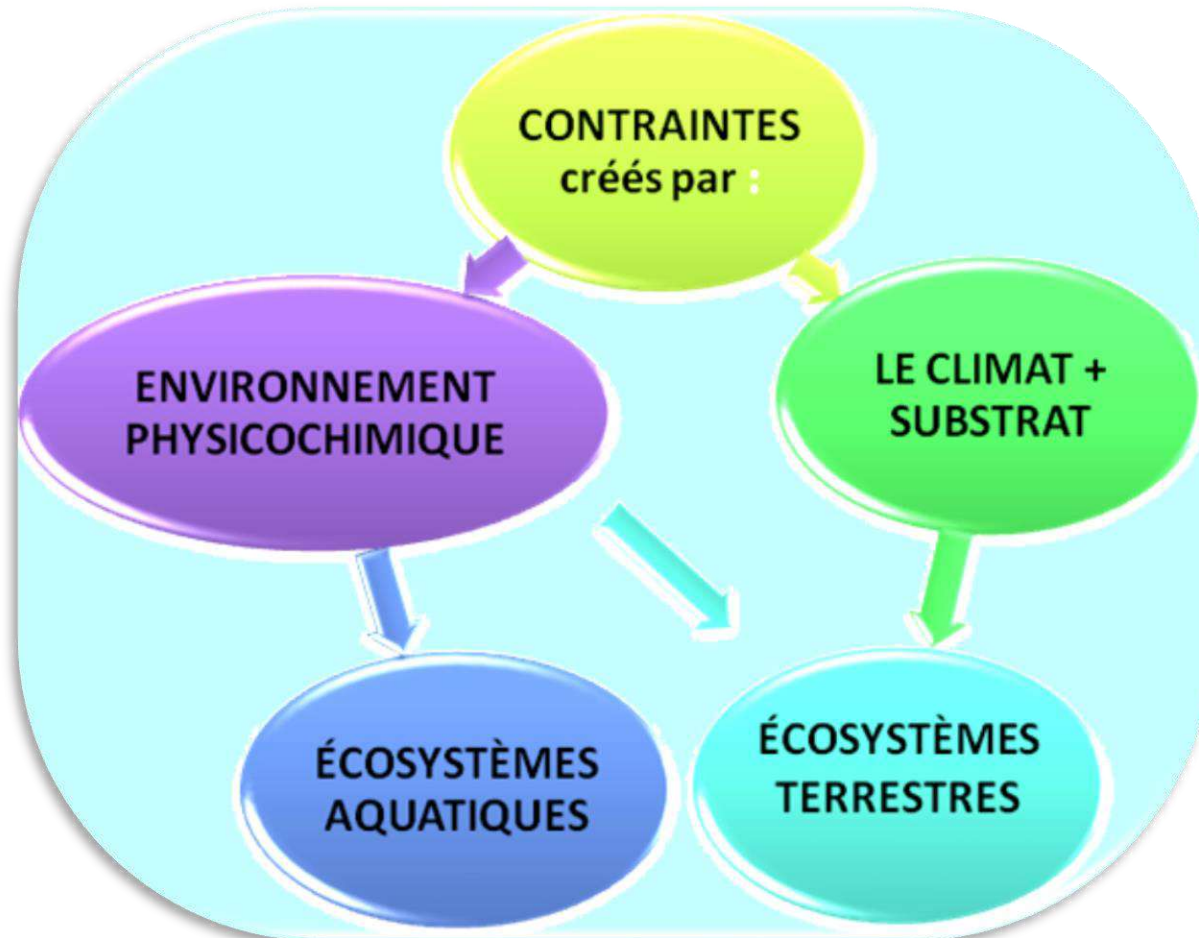


FLUCTUATIONS DU DÉBIT MOYEN ANNUEL DU RHÔNE ET DES ARRIVÉES ANNUELLES DE SOLES DANS LE GOLFE DU LION.

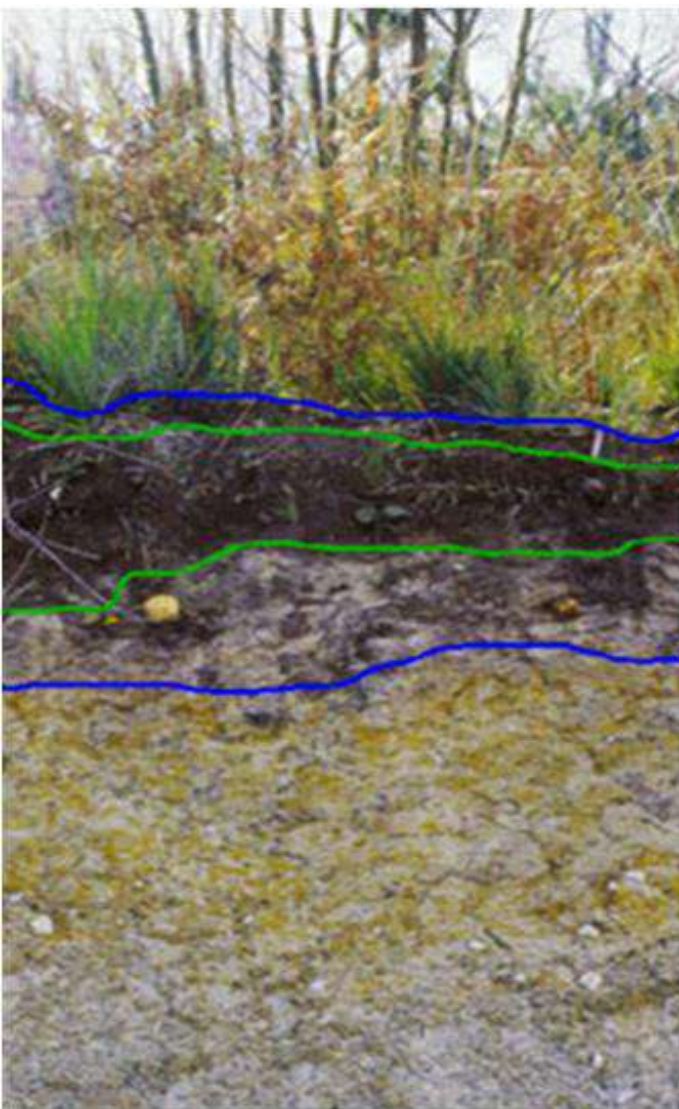


RÉSUMÉ SUR L'ORIGINE DES CONTRAINTES DES ÉCOSYSTÈMES:

Lorsqu'il y a des changements importants des facteurs abiotiques, cela peut déséquilibrer le milieu; ce déséquilibre :



Exemple 2: Cas de l'écosystème « Sol »



Le sol repose sur le sous-sol (ensemble des roches) ;
il est composé de trois couches:

Litière - Humus - Couche Minérale

Végétation

constituée de feuilles mortes en
voie de décomposition, donc
de *matière organique*.

La litière

Sol

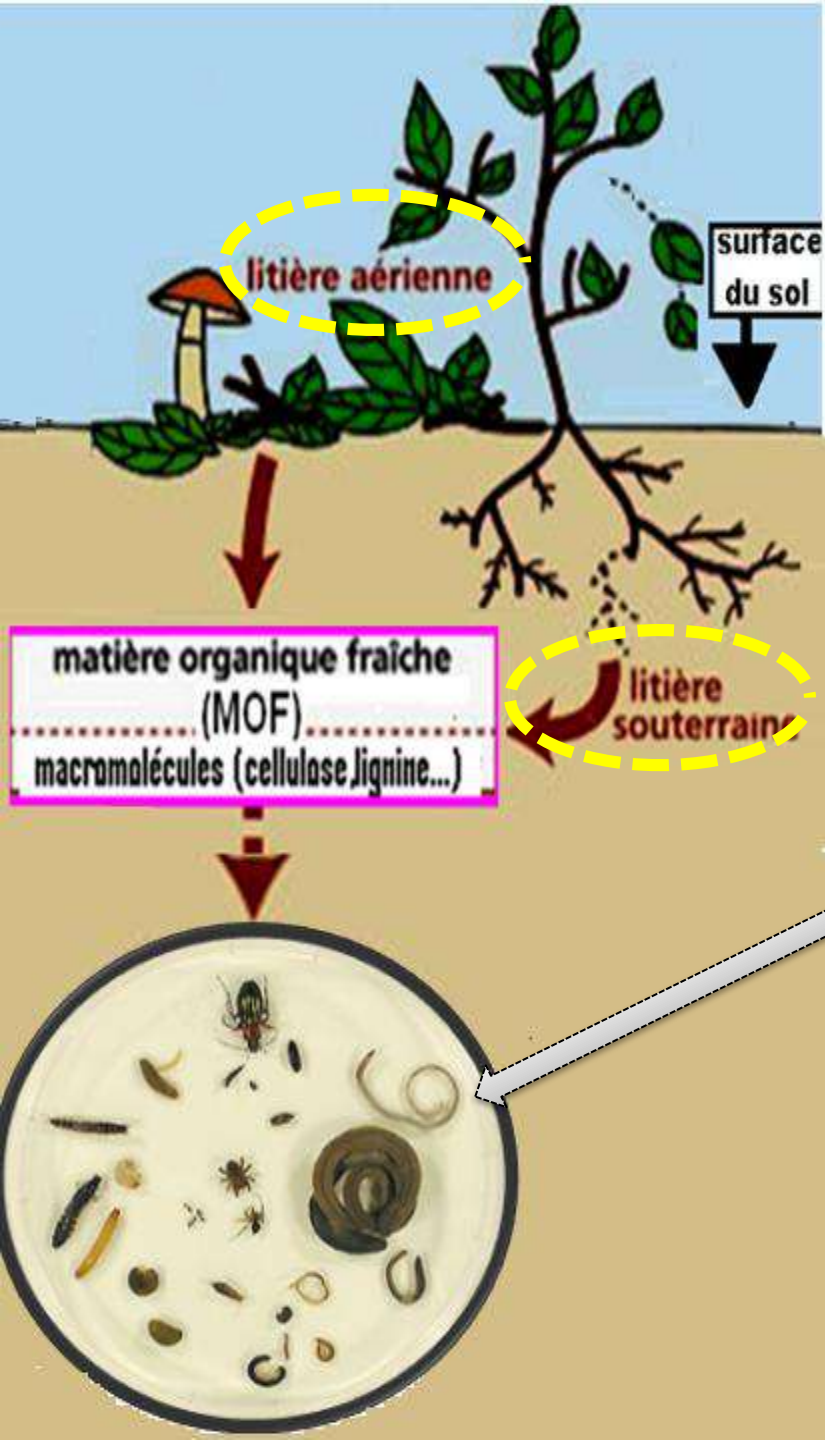
L'humus

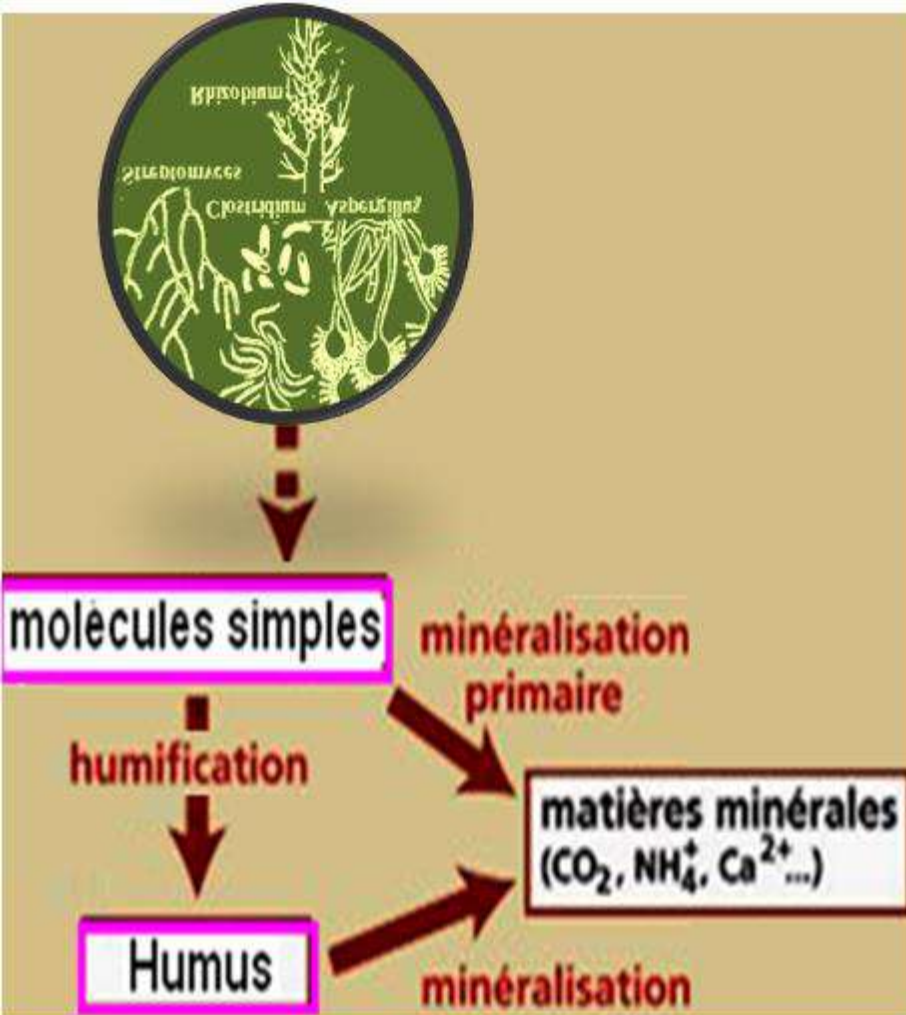
La couche minérale

Sous-sol

constituée
uniquement de
débris de roches,
donc de *matière
minérale*.

D'après SVT6ème,
Ed.DIDIER, 2005

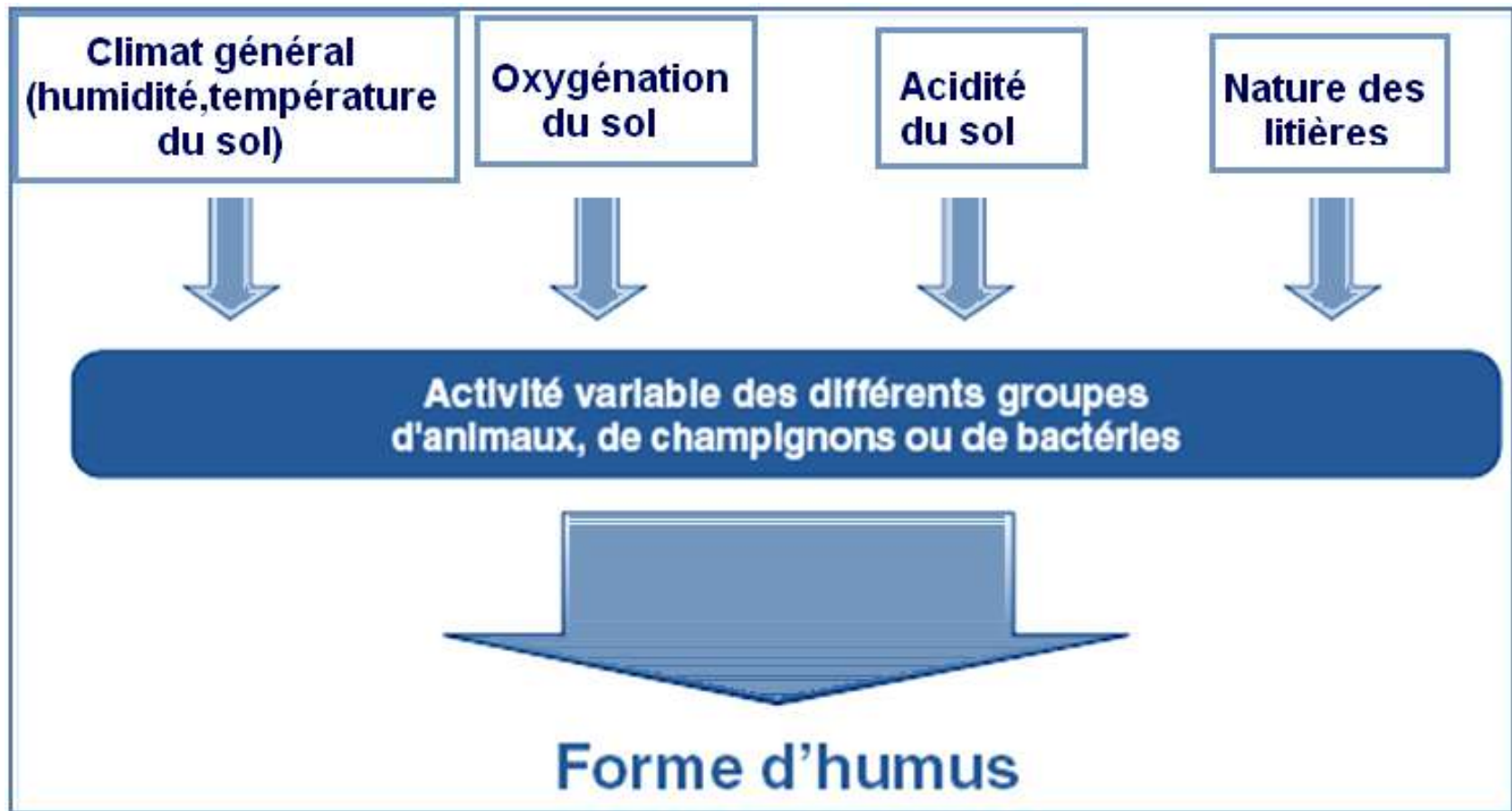




2) la microfaune (organismes inférieurs à 0.2mm) et la microflore (bactéries, micro algues, champignons) vont assurer la transformation de la matière organique en humus

les molécules simples peuvent suivre **deux voies** :

La forme de l'humus dépend principalement de:

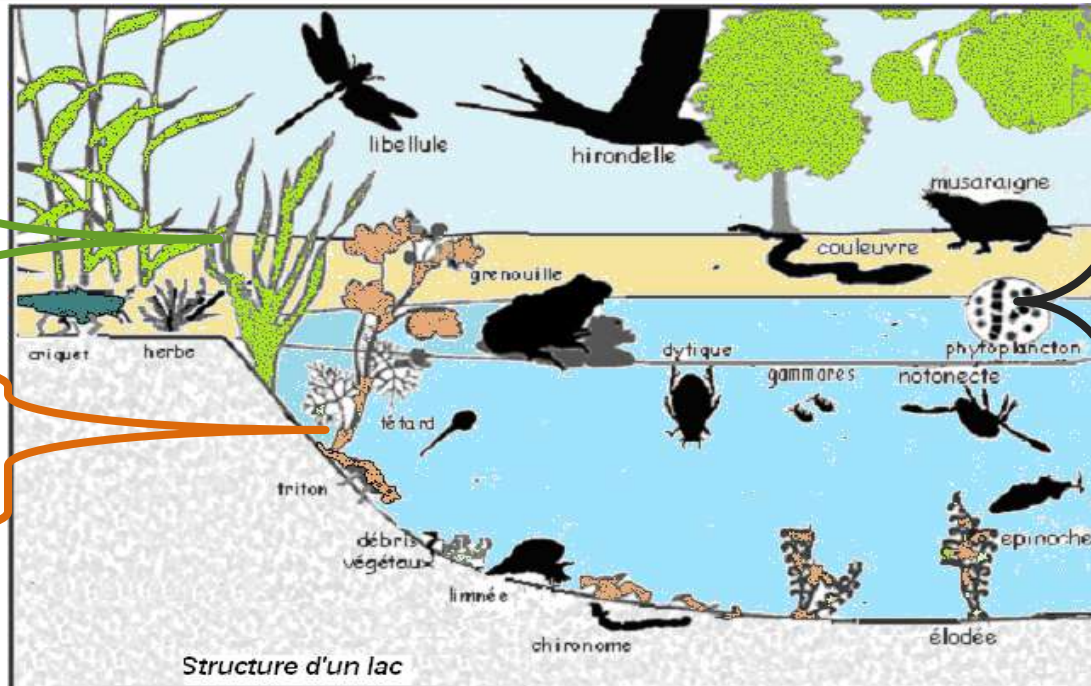


Structure Spatiale Horizontale et Verticale d'un Lac

Du bord vers le centre: La structure horizontale change:

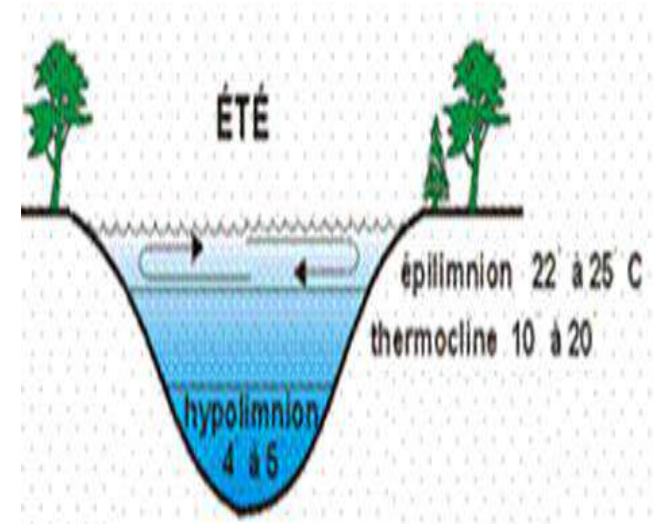
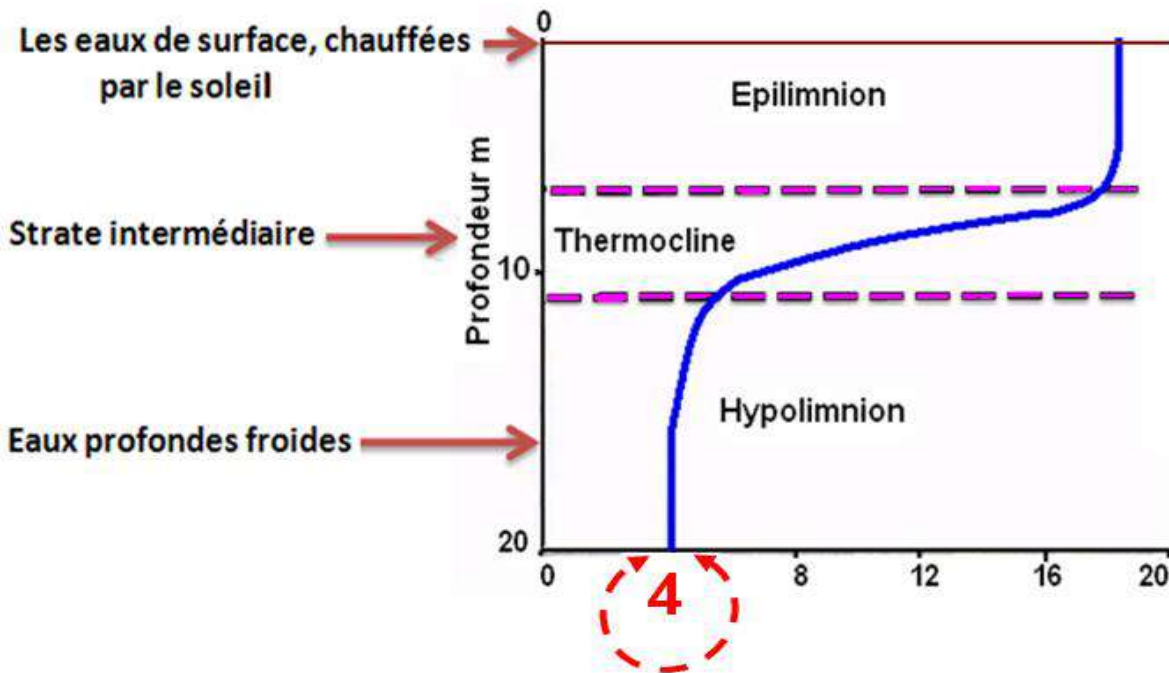
Végétation
subaquatique
(roseaux)

