

**Dynamique temporelle des
métacommunautés de mollusques d'eau
douce aux Antilles Françaises : rencontre
entre génétique des populations et écologie**



**Patrice DAVID
Thomas LAMY**

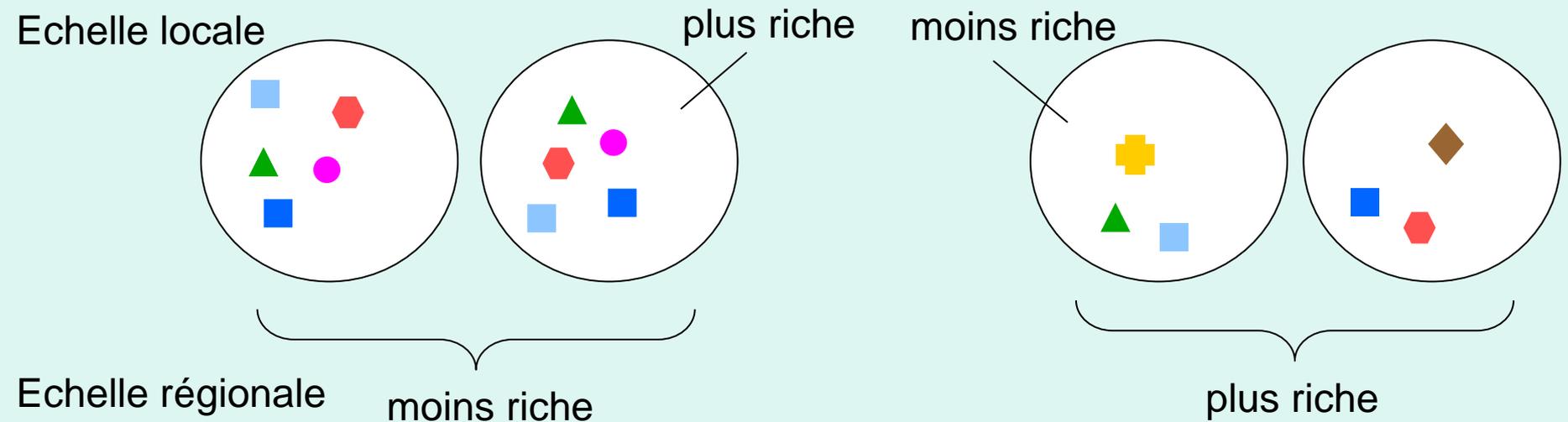


Philippe JARNE, Jean-Pierre POINTIER, Elodie CHAPUIS, François MASSOL

...

La biodiversité est une question d'échelle

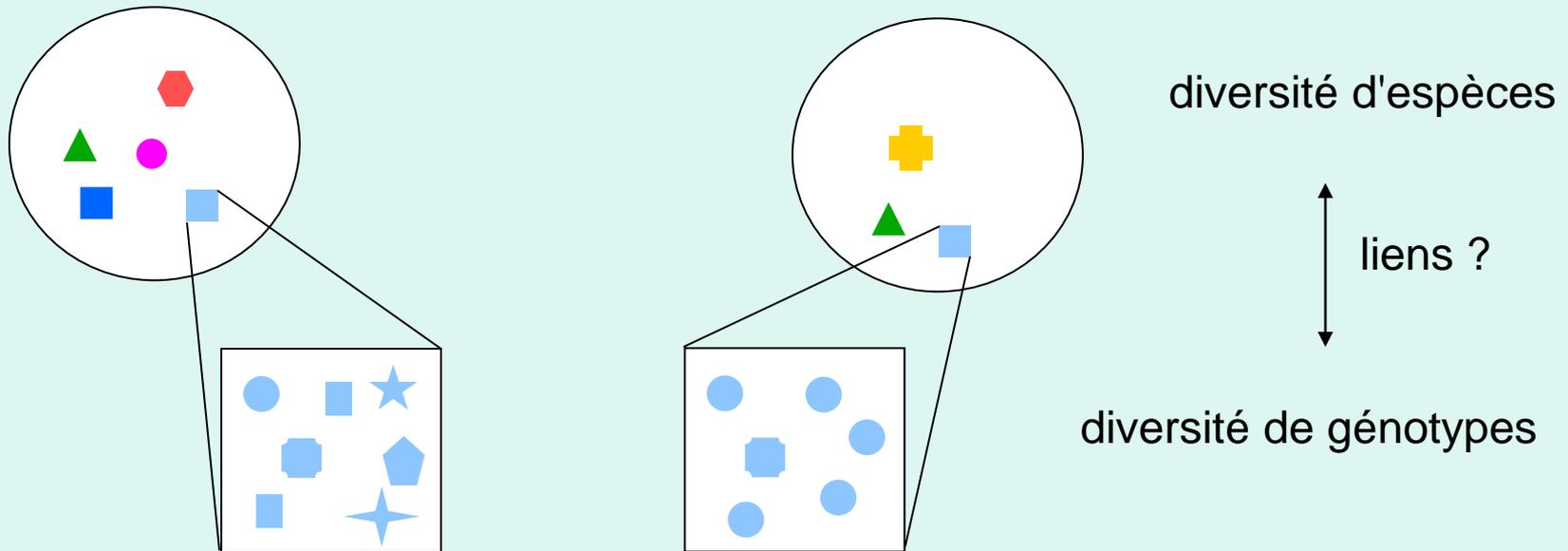
- **Echelle d'espace** : *ce que je compte localement n'est pas ce que je compte régionalement*



- Structuration spatiale;
- Ségrégation liée à des niches différentes, des interactions entre espèces

La biodiversité est une question d'échelle

- **L'échelle biologique** : *la diversité génétique d'une population n'est pas la diversité taxonomique d'une communauté*



Des questions...

- *Comment la diversité spécifique varie dans l'espace et dans le temps et qu'est-ce qui contrôle cette variation ?*
- *Détailler le cas de l'interaction entre espèces invasives et espèces locales*
- *La variation génétique intraspécifique et la diversité d'espèces varient-elles dans le même sens ?*

conséquences sur les stratégies possibles de gestion

Le cas d'étude

- mollusques d'eau douce en Guadeloupe : 25 espèces...



Drepanotrema depressissimum



Drepanotrema surinamense



Physa acuta



Physa marmorata



Biomphalaria glabrata

Pulmonés



Melanoides tuberculata



Marisa cornuarietis

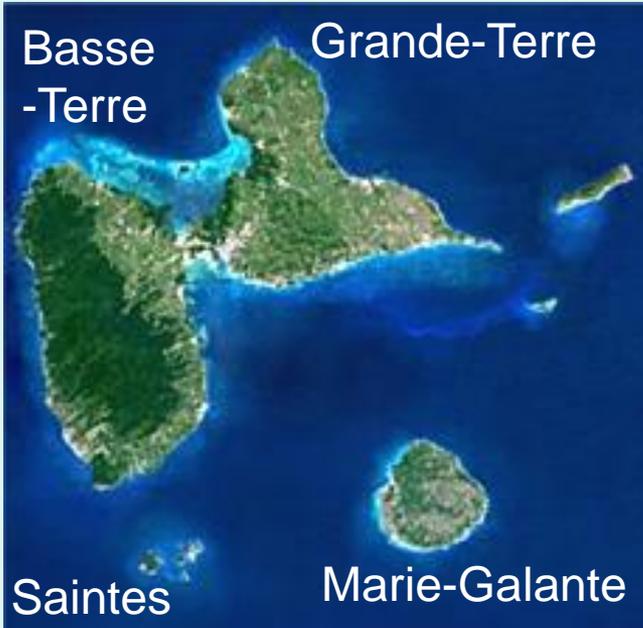


Pomacea glauca

Cénogastropodes
(="prosobranches")

...dont beaucoup d'introduites

De la communauté à la métacommunauté : des milieux fragmentés



Arrière-Mangrove



Mare
(2059 en Grande-Terre (DIREN))



Ravine



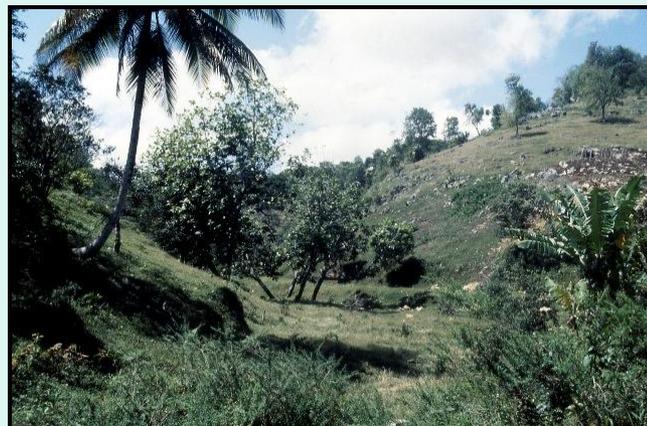
De la communauté à la métacommunauté : des milieux dynamiques

mare



Instabilité
temporelle des
populations

ravine



Variations de
connectivité

saison humide

saison sèche

Quantifier la diversité

- des espèces

(abondances, richesses
250 sites /an)



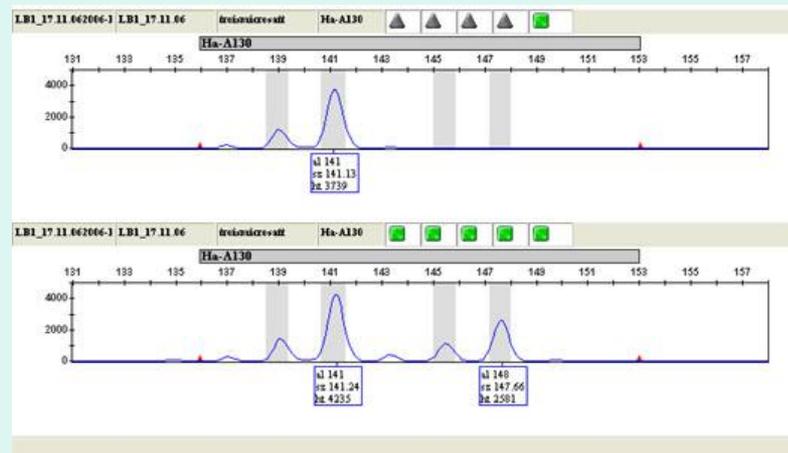
- des milieux

(variables environnementales
250 sites /an)