Végétation
enracinée

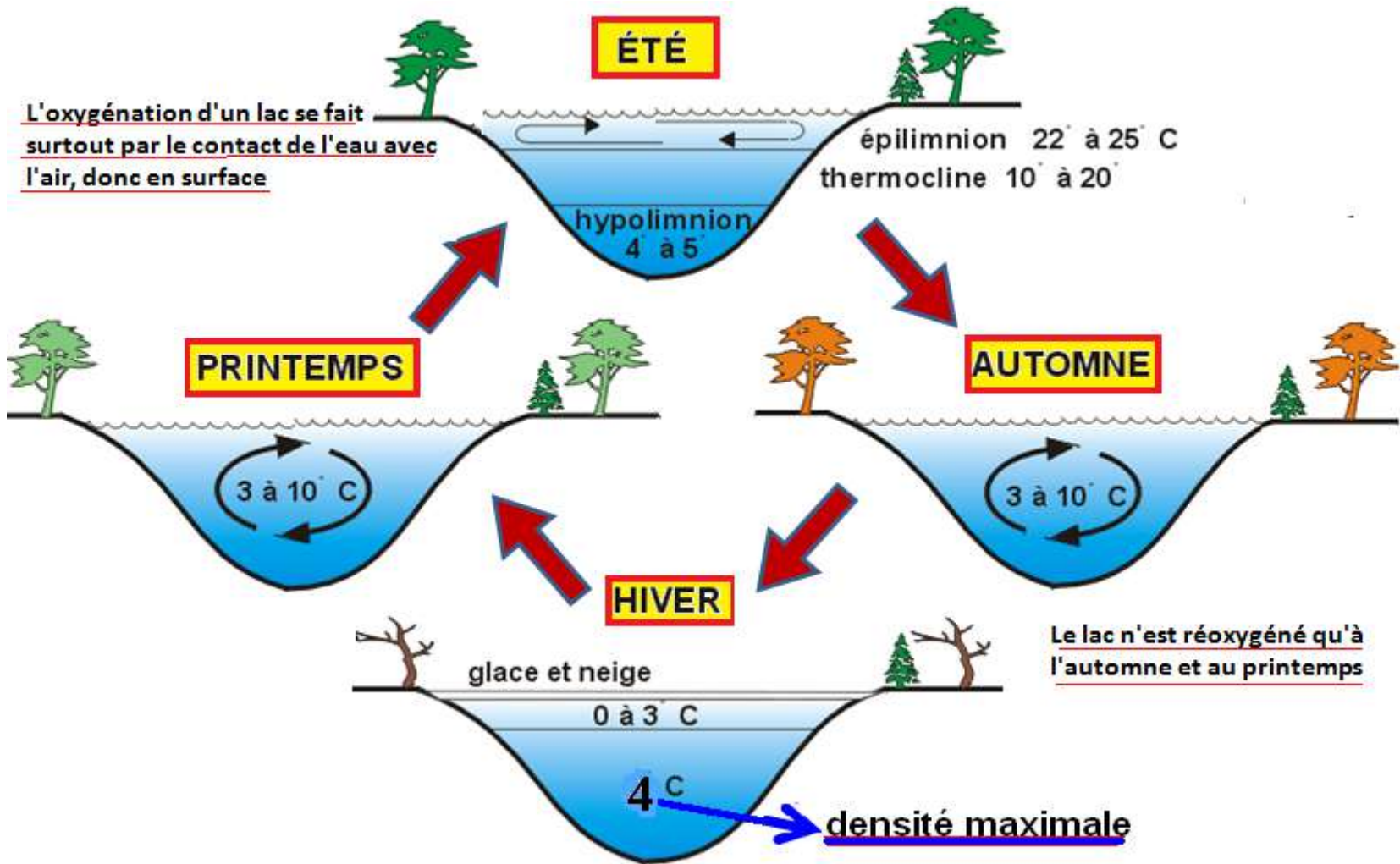


Structure spatiale et changement d'un facteur abiotique

STRATIFICATION « THERMIQUE » D'UN LAC TEMPÉRÉ EN ÉTÉ

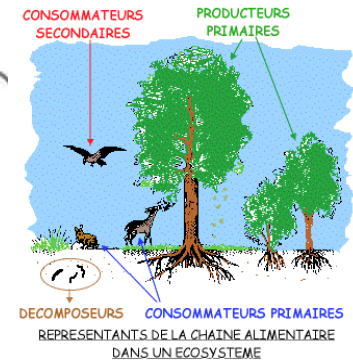
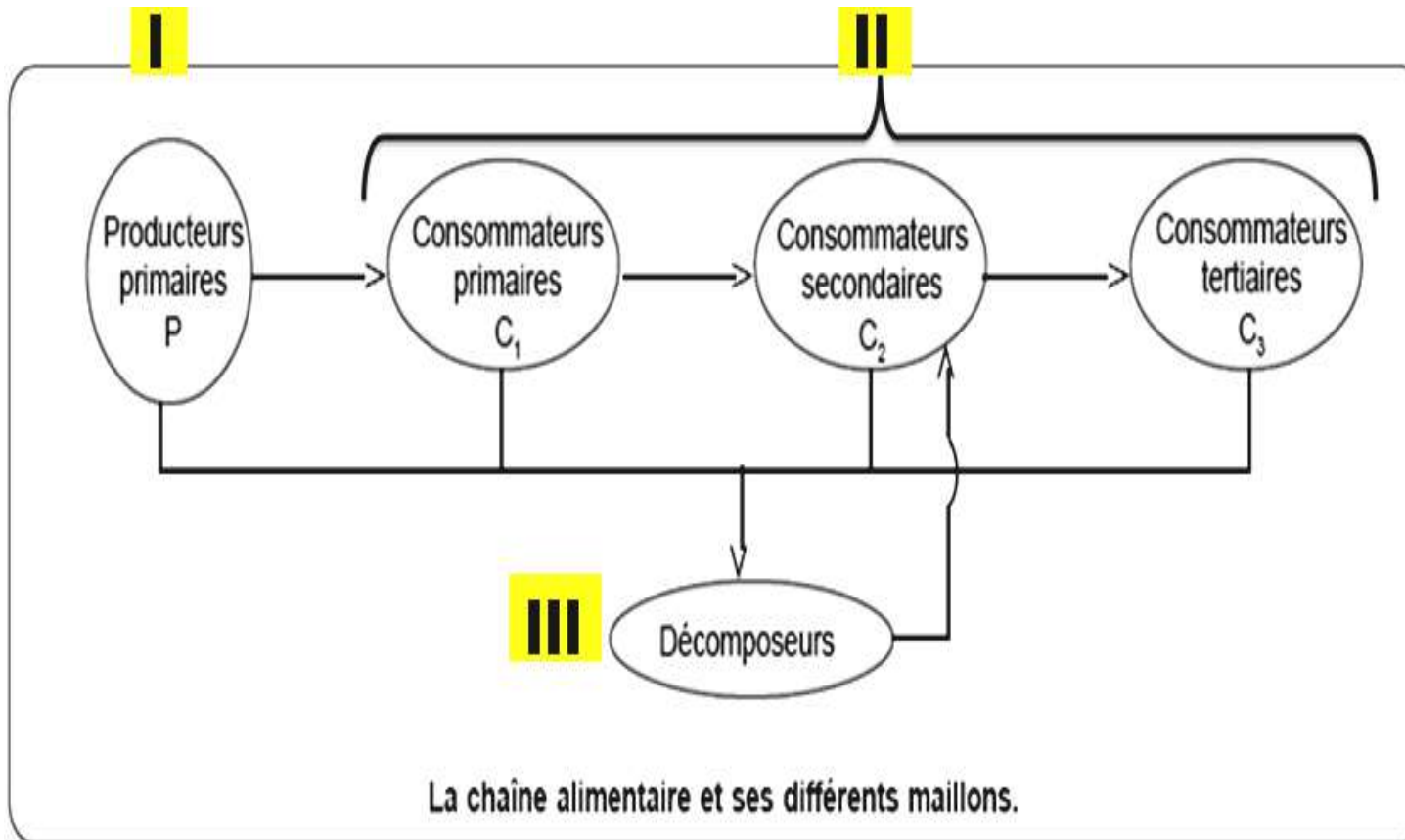


Variation saisonnière de la température et du taux d'oxygène dans les différentes parties d'un lac



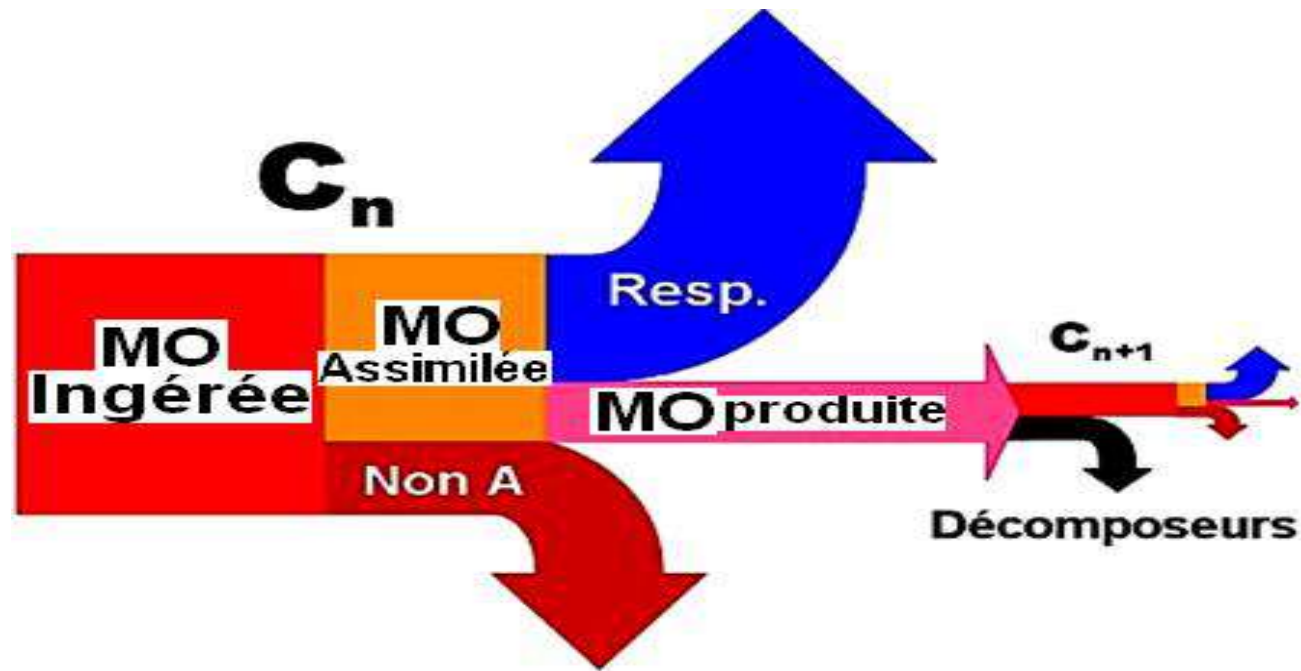
ORGANISATION TROPHIQUE D'UN ECOSYSTEME

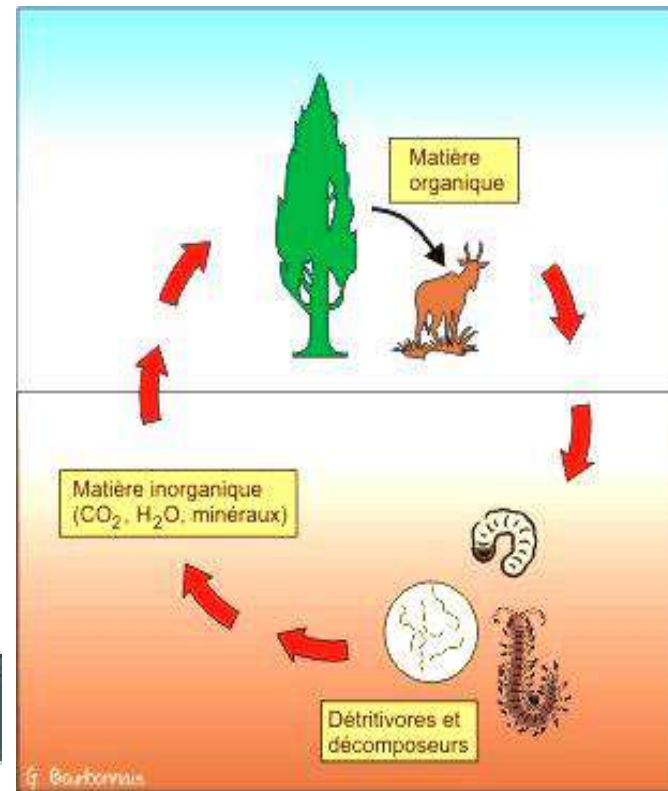
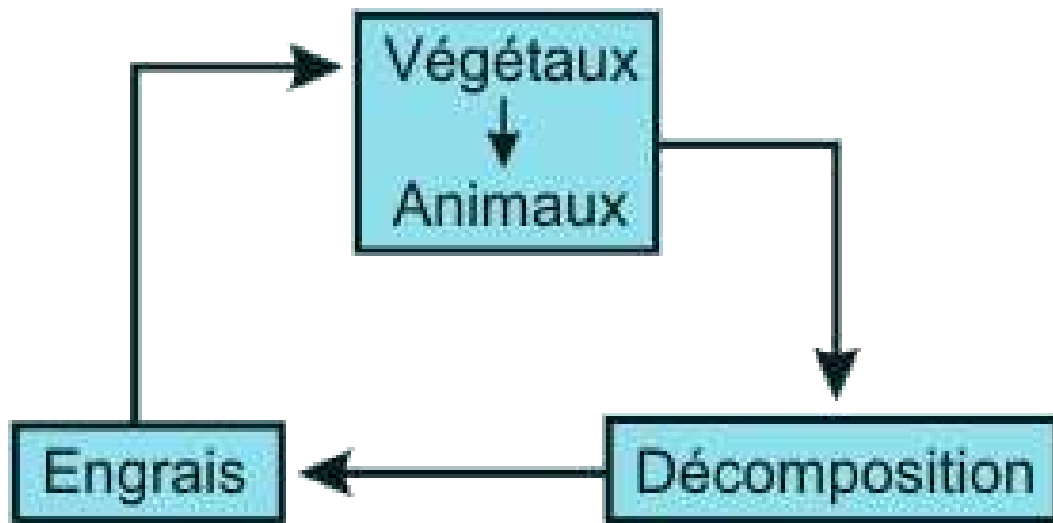
D'un point de vue trophique, les êtres vivants peuvent être classés en **3 catégories**.



Écosystème
Forêt

Le schéma suivant aide à comprendre les pertes énergétiques lorsqu'on passe d'un niveau à un autre.





CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉCOSYSTÈMES

4- Productivité, diversité, stabilité, résilience

Mathématiquement on peut calculer la Productivité Primaire Potentielle (PPP) et la Production Primaire Nette (PPN)

Il y a 3 auteurs qui ont élaboré des formules à partir de:

Précipitations et Température

$$PPP = \frac{3\,000}{1 + C^{-1.315 - 0.119P}}$$
$$PPP = 3\,000 (1 - e^{-0.000664P})$$

Évapotranspiration

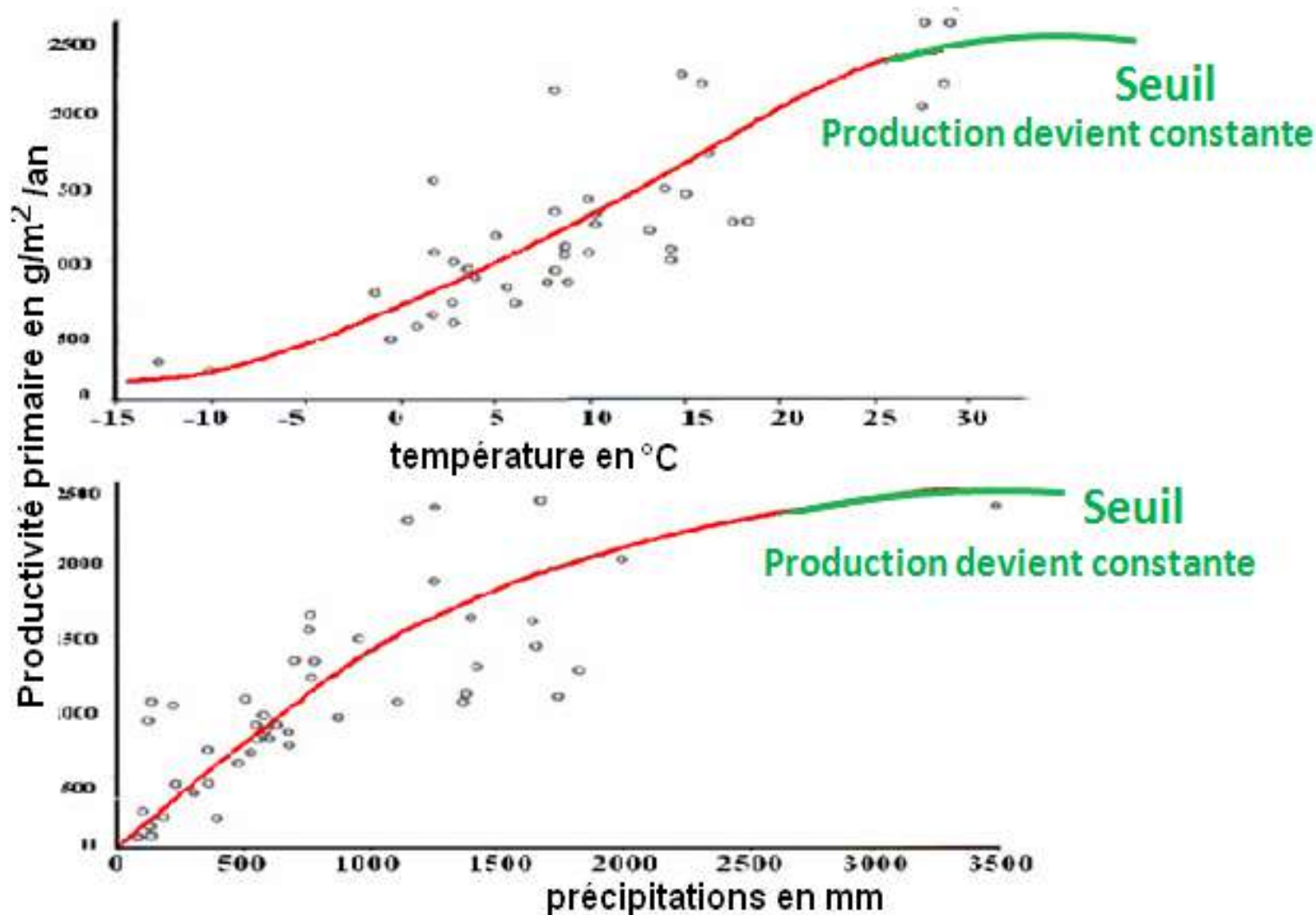
$$PPP = 3\,000 (1 - e^{-0.0009635 (E - 20)})$$

Photopériode nombre de jours de photosynthèse T

le modèle dérivant la PPN de la longueur de la période d'activité de la végétation

$$PPN = -157 + 5.17 T$$

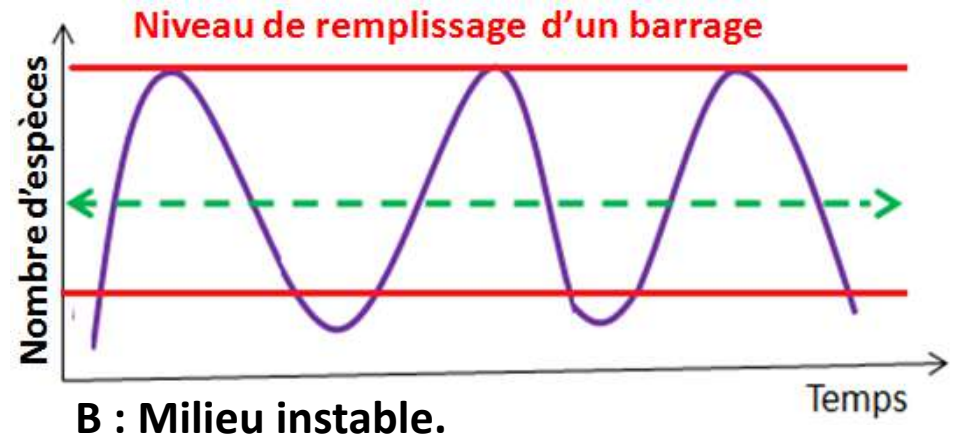
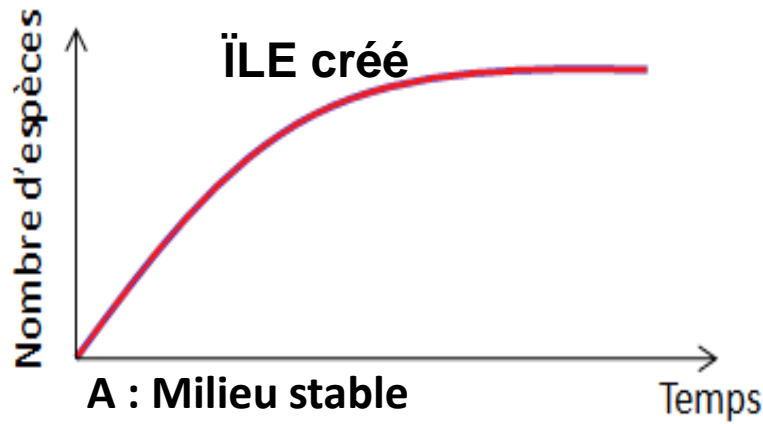
4- Productivité, reproductivité, diversité, stabilité, résilience



Relations entre, d'une part, la production primaire nette (en g de matière sèche par m^2 et par an), d'autre part, la température annuelle moyenne (en haut), et les précipitations annuelles (en bas), (données *in* Lieth, 1975).