- des gènes

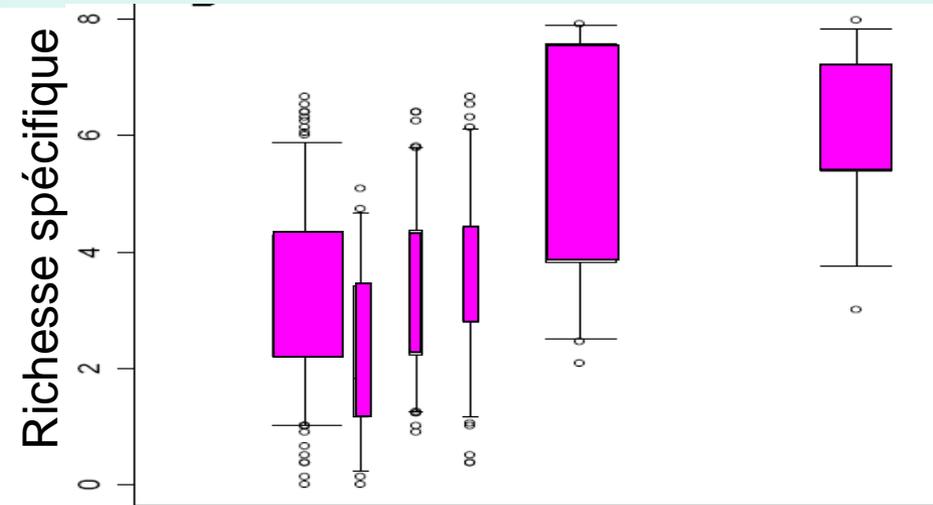
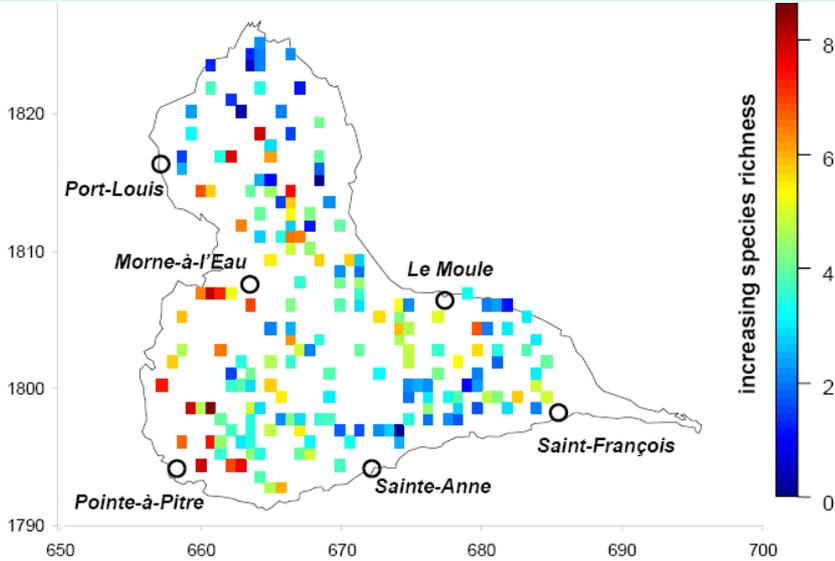
(microsatellites)



Des questions...

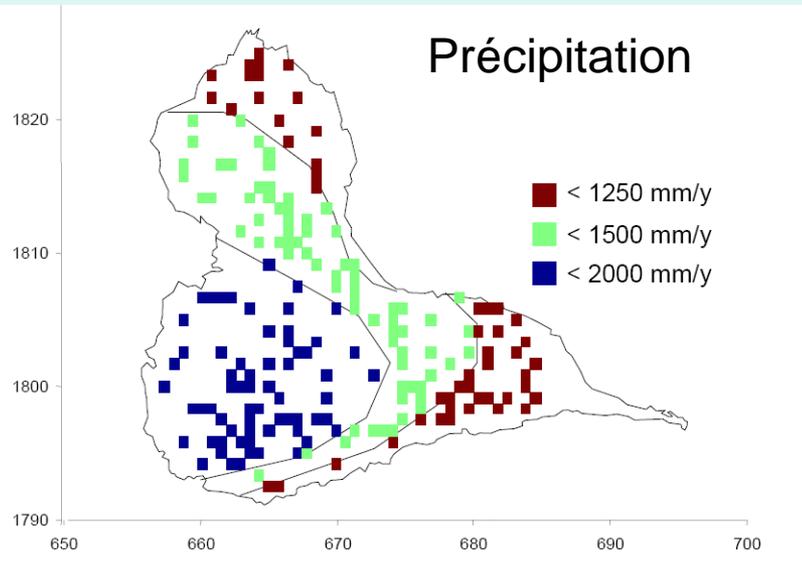
- *Comment la diversité spécifique varie dans l'espace et dans le temps et qu'est-ce qui contrôle cette variation ?*

Gradient général et spécificités locales

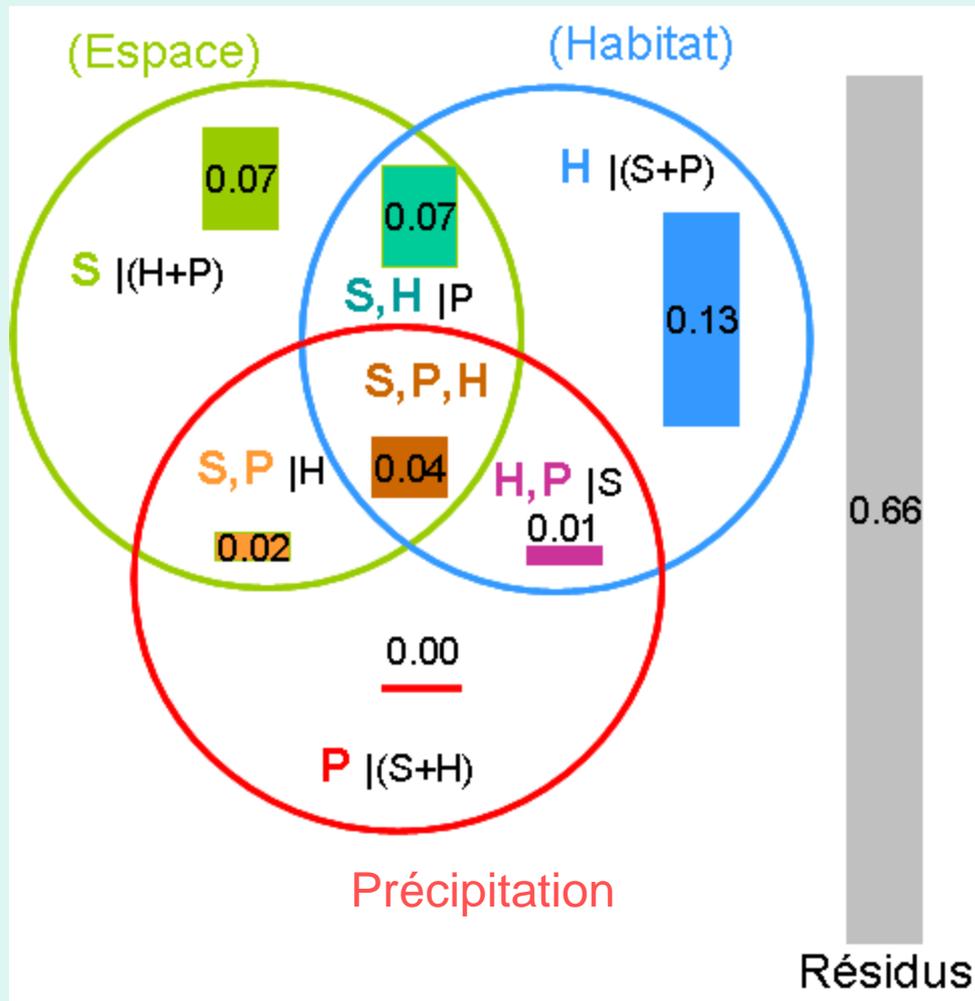


toutes
temporaires
permanentes marges stables
permanentes marges instables
Ravines
Mangroves