Stabilité, Résilience

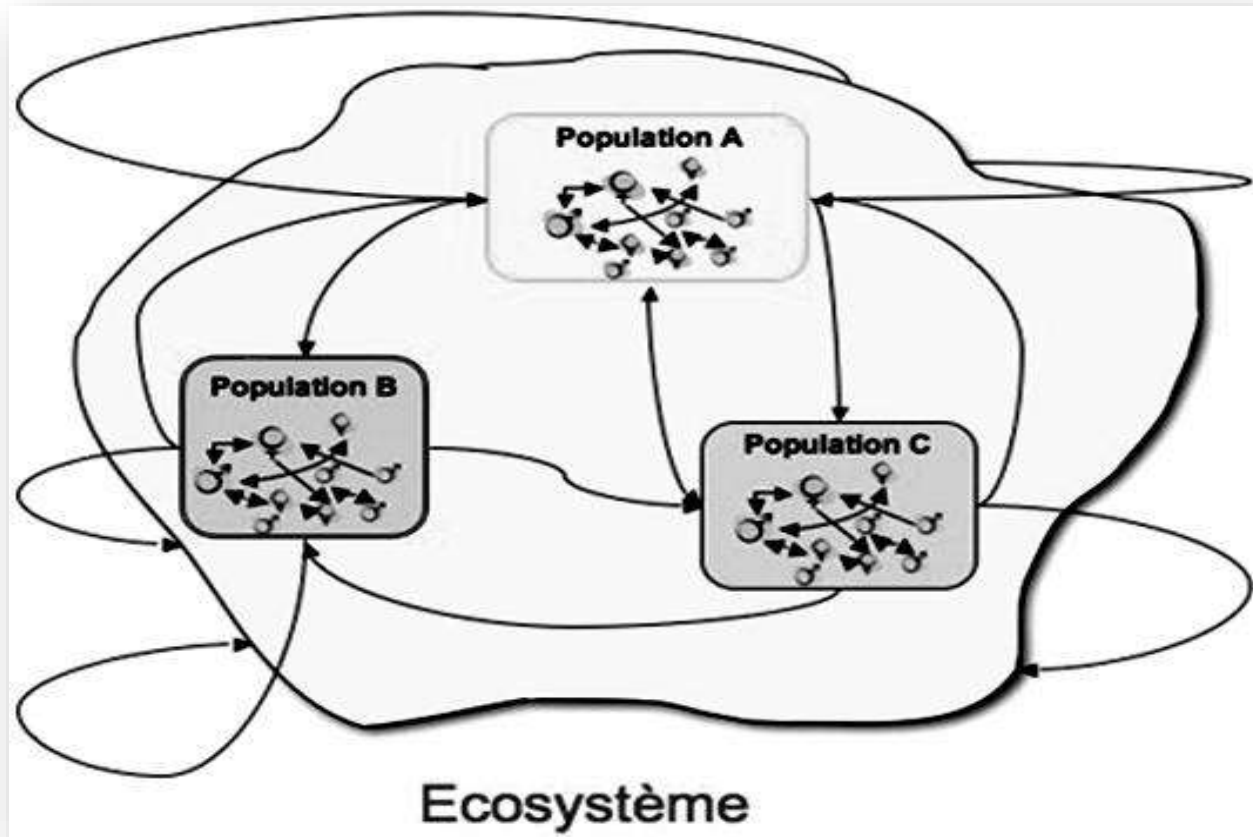
2 Types de Stabilités existent:



Structure et dynamique des peuplements

LA NOTION DE PEUPLEMENT

Écosystème=biotope+biocénose





Partie mouvementée de la rivière

Vitesse d'eau importante

Espèces qui résistent au courant:

- Aplatissement du corps pour glisser sous les rochers
- des moyens de fixation(crochets ventouse, griffes etc. pour se fixer sur le substrat

Peuplement 1

Espèces qui n'ont aucun moyen de résister au courant:

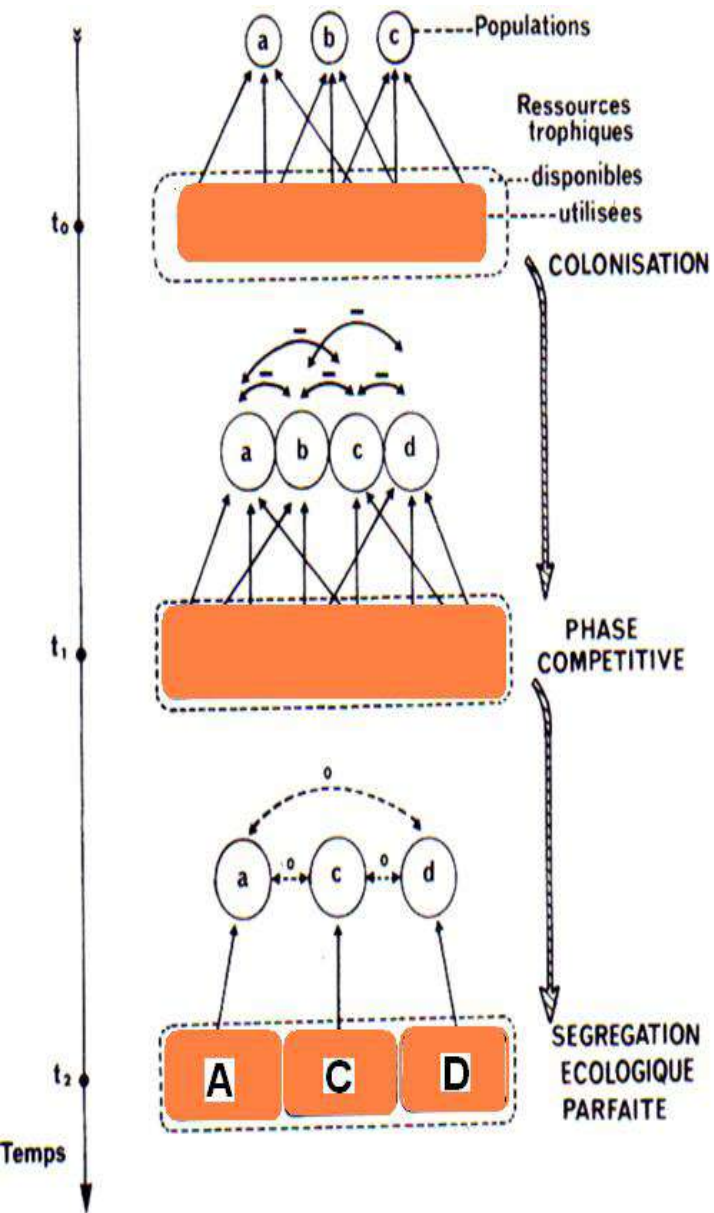
- corps à densité faible pour flotter etc..

Peuplement 2

vitesse d'eau Faible

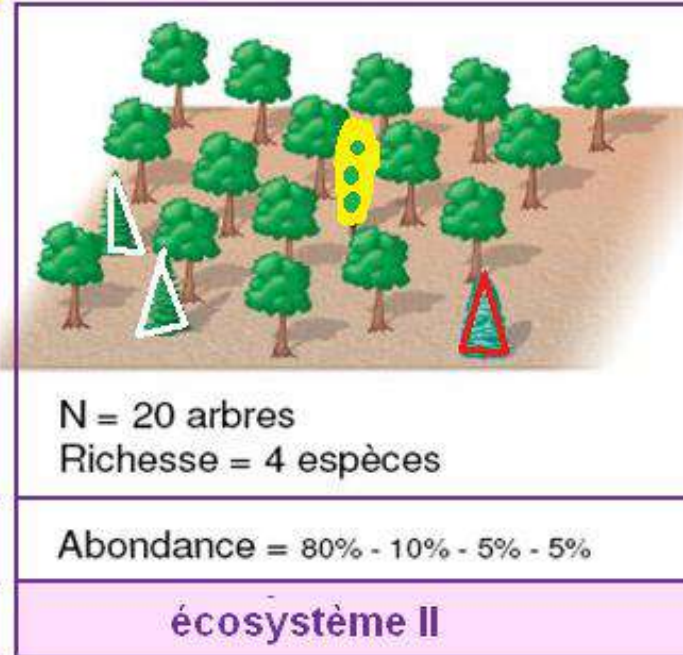
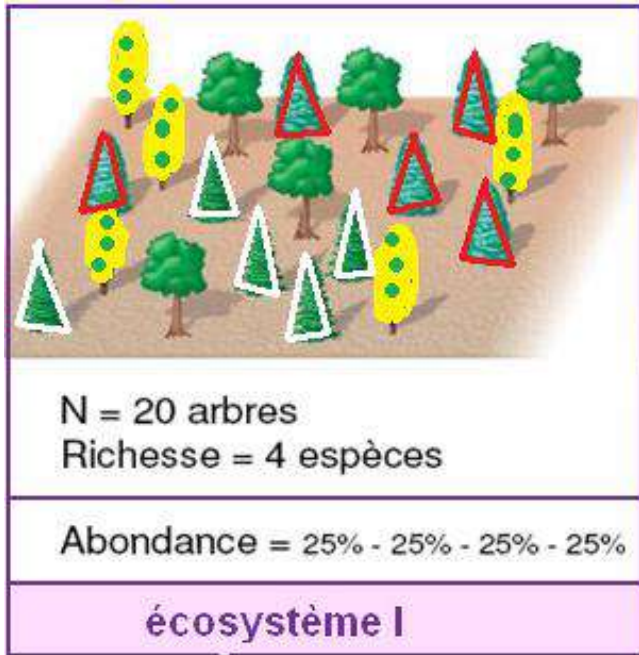
Partie assez calme de la rivière

Structure et dynamique des peuplements



CARACTÉRISTIQUES DES PEUPELEMENTS

↗
diversité
spécifique
plus élevée



□ Mathématiquement, La diversité spécifique d'un peuplement est mesurée par différents indices dont le plus utilisé est celui de Shannon :

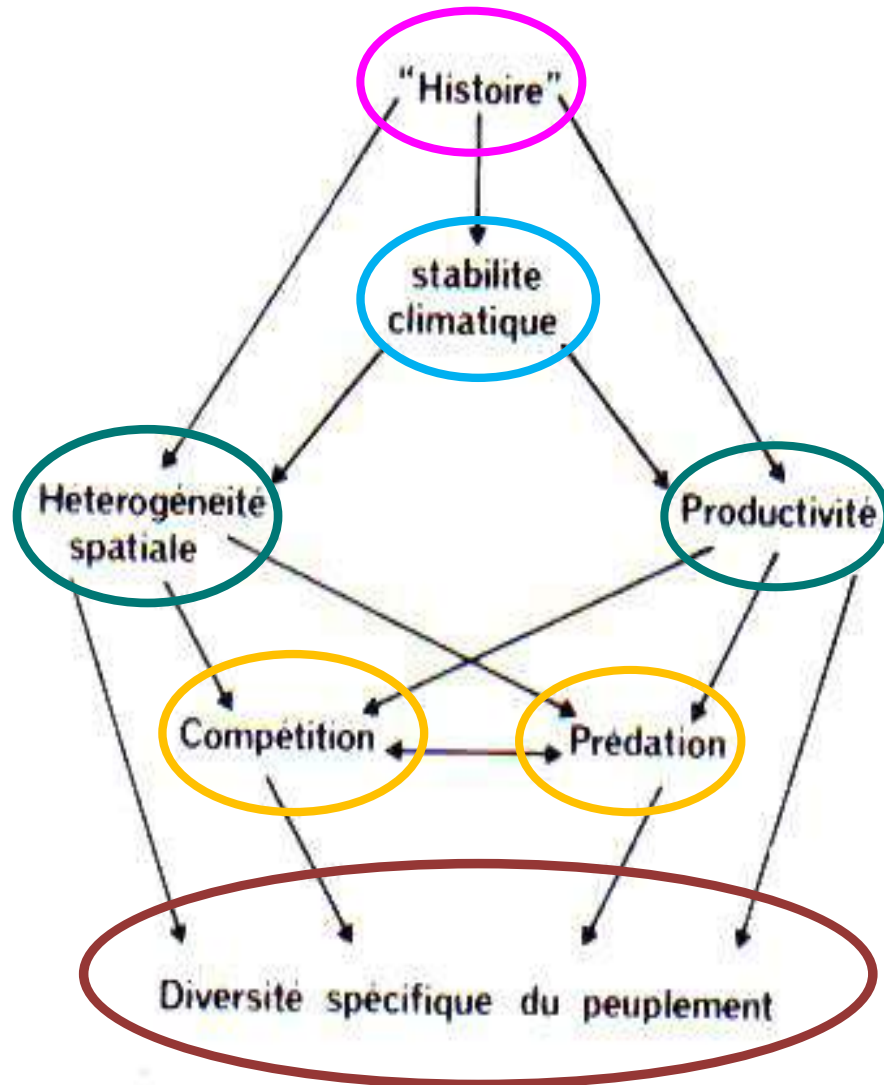
$$H' = \sum p_i \log_2 p_i$$

Où p_i est la fréquence de l'espèce i dans le peuplement ($= \frac{n_i}{\sum n_i}$).

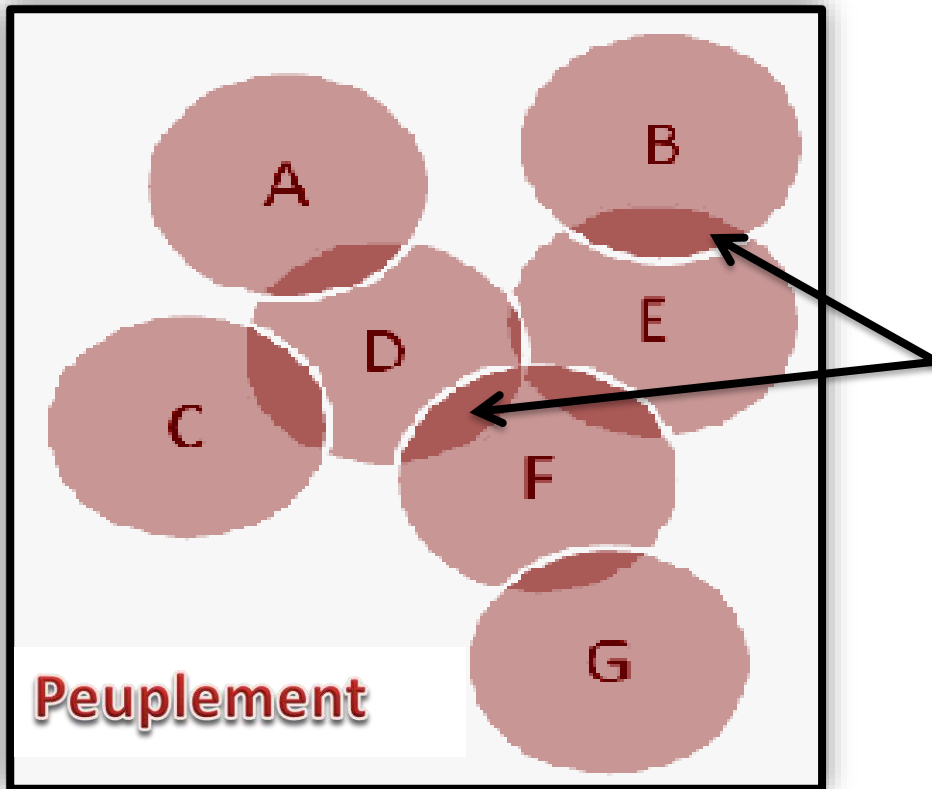
Abondance = 25% - 25% - 25% - 25% Shannon = $-\sum p_i \ln(p_i) = 1.38$	Abondance = 80% - 10% - 5% - 5% Shannon = $-\sum p_i \ln(p_i) = 0.71$
écosystème I	écosystème II

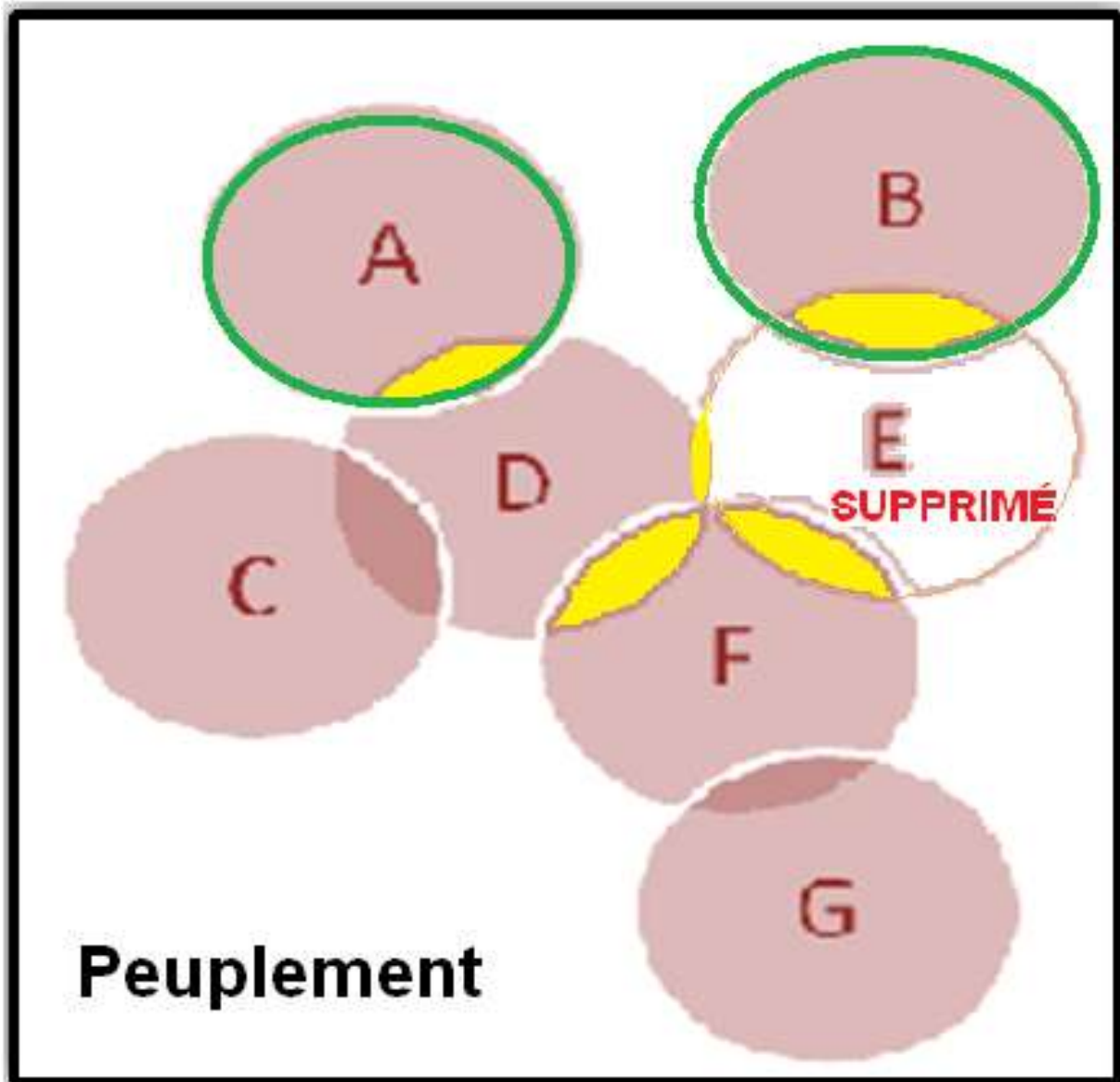
$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Principaux facteurs susceptibles d'intervenir dans le déterminisme de la diversité spécifique des peuplements (Pianka, 1974).