mares

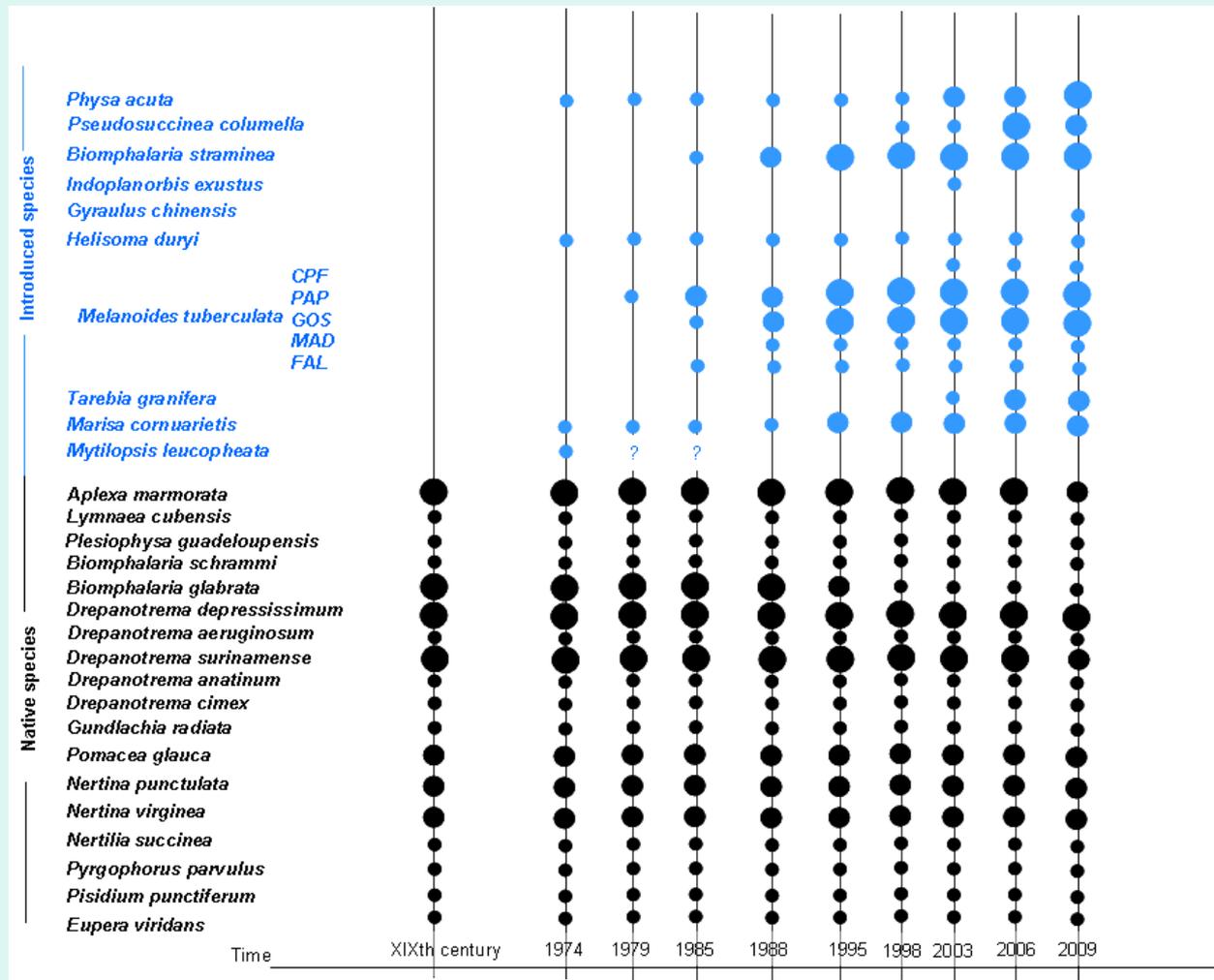


départager les différents facteurs qui agissent sur la composition des communautés



part d'explication de la composition faunistique par différents facteurs

Variation temporelle à long terme : une communauté en (re-) construction



espèces introduites

espèces natives

temps

Des questions...

- *Comment la diversité spécifique varie dans l'espace et dans le temps et qu'est-ce qui contrôle cette variation ?*
- *Détailler le cas de l'interaction entre espèces invasives et espèces locales*

Variation dans le temps à long terme et court terme : *Physa acuta* et *Physa marmorata*