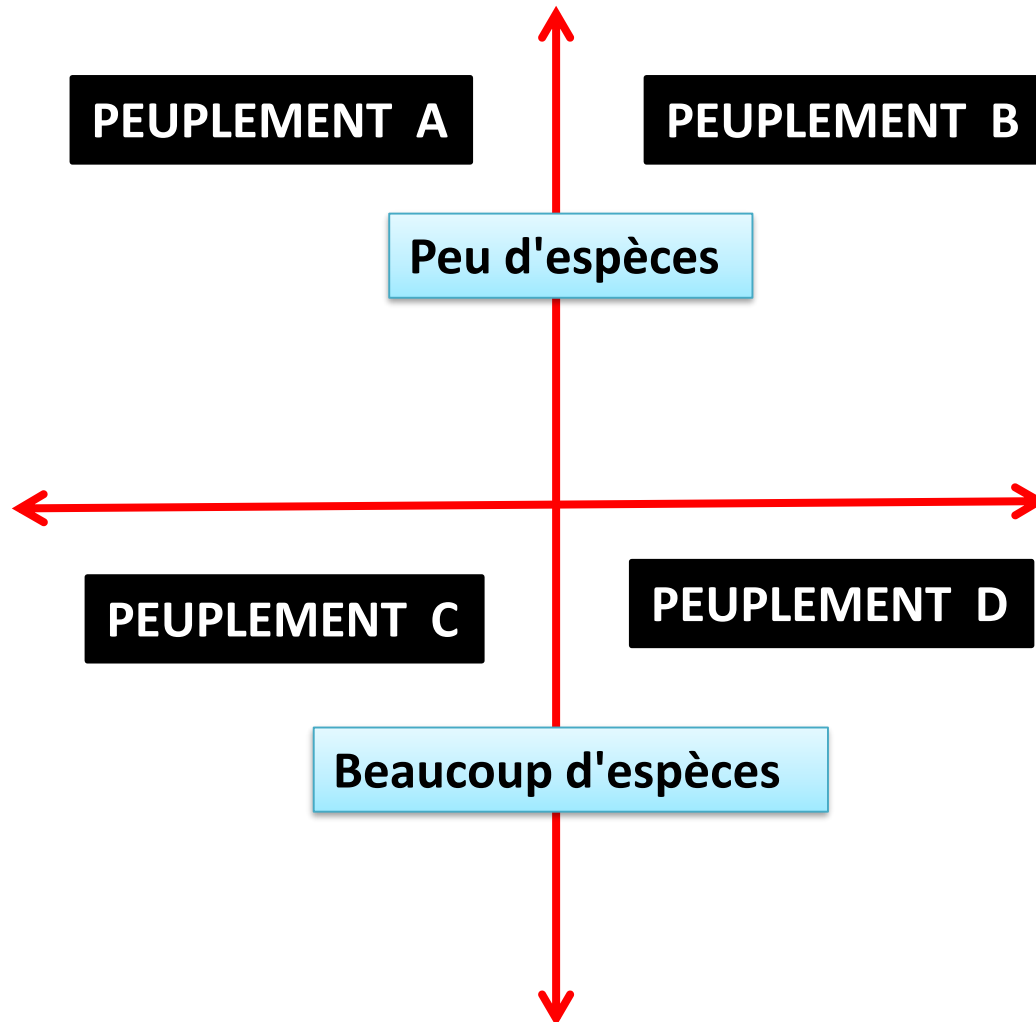


L'étude de l'organisation du peuplement tient compte des
NICHES DES ESPÈCES,





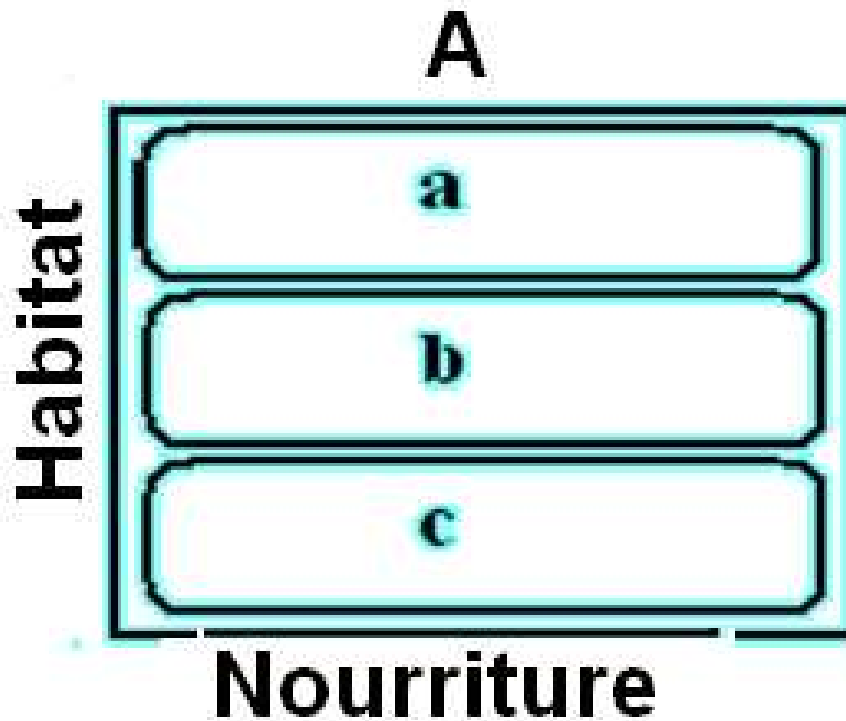
L'organisation dans un peuplement peut être expliquée par les relations de niches entre les espèces



SÉPARÉES SPATIALEMENT

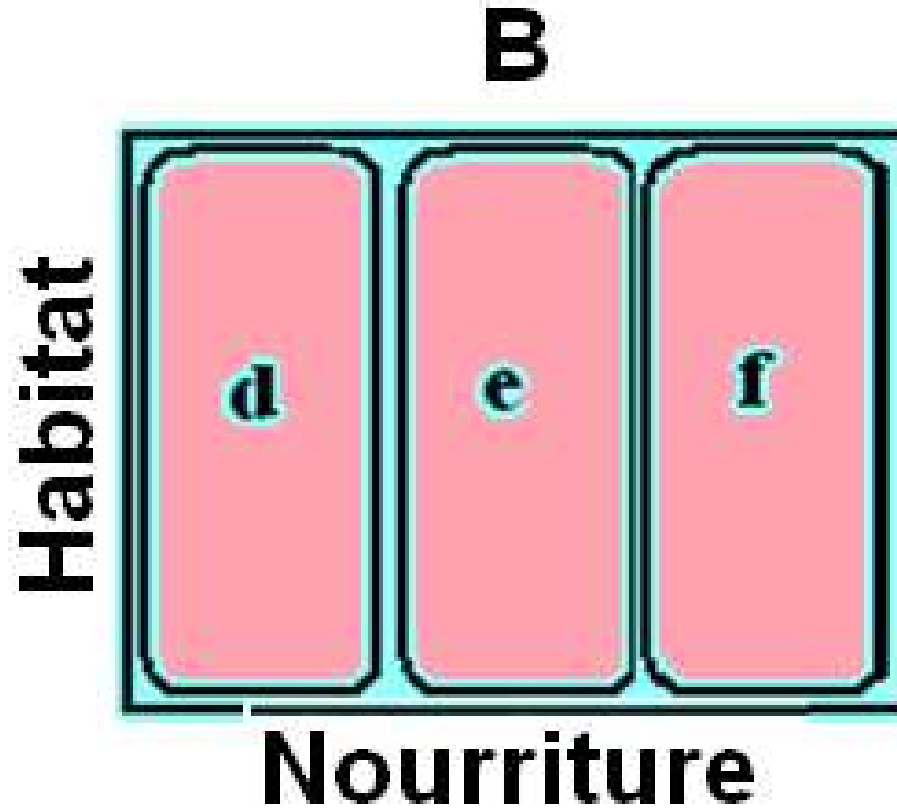
Peu d'espèces

Peuplement A avec deux facteurs écologiques: Habitat et Nourriture



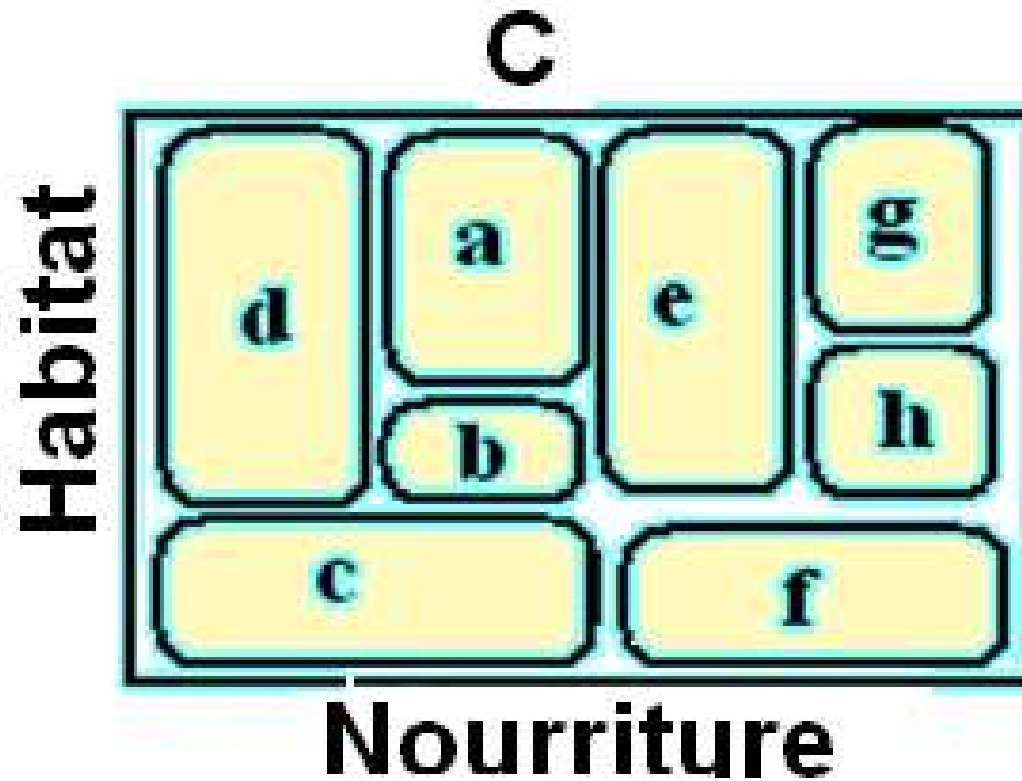
SÉPARÉES TROPHIQUEMENT

Peu d'espèces



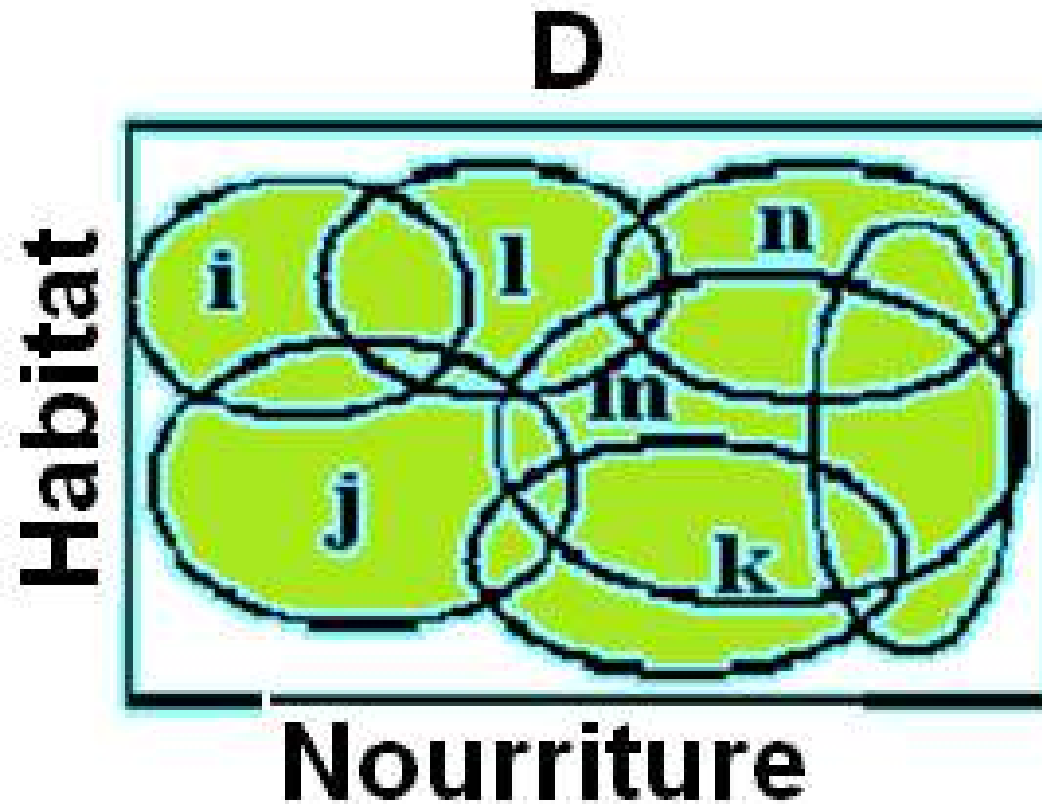
ESPÈCES SPÉCIALISÉES

Beaucoup d'espèces

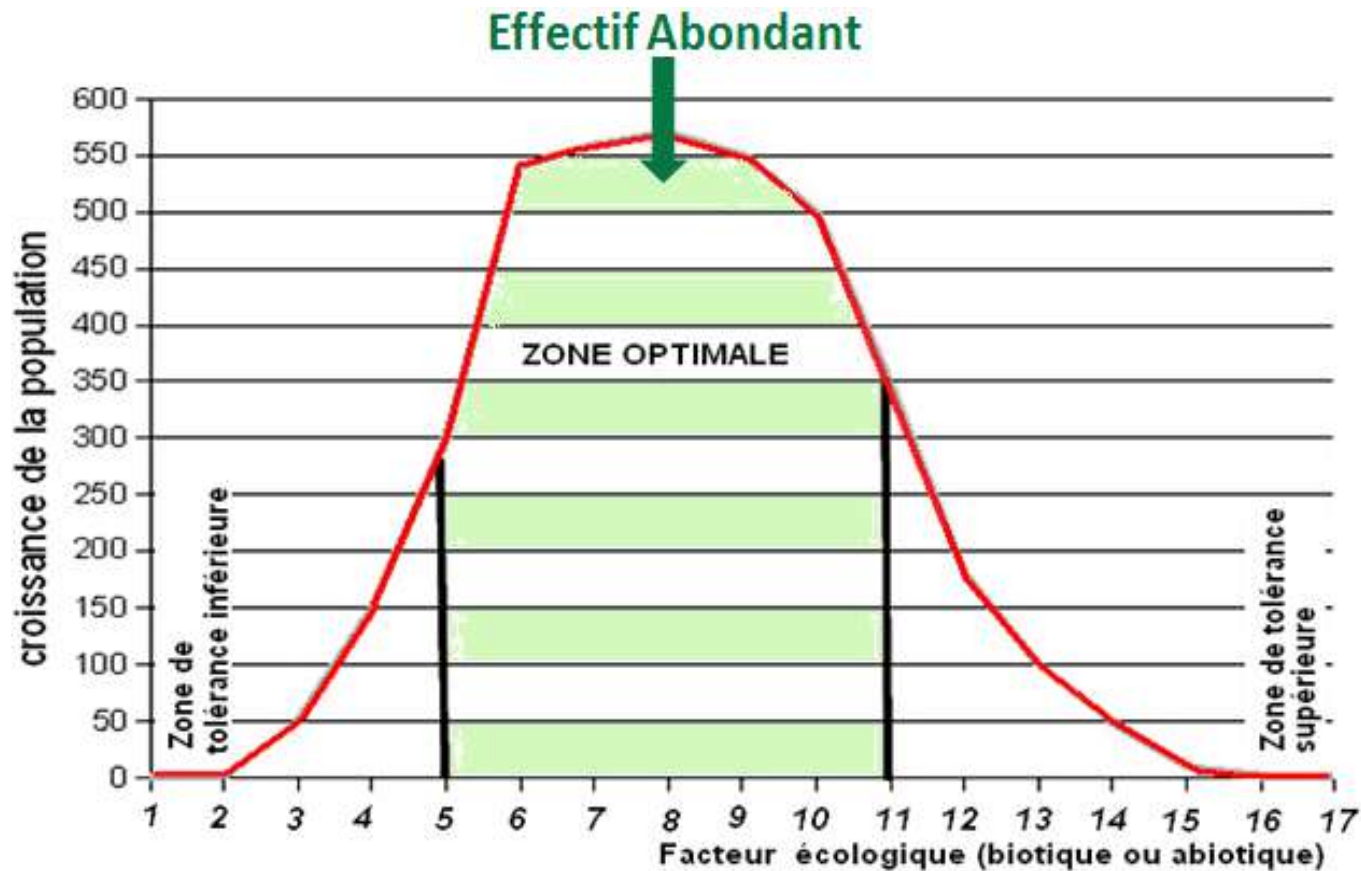


ESPÈCES À NICHES LARGEMENT CHEVAUCHANTES

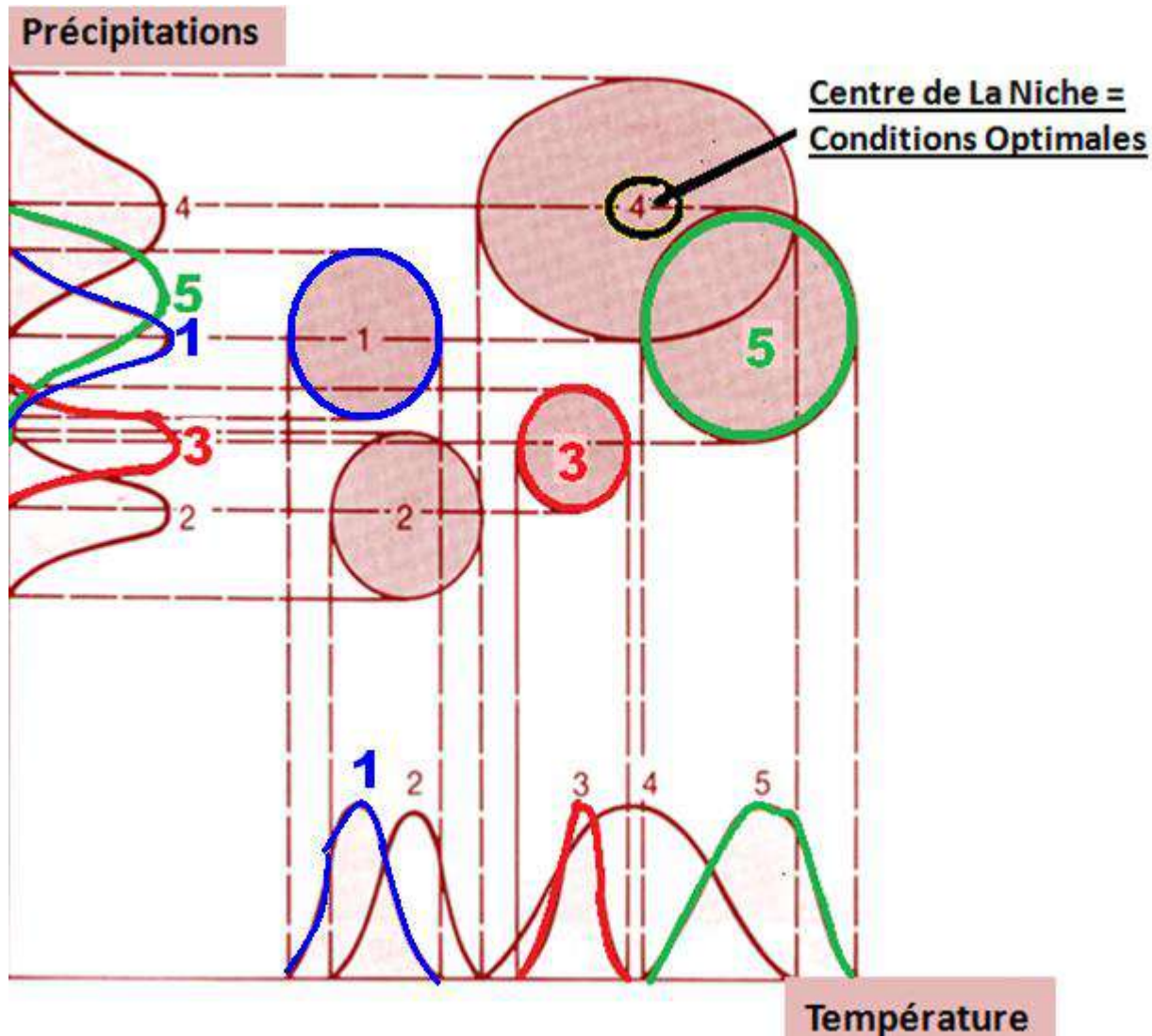
Beaucoup d'espèces



Dans le cas d'un seul facteur écologique (biotique ou abiotique):



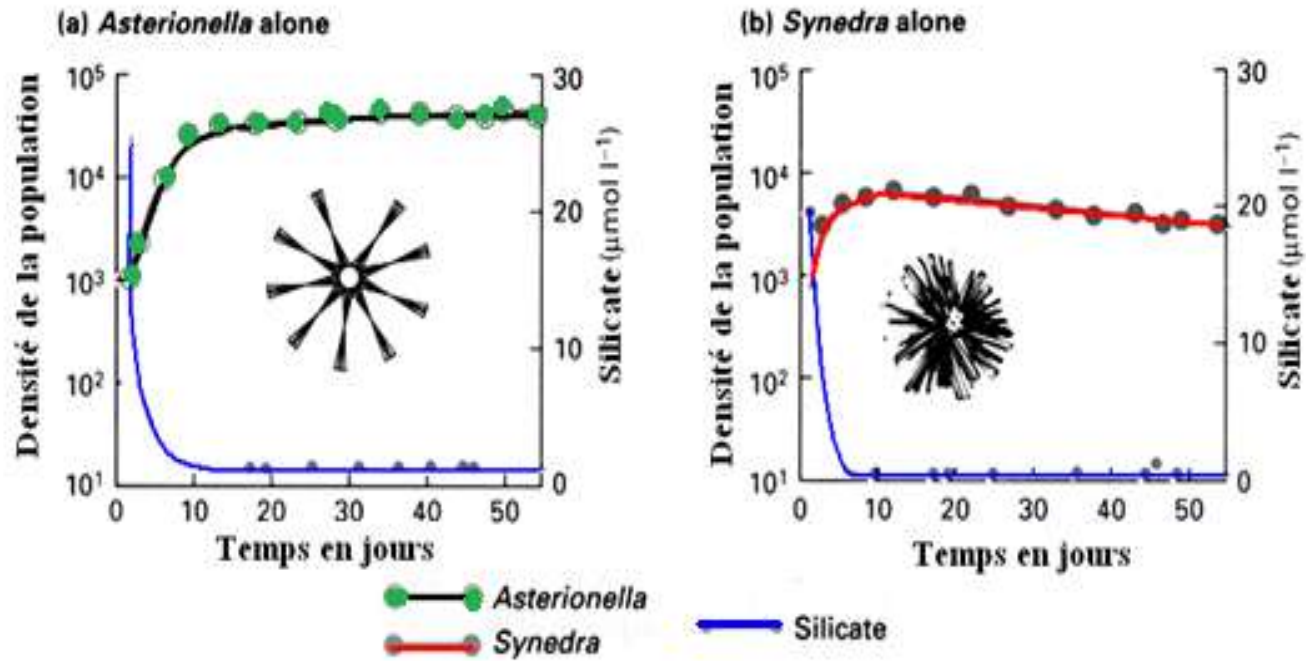
Deux facteurs climatiques importants: température et précipitations