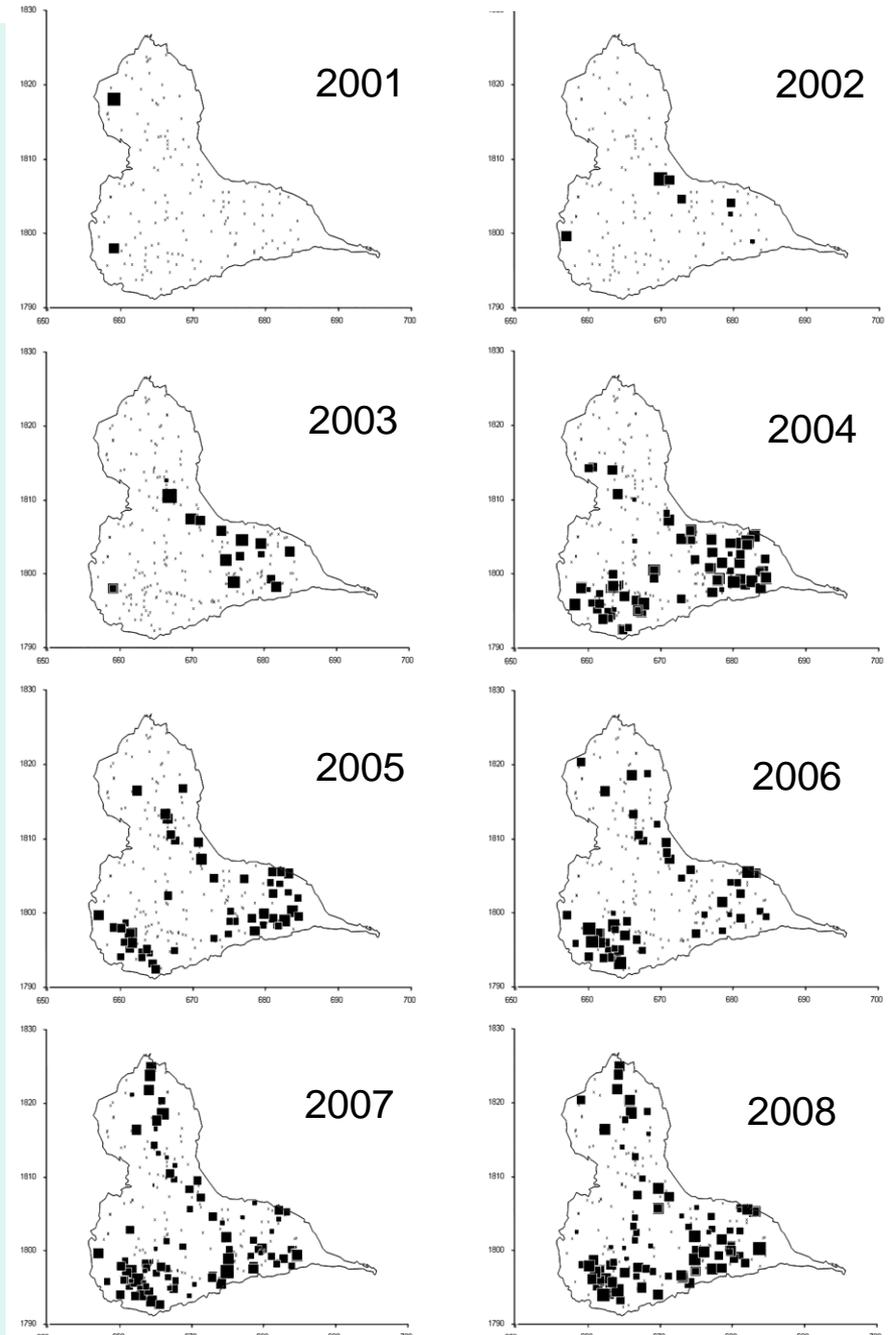
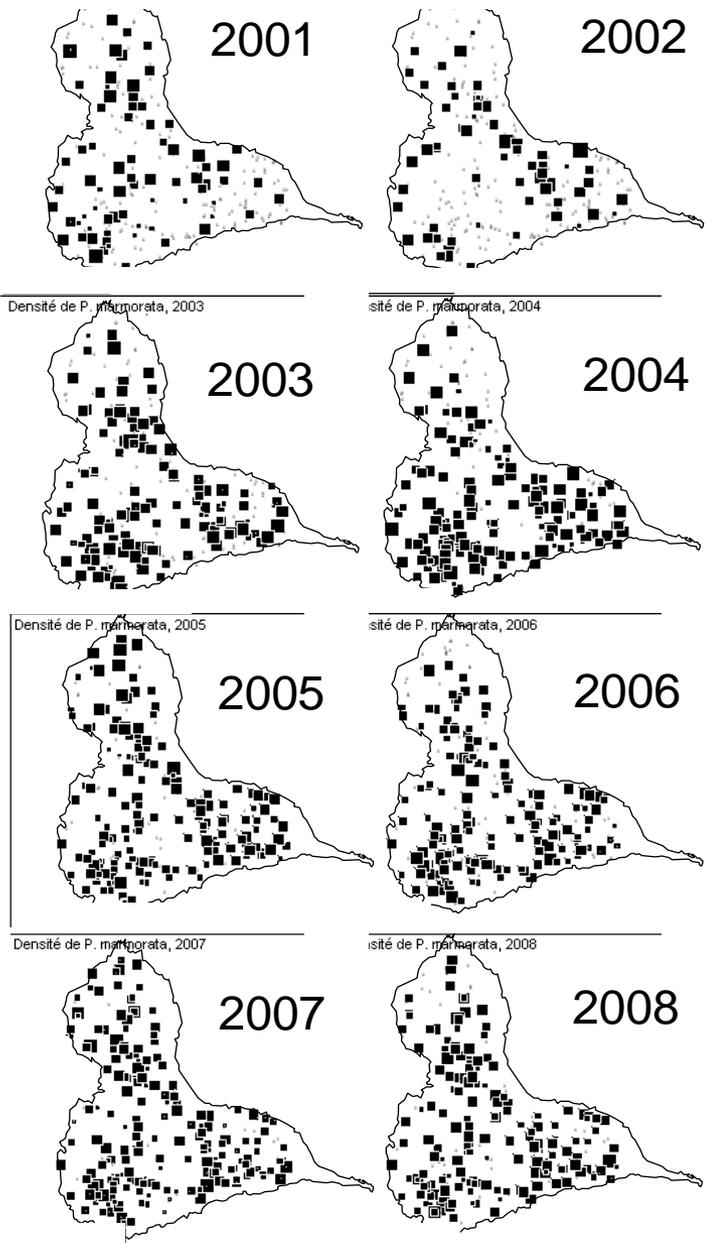


Physa marmorata

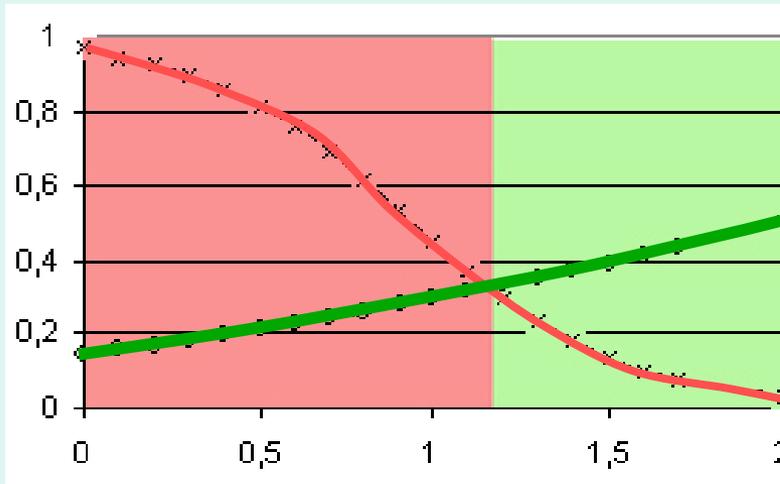
Physa acuta

Physa marmorata : dynamique métapopulation

Physa acuta : dynamique d'invasion



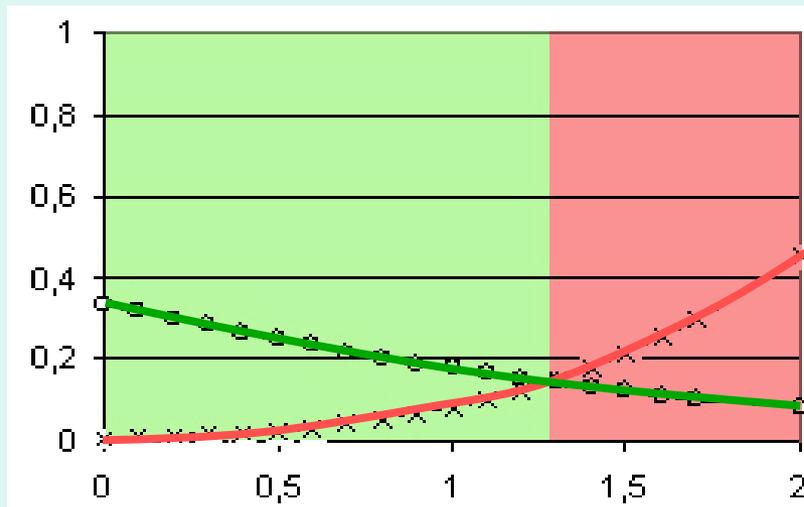
- dynamique de colonisation-extinction
- interactions compétitives (effet d'une espèce sur l'autre)
- effets de niche



taux
de colonisation

taux
d'extinction

Physa marmorata



Physa acuta



0 → 100% couverture végétale

Exemple de l'interaction *Marisa cornuarietis* (introduite) - *Biomphalaria glabrata* (native)



- *M. cornuarietis* a éliminé *B. glabrata* des mares où elle est présente
- *B. glabrata* décline également dans les mares où *M. cornuarietis* est absente (effet métapopulation)
- *B. glabrata* persiste dans des milieux d'arrière-mangrove moins stables où *M. cornuarietis* ne se maintient (pour l'instant) pas.

Des questions...

- *Comment la diversité spécifique varie dans l'espace et dans le temps et qu'est-ce qui contrôle cette variation ?*
- *Détailler le cas de l'interaction entre espèces invasives et espèces locales*
- *La variation **génétique intraspécifique** et la **diversité d'espèces** varient-elles dans le même sens ?*

Corrélation entre diversité génétique et spécifique



Peut on s'attendre à ce que les zones les plus riches en espèces soient aussi celles où la diversité génétique est la plus importante ?

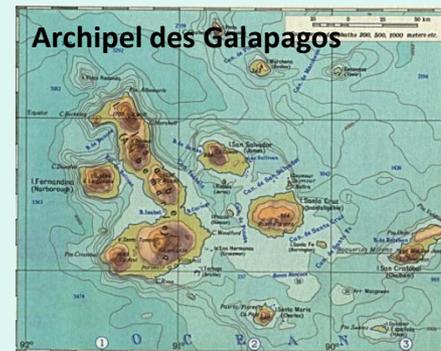
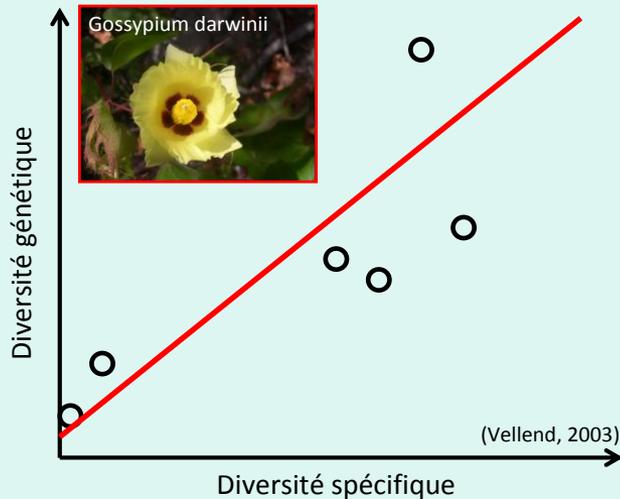