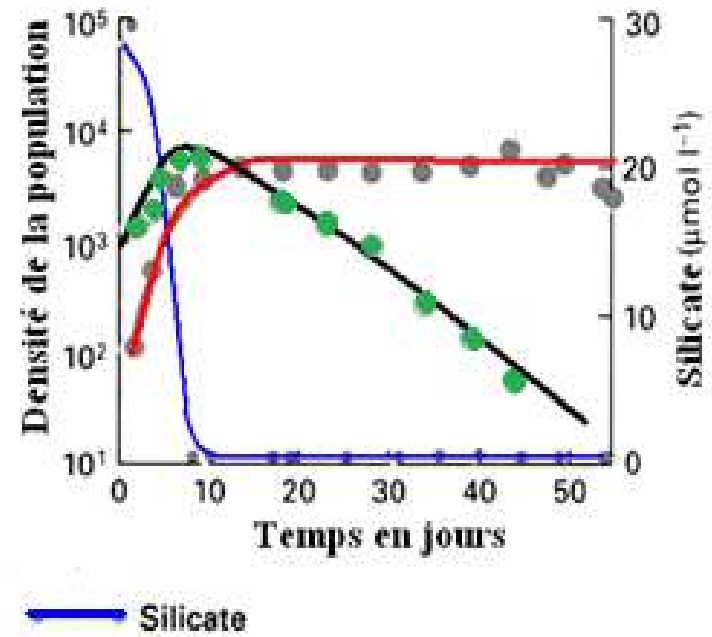
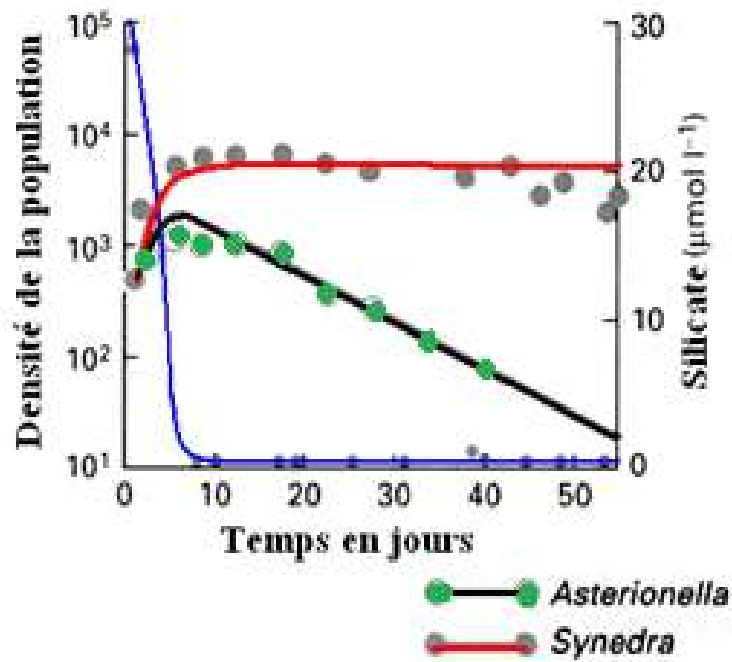
Structure et dynamique des peuplements

ORGANISATION DES PEUPEMENTS

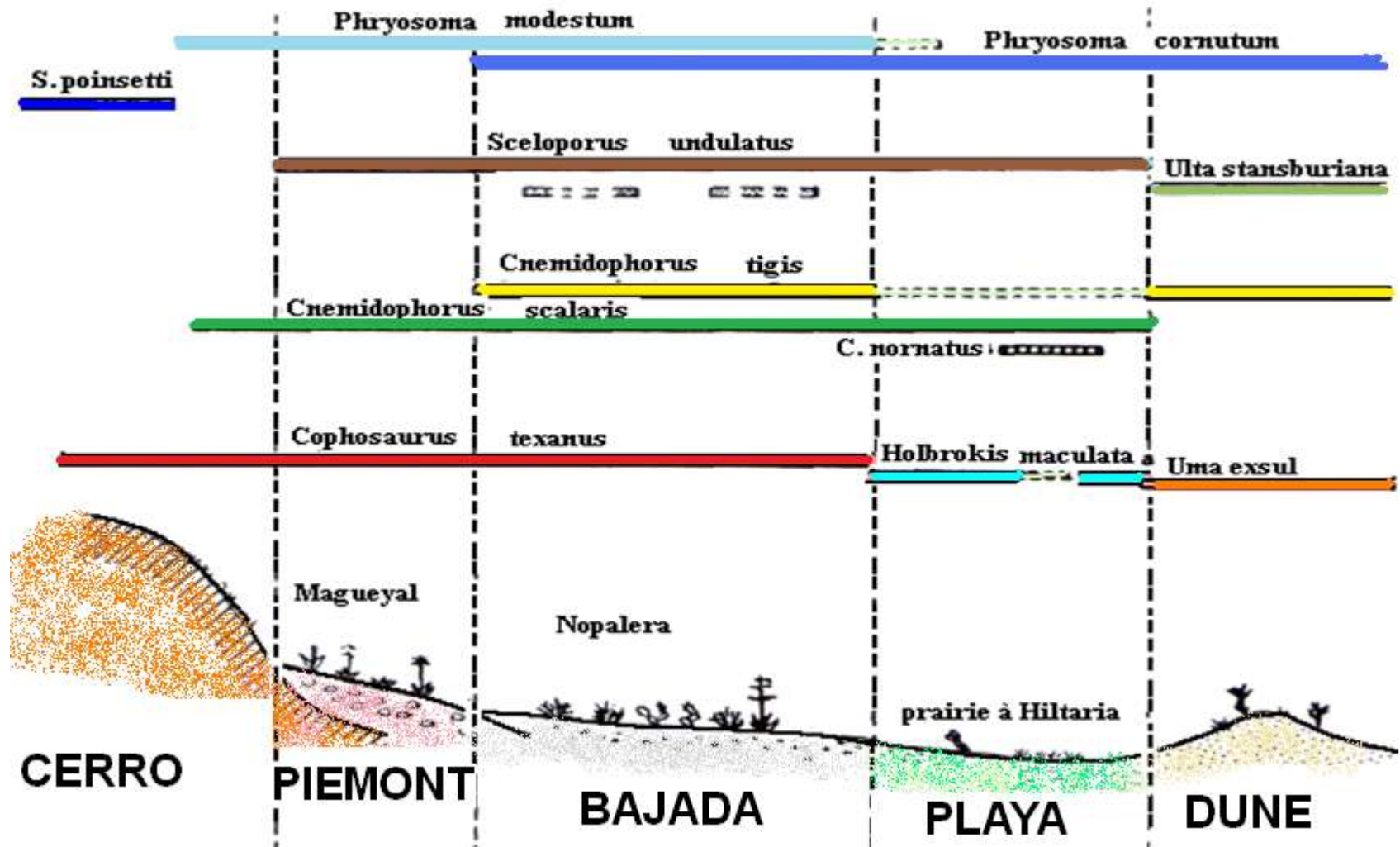
Principe d'exclusion compétitive:



(c) Interspecific competition



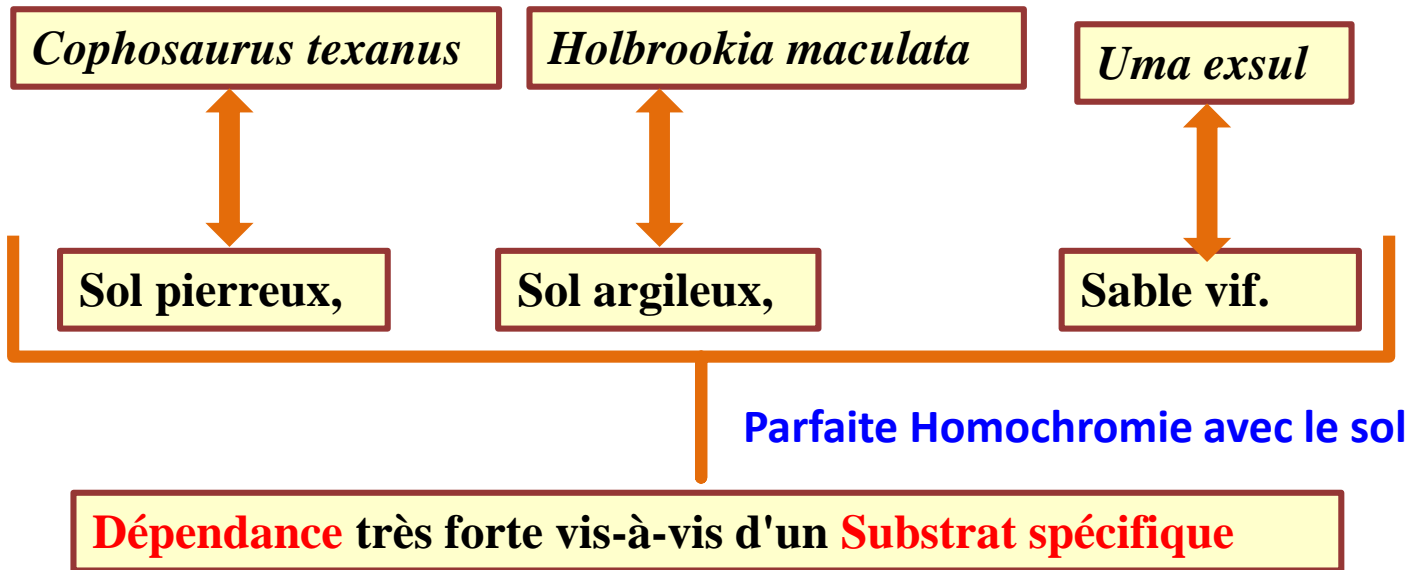
Quelques exemples illustrant l'étude des relations de niches:



Organisation spatiale du peuplement de lézards dans un matorral mexicain (d'après Barbault et Maury, 1981)

Organisation spatiale du peuplement de lézards dans un matorral mexicain

Trois espèces écologiquement proches des lézards

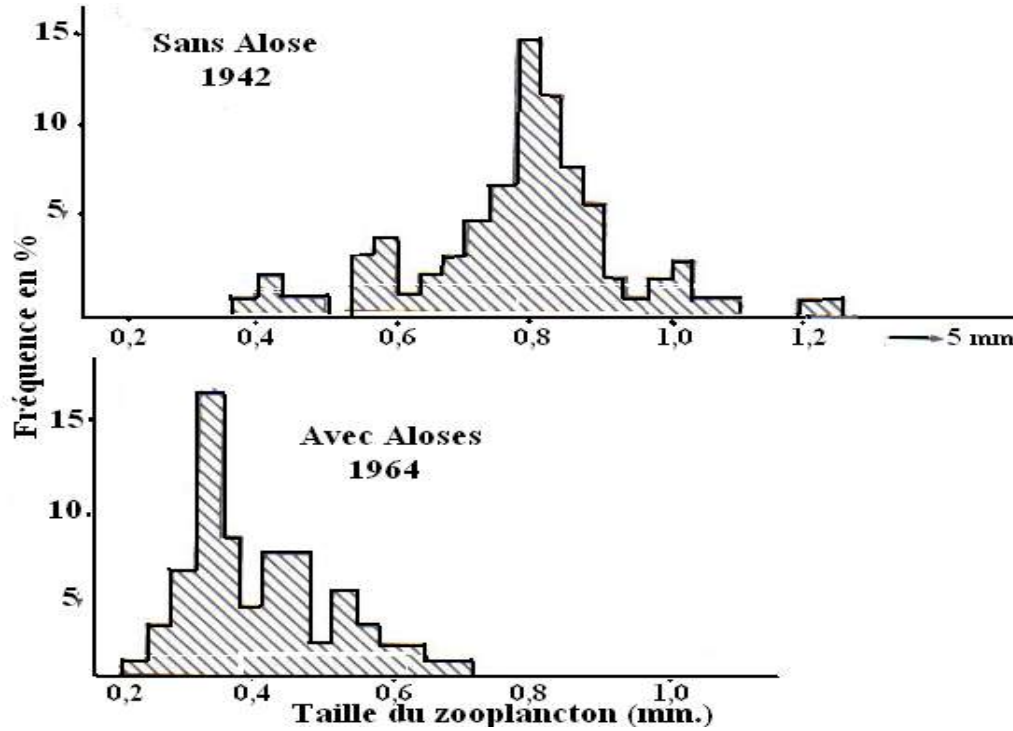


Structure et dynamique des peuplements

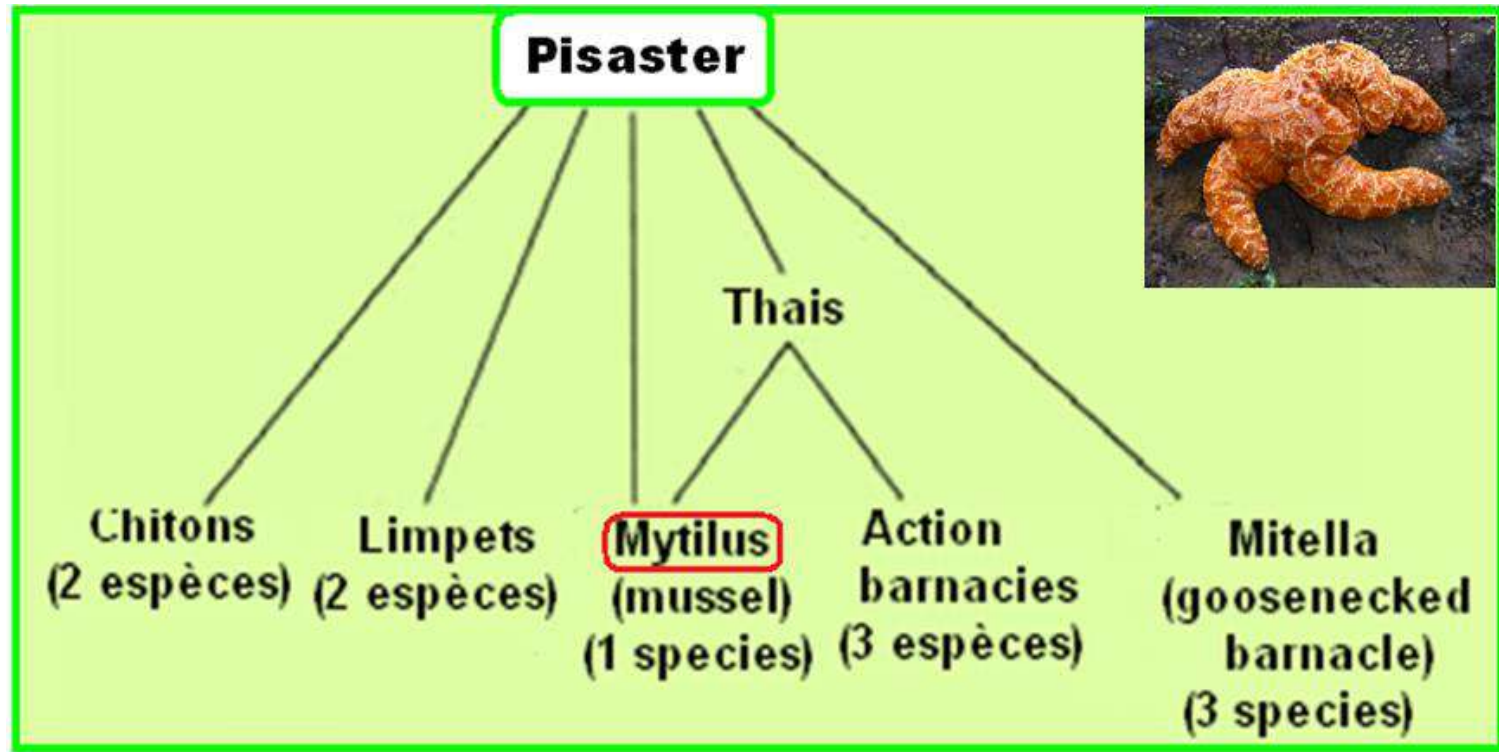
ORGANISATION DES PEUPEMENTS

Rôle de la prédation

Exemple 1 :



Rôle de la prédation



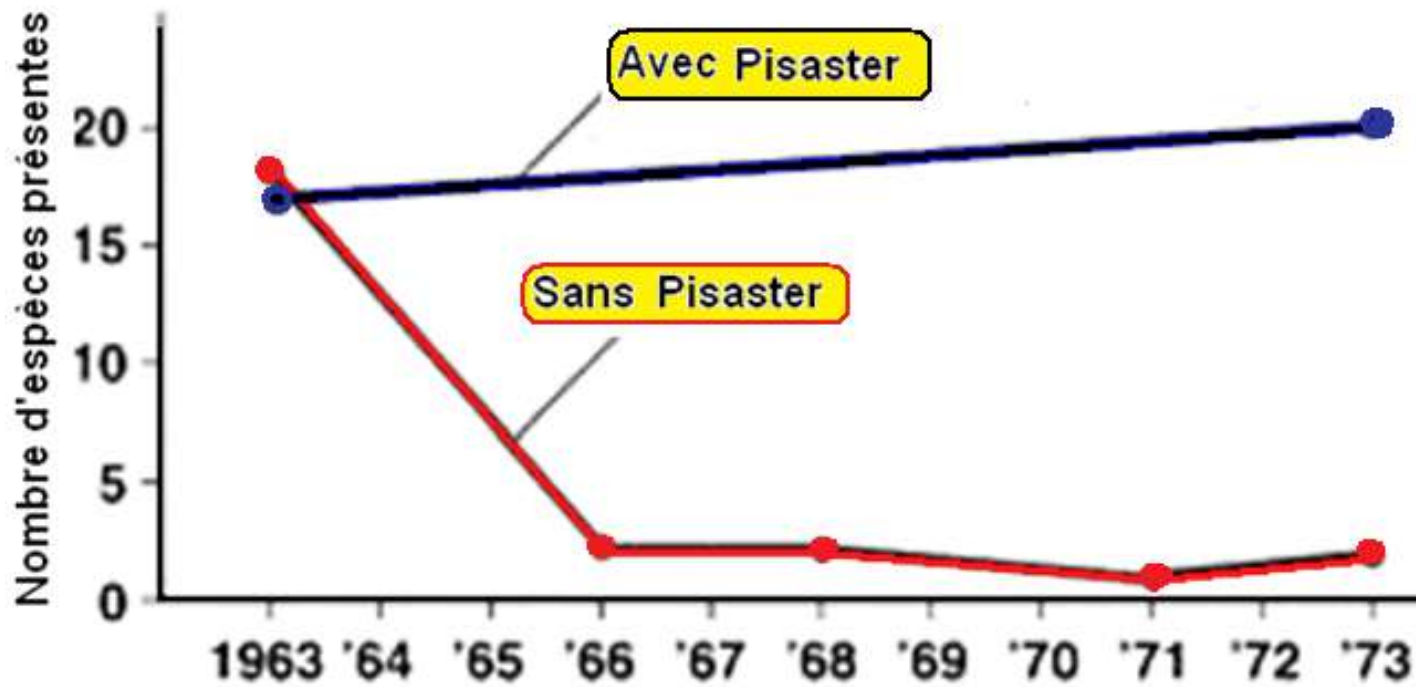
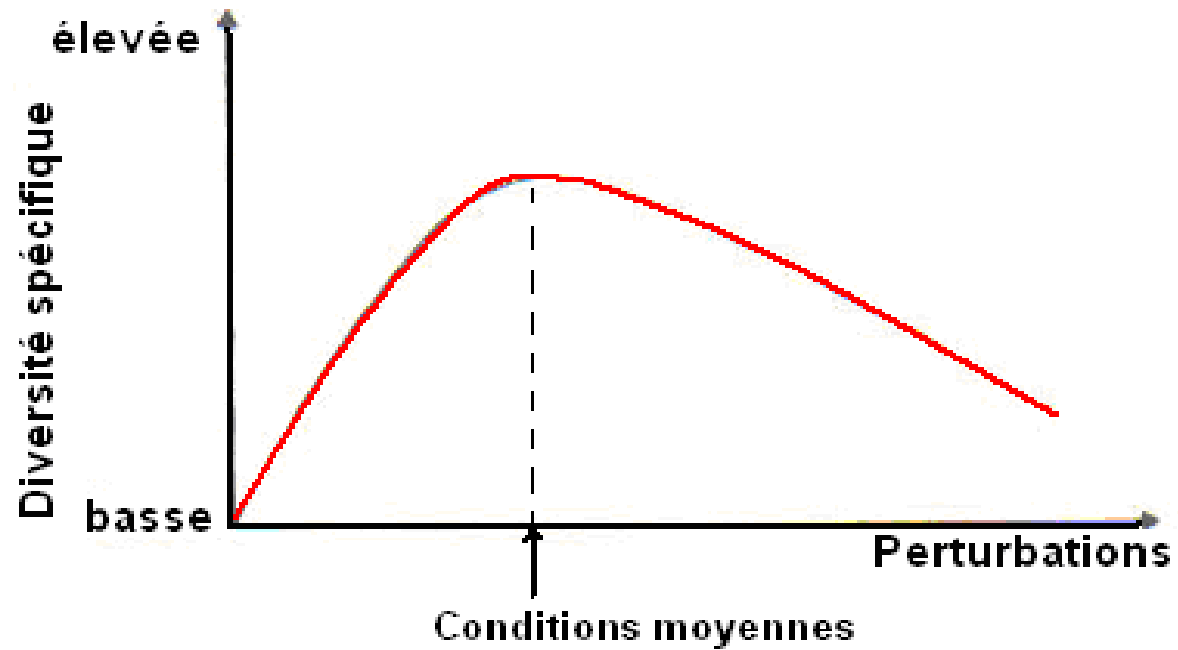


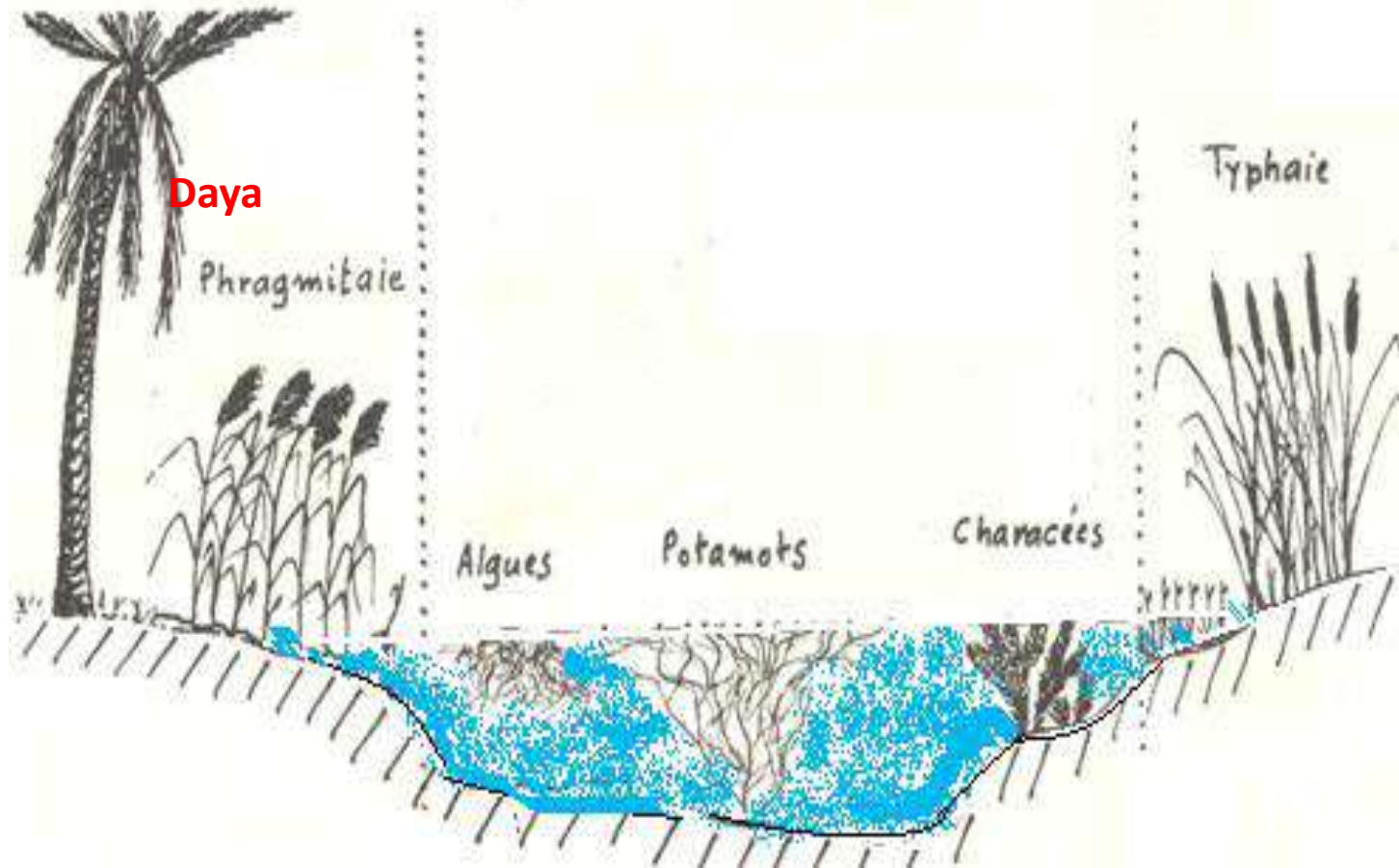
Figure : Richesse spécifique de la communauté des zones rocheuses intertidales de Washington, sous l'influence de l'absence ou présence de l'étoile de mer.

ORGANISATION DES PEULEMENTS

Effets de la variabilité imprévisible du milieu



Effets de la variabilité imprévisible du milieu



Exemple: Espèce caractéristiques ou spécialisées des Days:

Les effets des perturbations: Action des vagues sur un peuplement intertidal

OBSERVATION

Exemple: communautés intertidales sur les rochers (Nouvelle Angleterre)



Littorina (3spp)



Thais lapillus



Acmaea testudinalis



Balanus balanoides



Mytilus edulis

Rochers exposés : 3 espèces
Rochers protégés : 7 espèces

N=3

Thais lapillus

Balanus

balanoides

Mytilus

edulis

detritus

plancton

A. EXPOSÉ

N=7

Thais lapillus

Balanus

balanoides

Mytilus

edulis

detritus

plancton

Littorina

(3 spp.)

Acmaea

testudinalis

algues

B. PROTÉGÉ

Effet du degré de pollution du milieu sur le peuplement

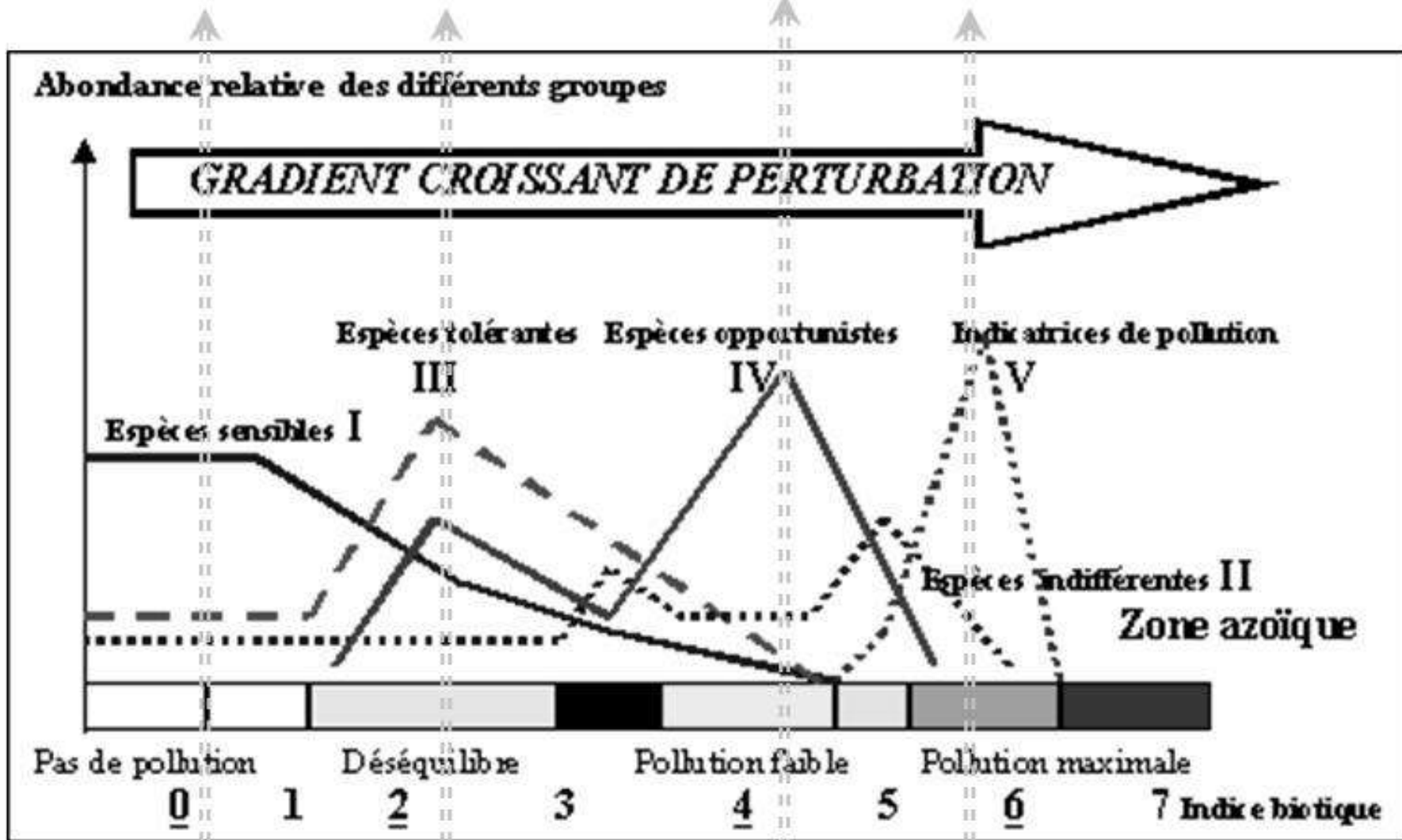
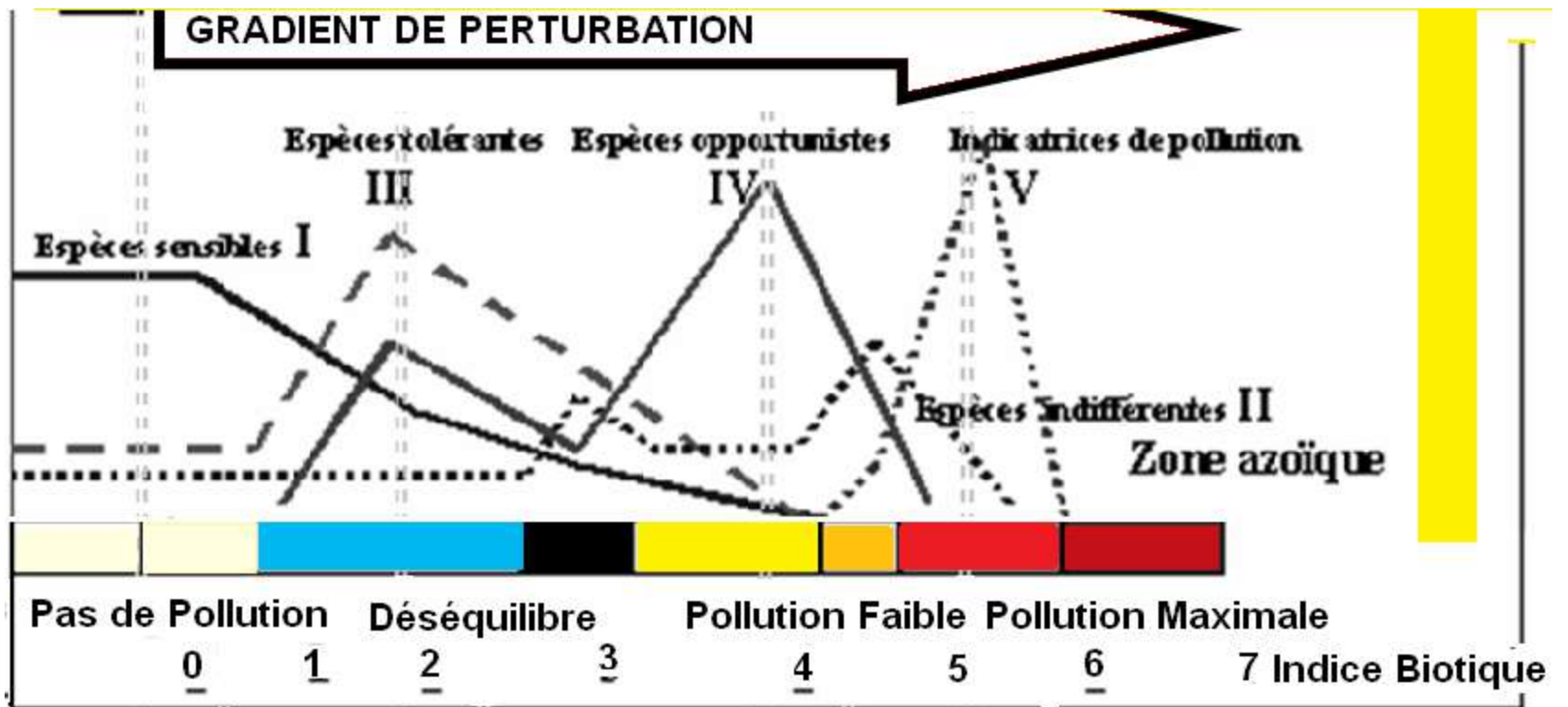
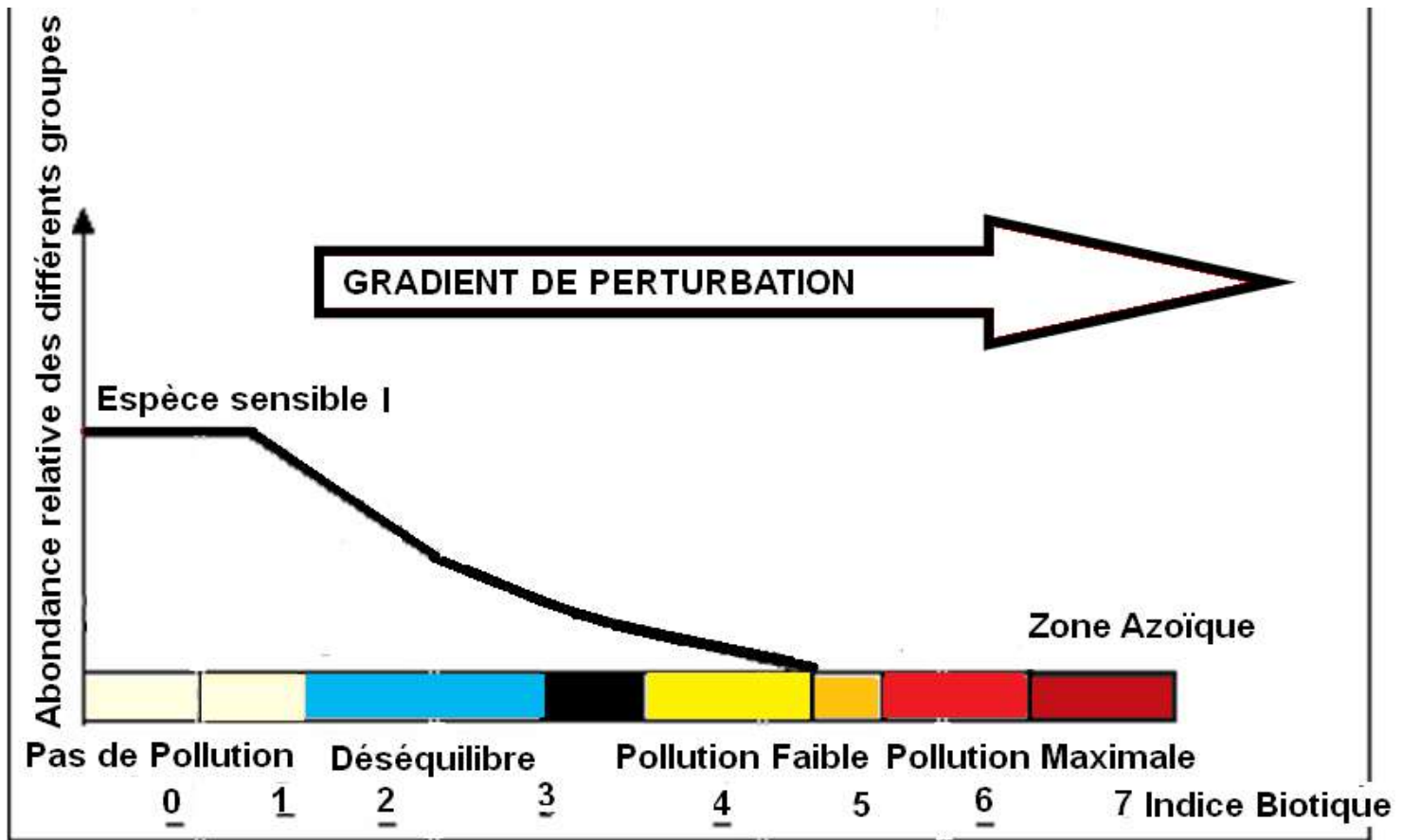
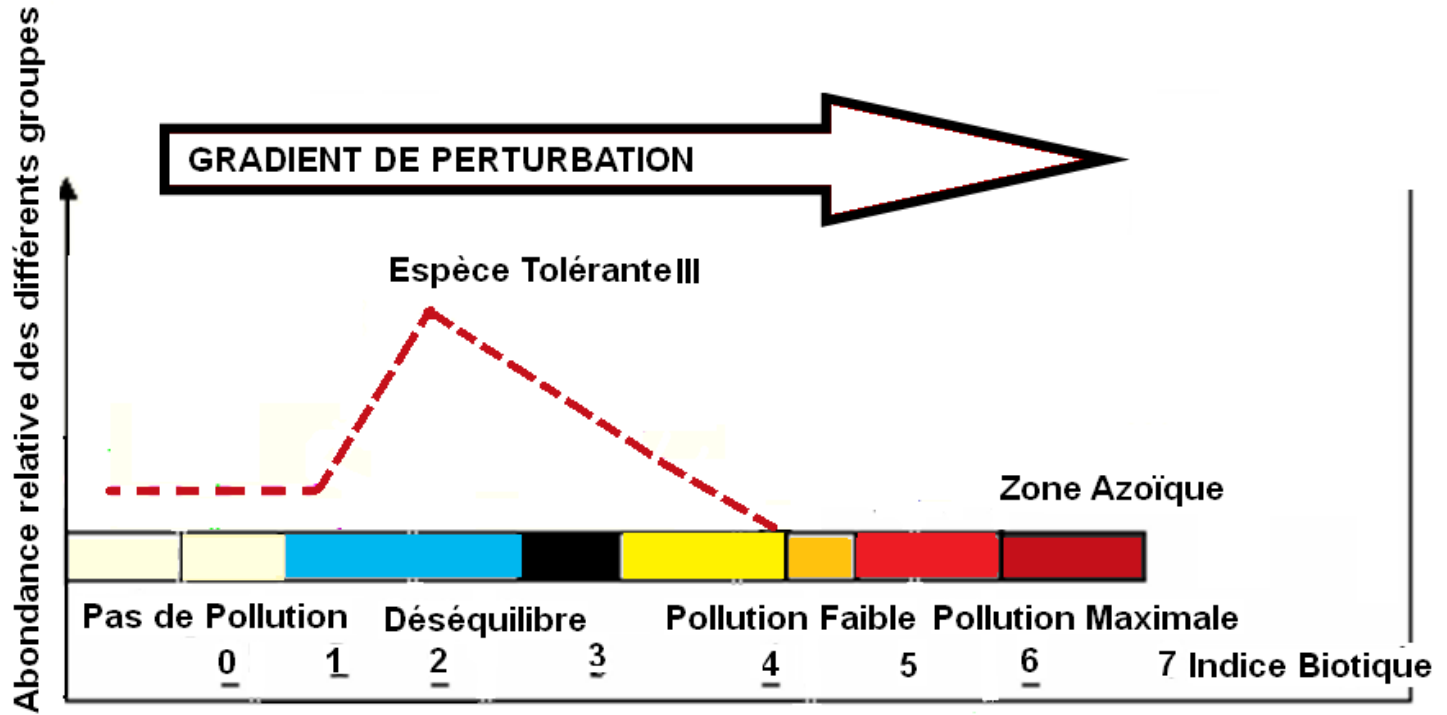


Figure 42.: Modèle des indices biotiques (d'après Glémarec et Hily, 1981 ; Glémarec et Grall, 2000) avec 7 indices biotiques (de 0 à 7) et 5 groupes d'espèces (de I à V)





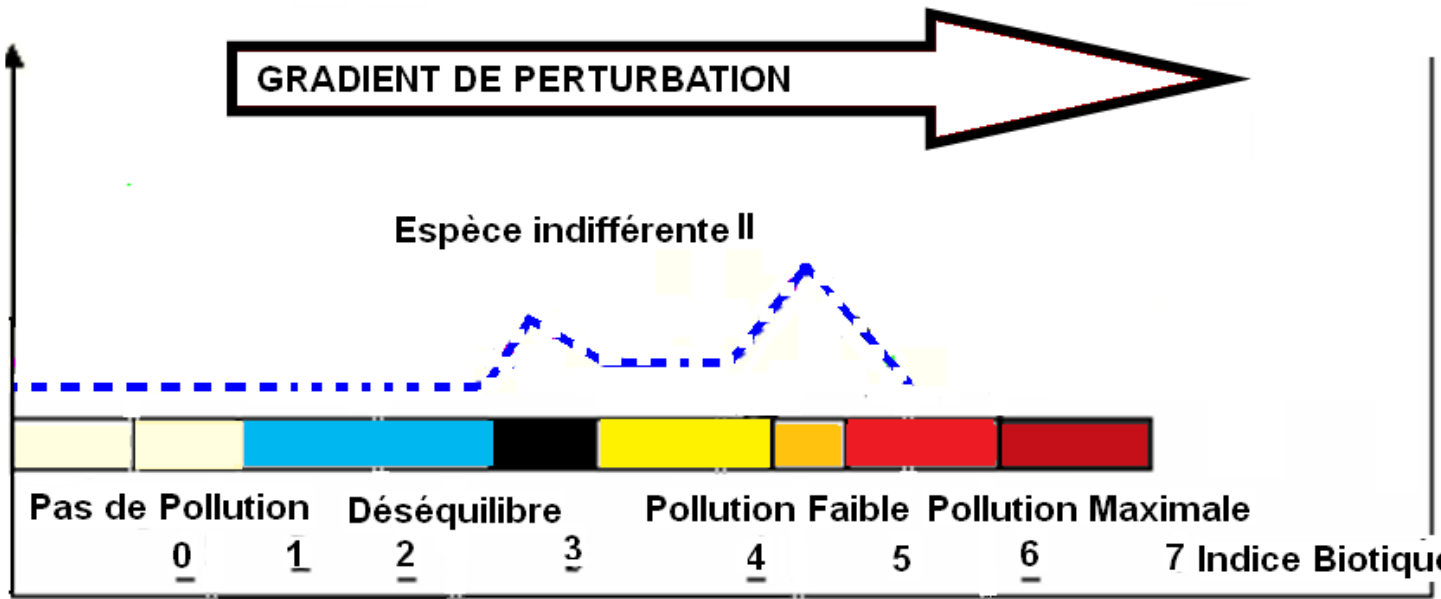


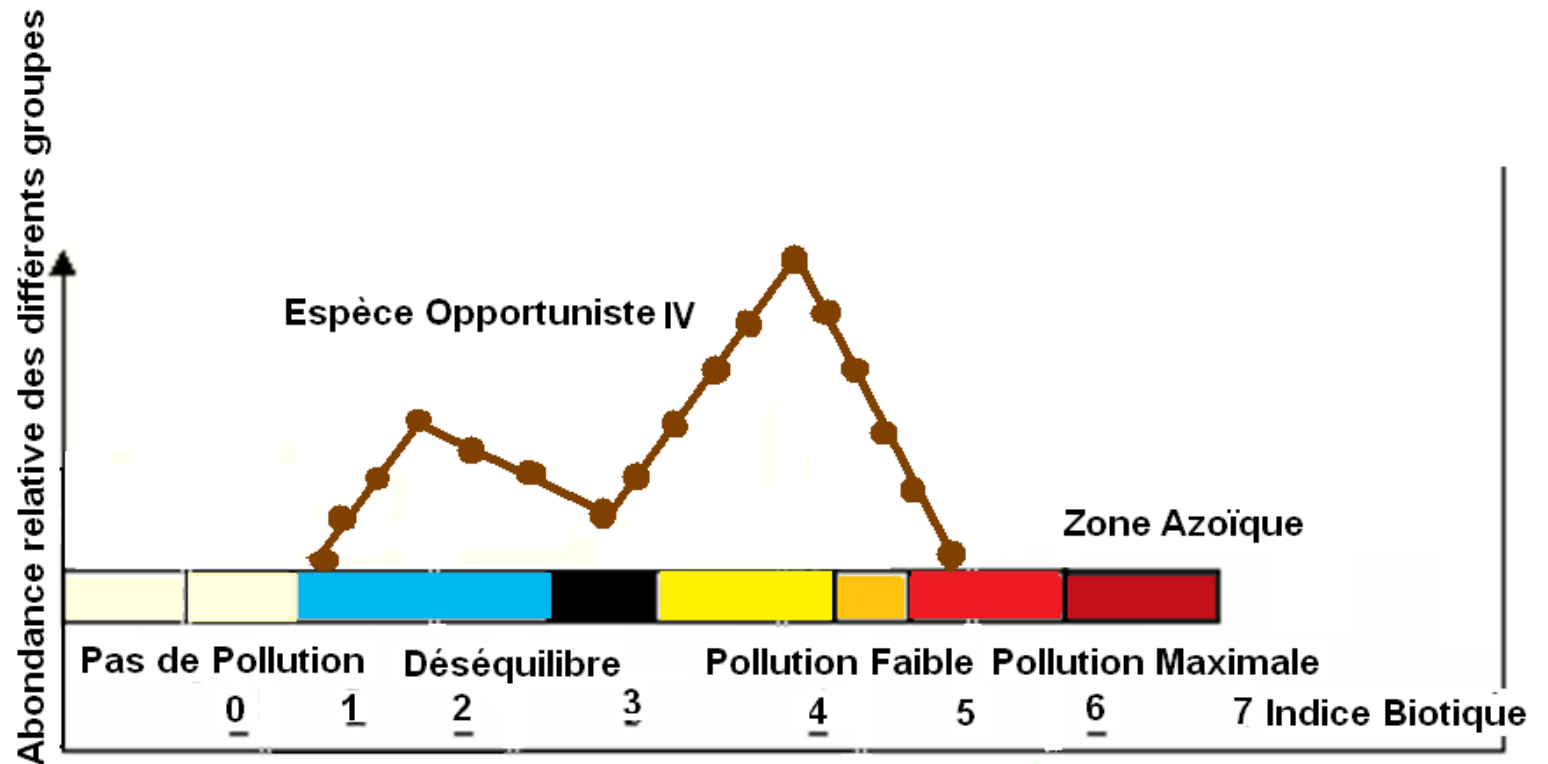
Abondance relative des différents groupes

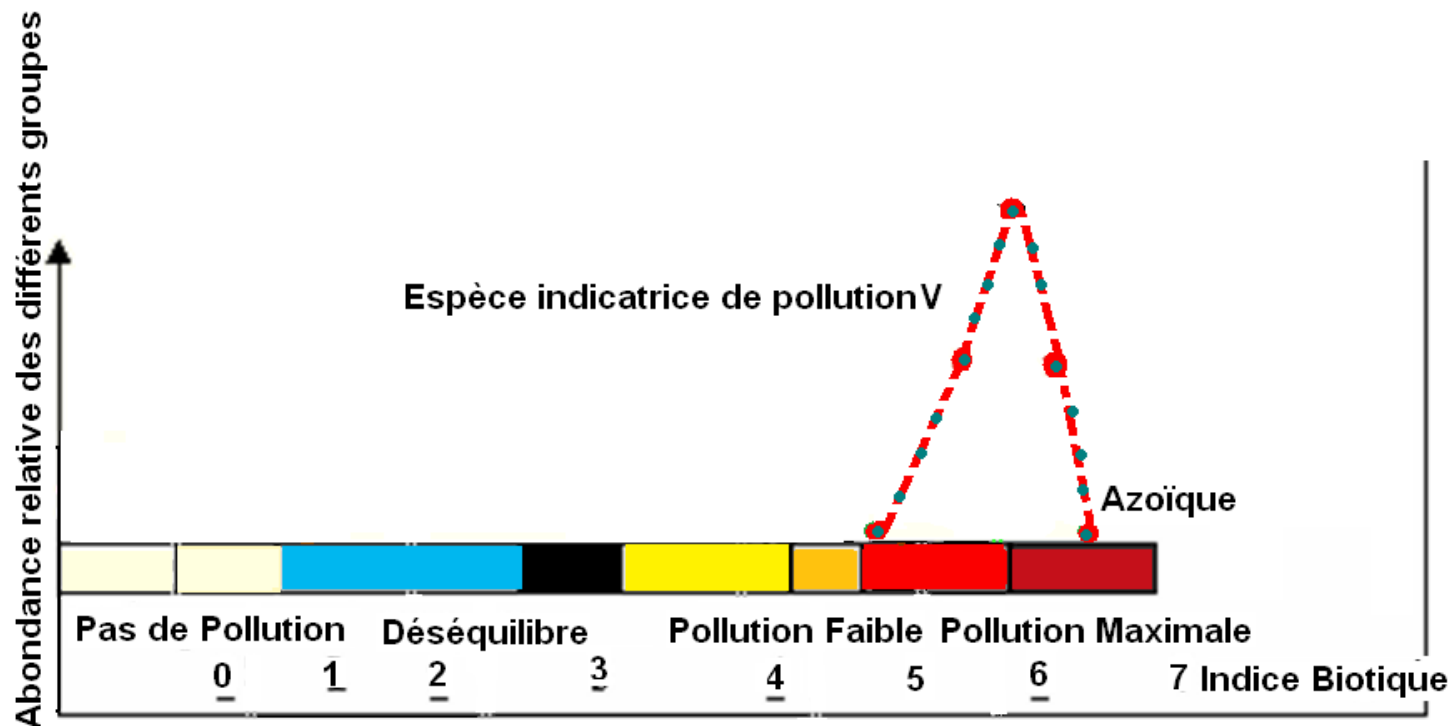
GRADIENT DE PERTURBATION

Espèce indifférente II

Pas de Pollution 0 1 2 Déséquilibre 3 Pollution Faible 4 Pollution Maximale 5 6 7 Indice Biotique

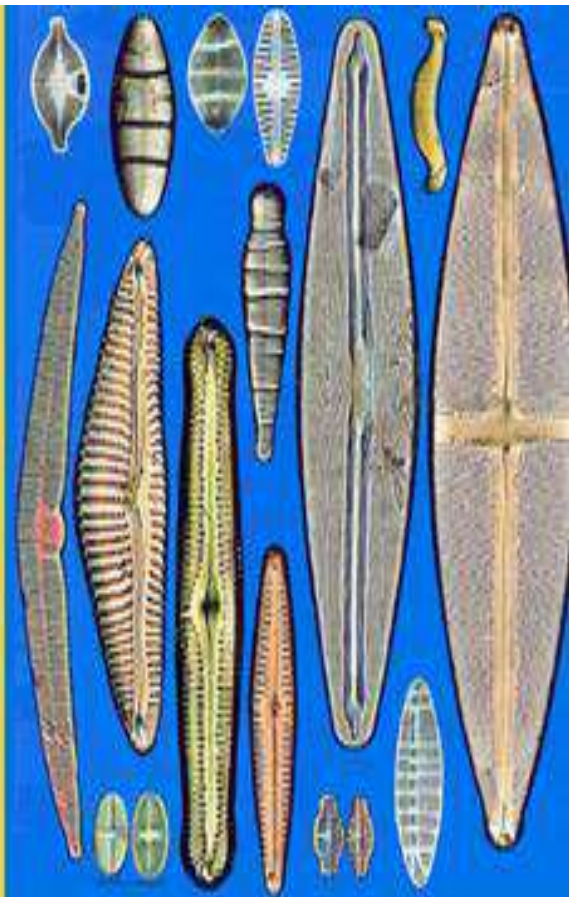








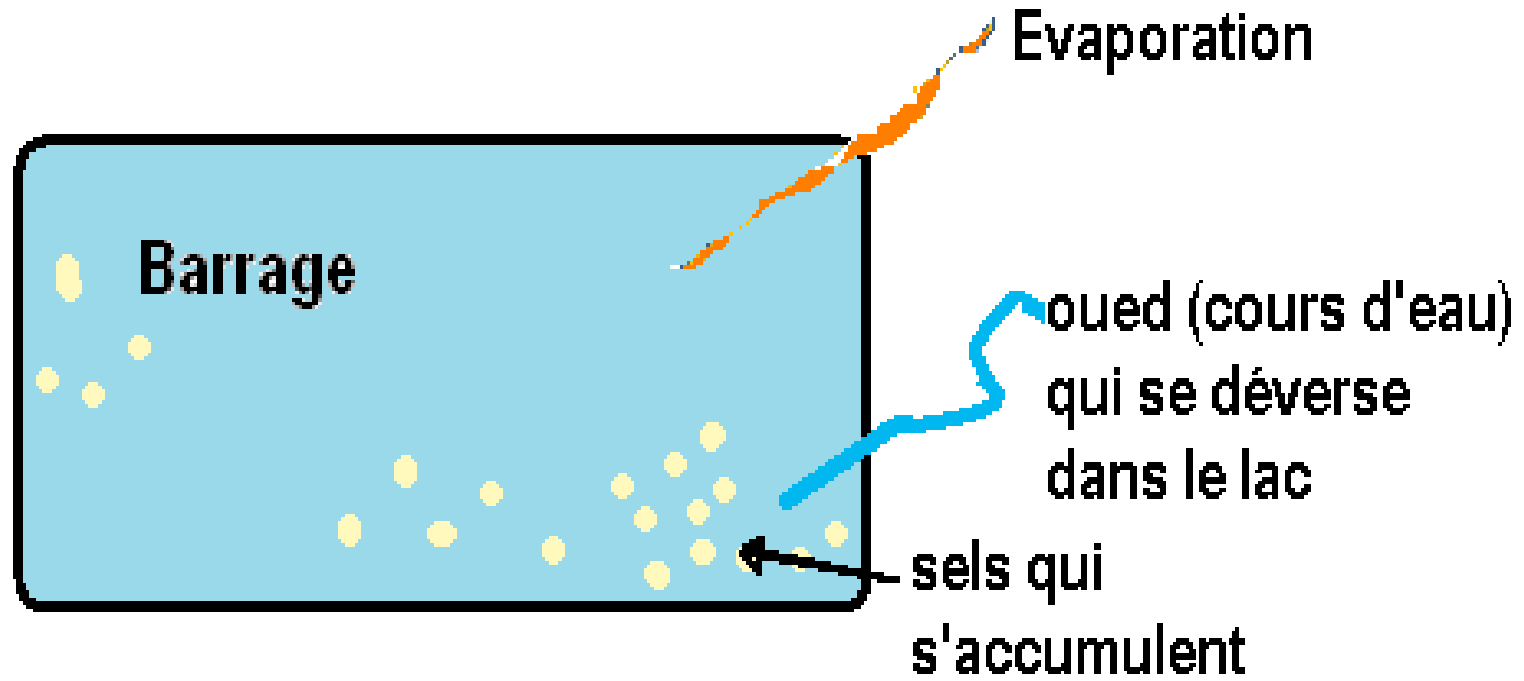
**Diatomées caractéristiques
d'une qualité médiocre à
moyenne, vues au
microscope**



**Diatomées caractéristiques
d'une eau de très bonne
qualité, vues au microscope**

LA THÉORIE DE L'ÉQUILIBRE DYNAMIQUE

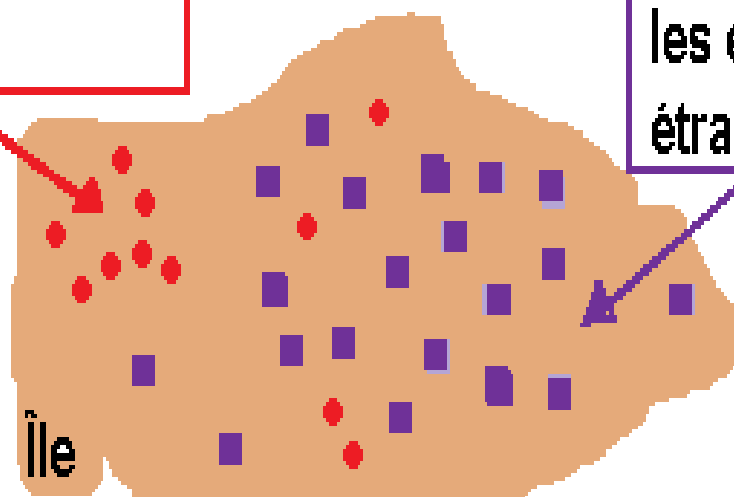
Exemple I

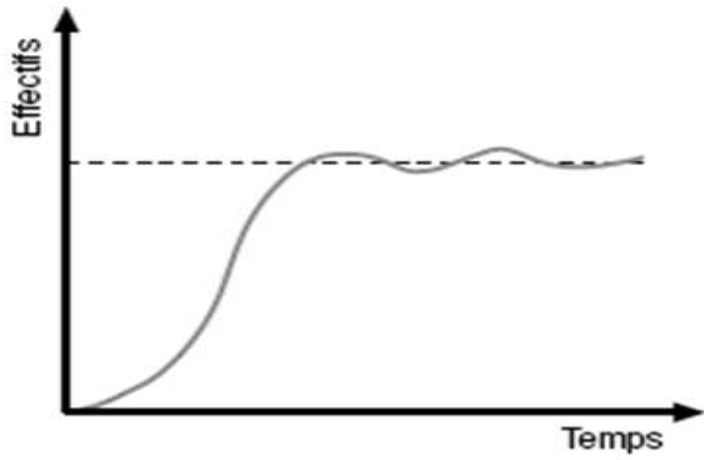


Exemple II

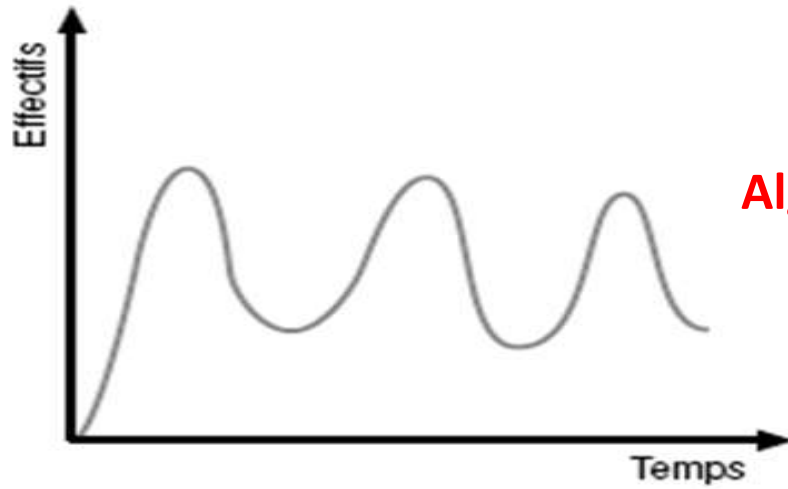
Immigration de nouvelles espèces

Espèces présentes augmentent alors que les espèces étrangères diminuent

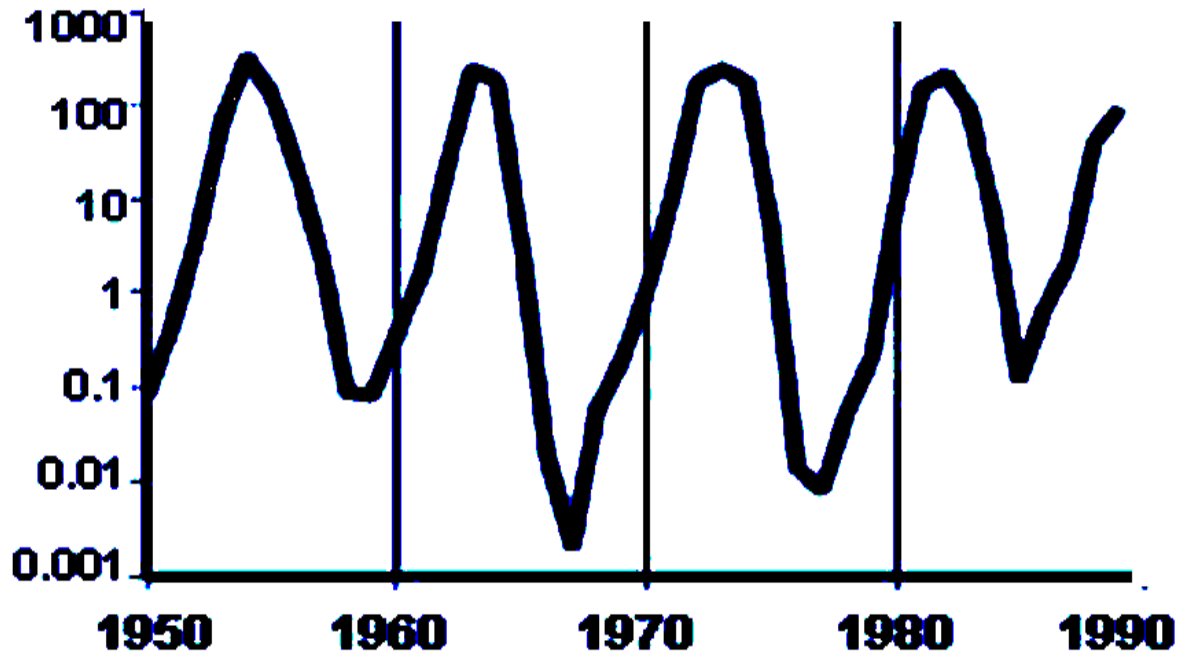




Population de graminées.



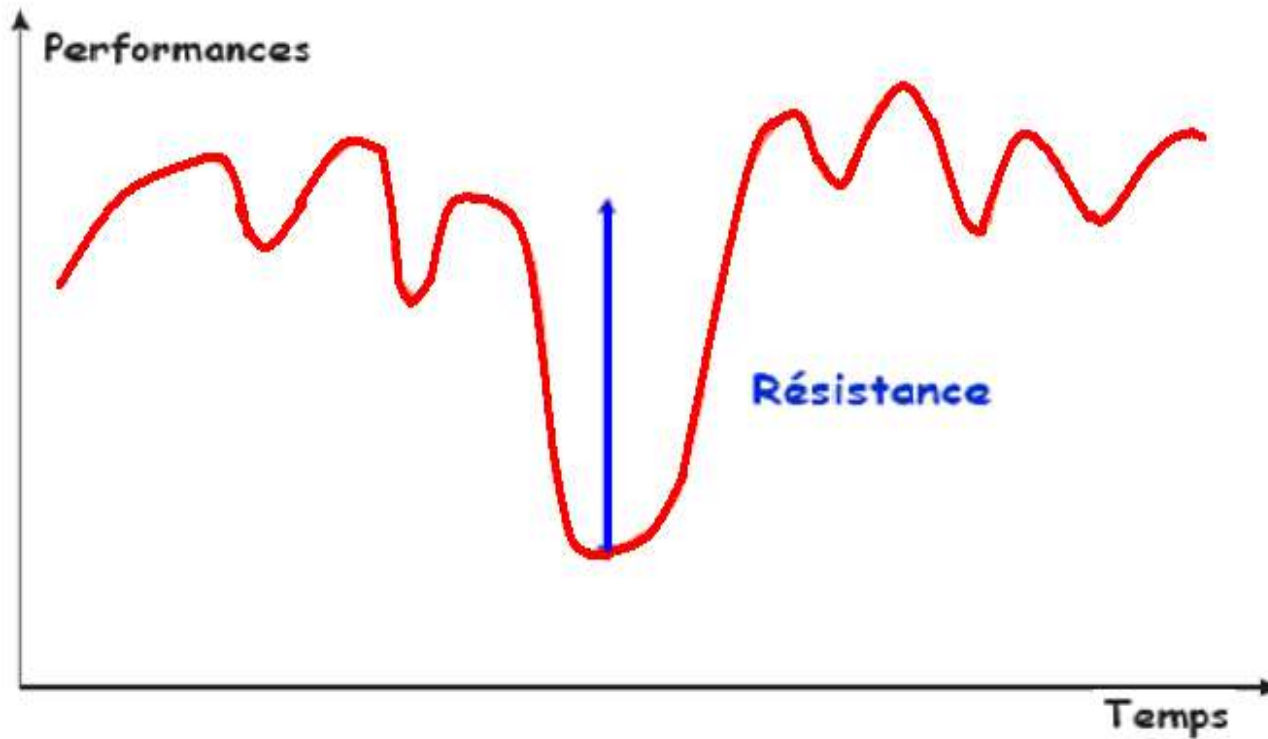
Algues planctoniques, les diatomées.



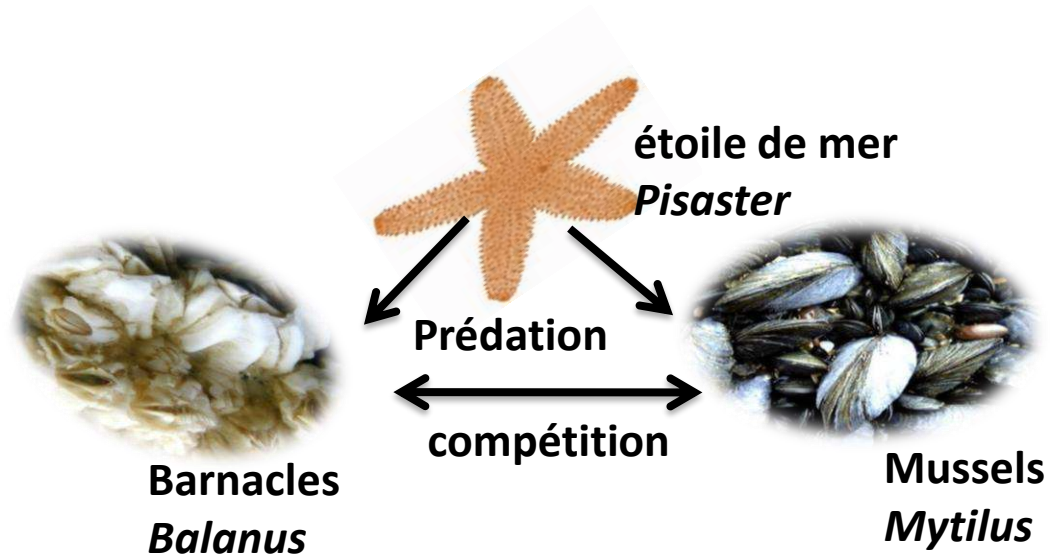
Cycle de la tordeuse du mélèze entre 1950 et 1990 en Haute-Engadine(Suisse)

Structure et dynamique des peuplements

LA THÉORIE DE L'ÉQUILIBRE DYNAMIQUE

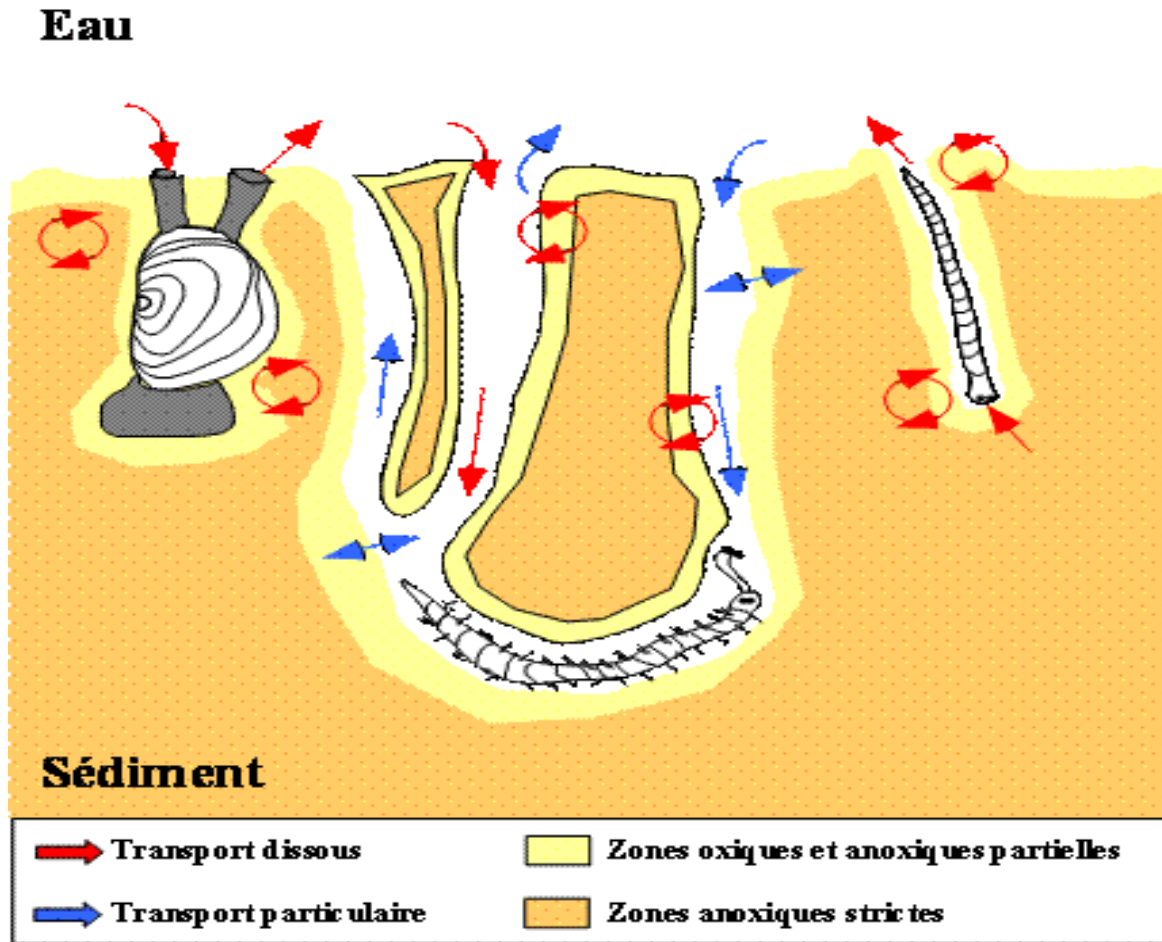


Les espèces clé de voûte



Les organismes ingénieurs

Exemple : organismes bioturbateurs

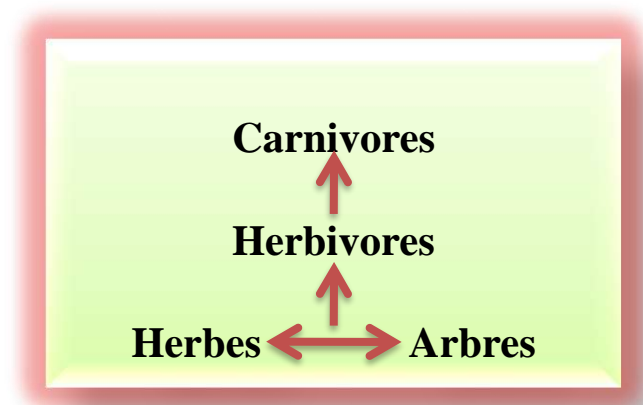


Espèces et écosystèmes

COACTIONS INTERSPÉCIFIQUES ET DYNAMIQUE DES ÉCOSYSTÈMES

Cas des savanes du Serengeti :s'étendent du Kenya à la Tanzanie en Afrique de l'Est

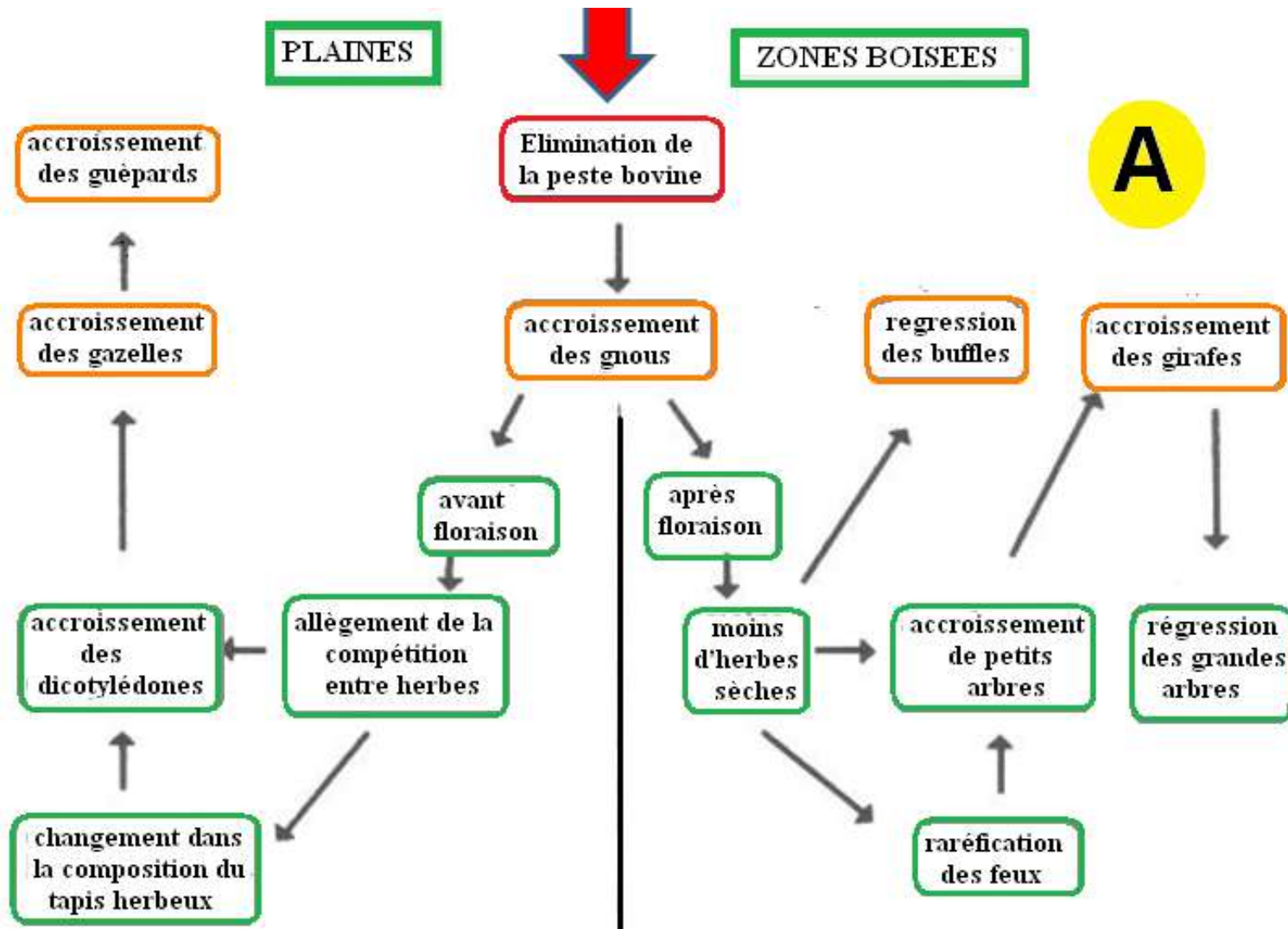
Le système carnivores/herbivores/arbres-herbes



Espèces et écosystèmes

COACTIONS INTERSPÉCIFIQUES ET DYNAMIQUE DES ÉCOSYSTÈMES

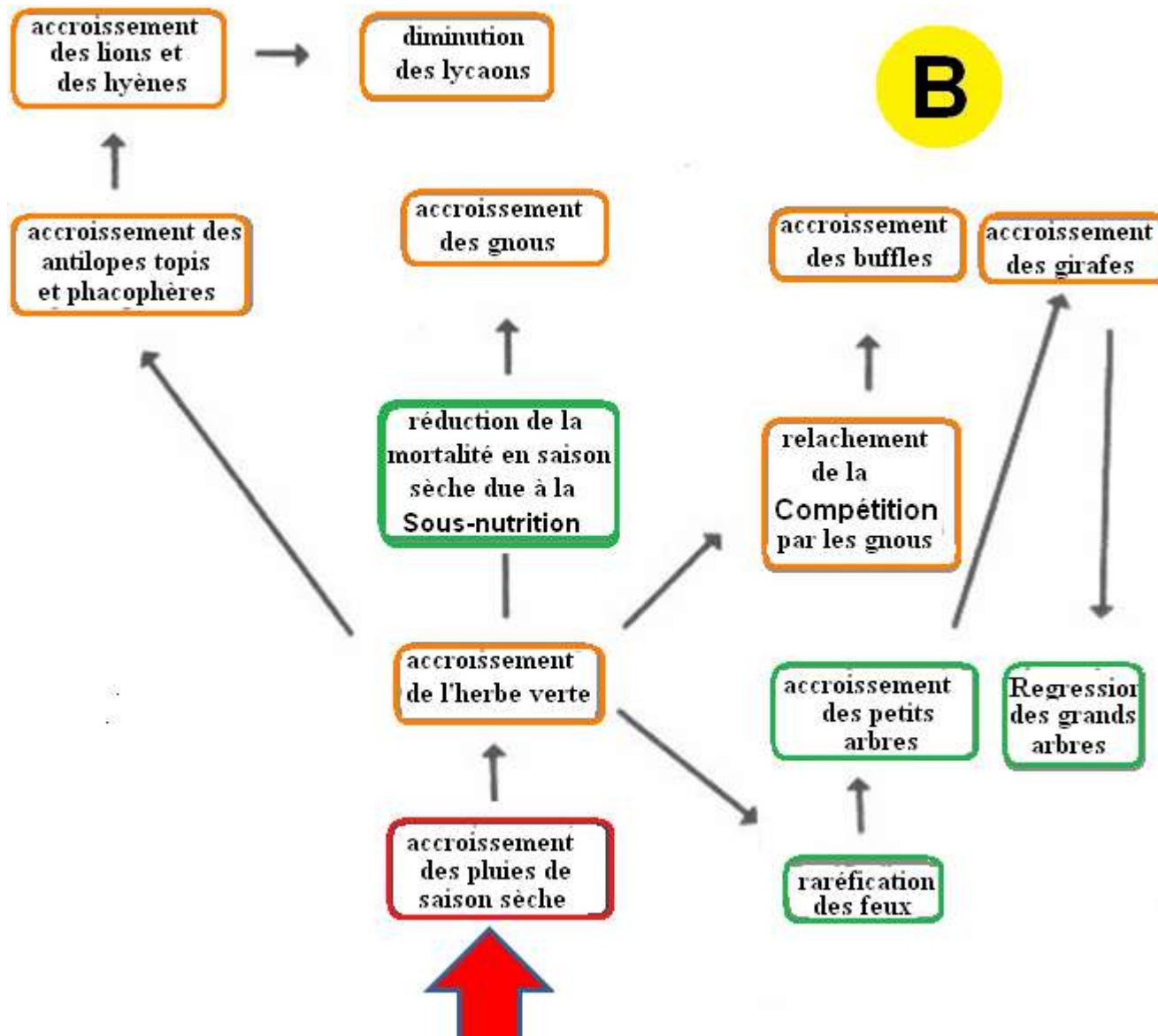
Cas des savanes du Serengeti : s'étendent du Kenya à la Tanzanie en Afrique de l'Est



Espèces et écosystèmes

COACTIONS INTERSPÉCIFIQUES ET DYNAMIQUE DES ÉCOSYSTÈMES

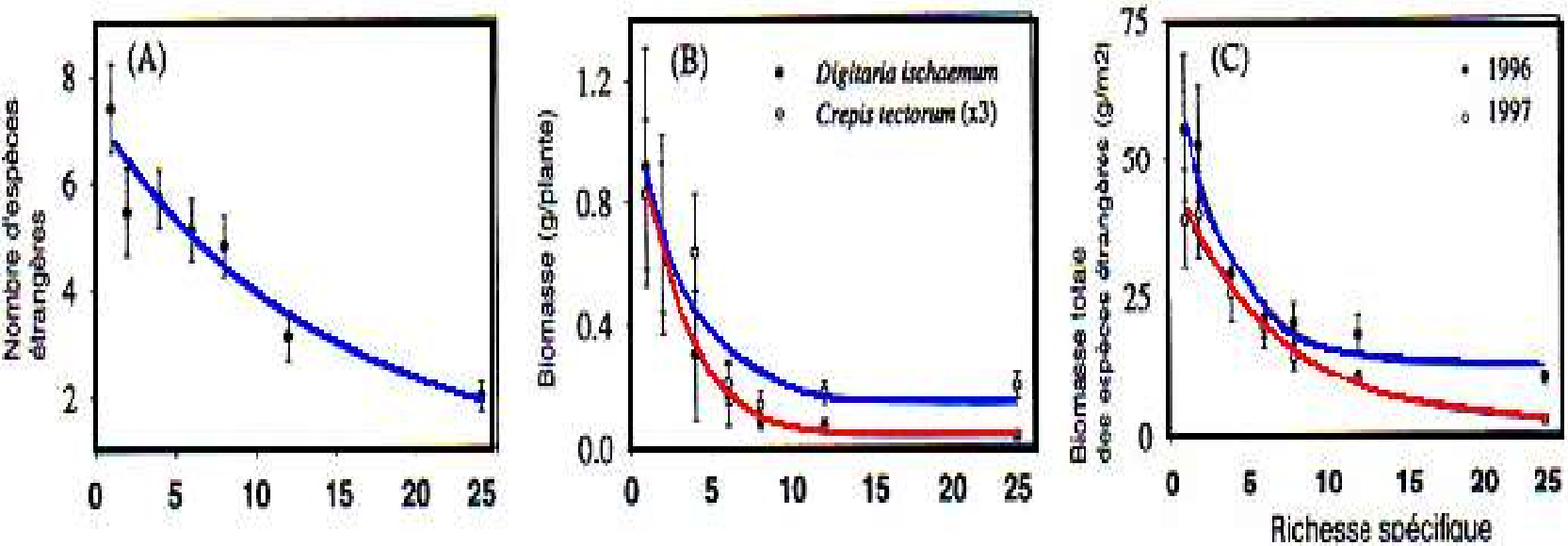
Cas des savanes du Serengeti : s'étendent du Kenya à la Tanzanie en Afrique de l'Est

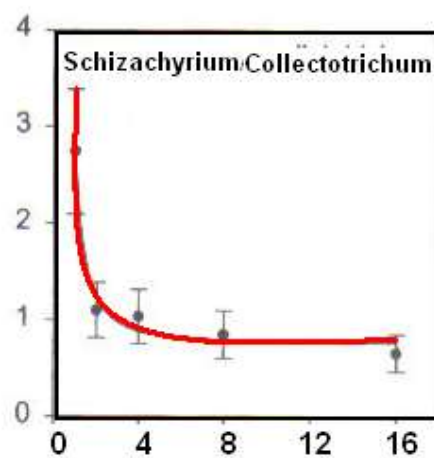
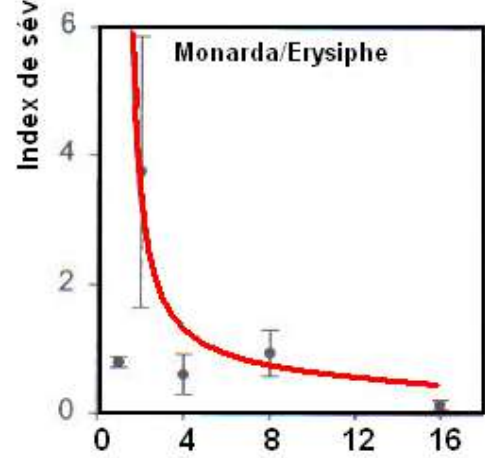
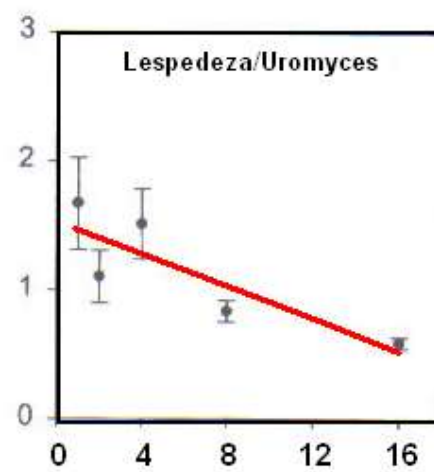
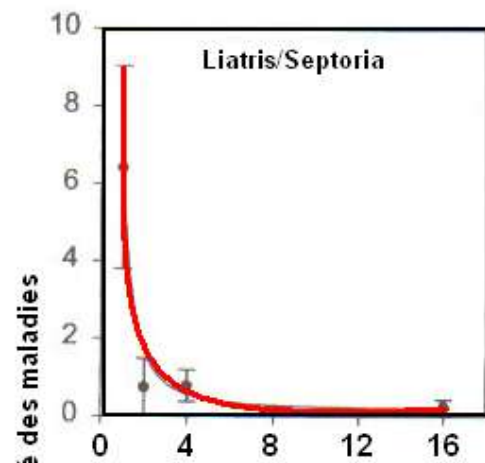


Espèces et écosystèmes

DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES

Les vertus de la diversité





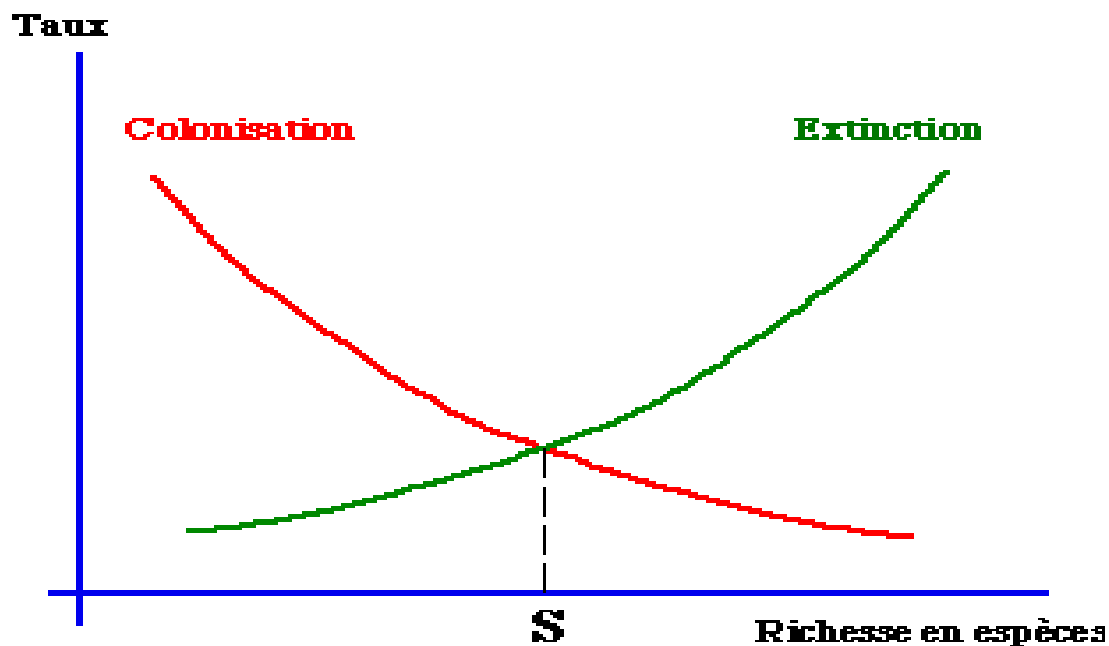
Richesse spécifique

Espèces et écosystèmes

DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES

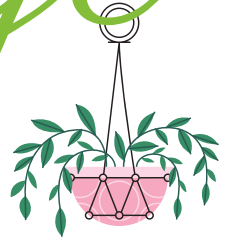
Les vertus de la diversité

Modèle de Mac Arthur et Wilson



S = le nombre d'espèces sur l'île qui résulte de l'équilibre entre taux de colonisation et taux d'extinction

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