=



?

=> Grande importance en terme de conservation

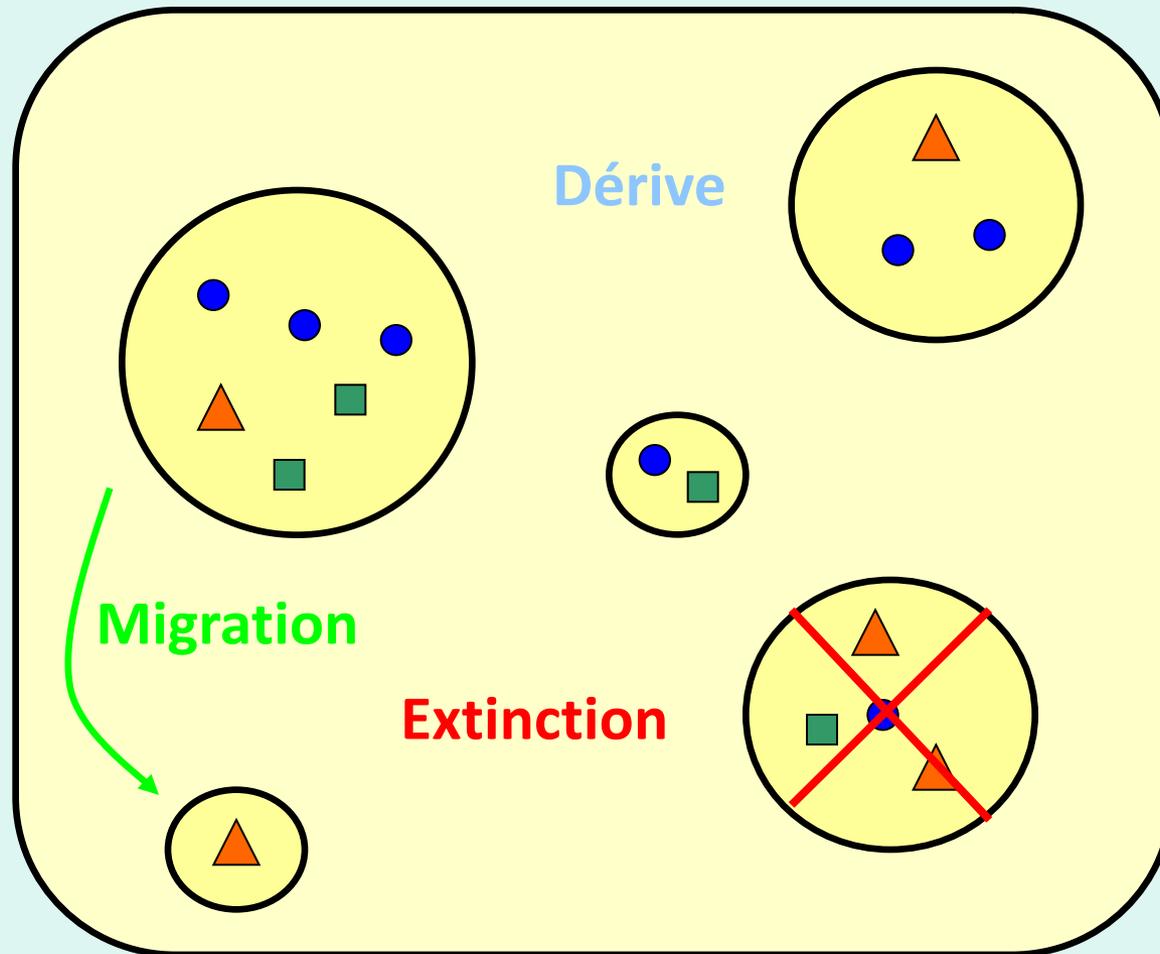


Echelle biogéographique : les processus historiques dominant

Peut on s'attendre à une telle corrélation à l'échelle d'une métacommunauté ?



Dans une **métacommunauté**, diversité génétique et diversité spécifique devraient être influencées par les mêmes caractéristiques des sites



- Taille

- Stabilité

- Connectivité



Testons cette hypothèse en utilisant la métacommunauté des mollusques d'eau douce de Guadeloupe



(I) Test de la corrélation

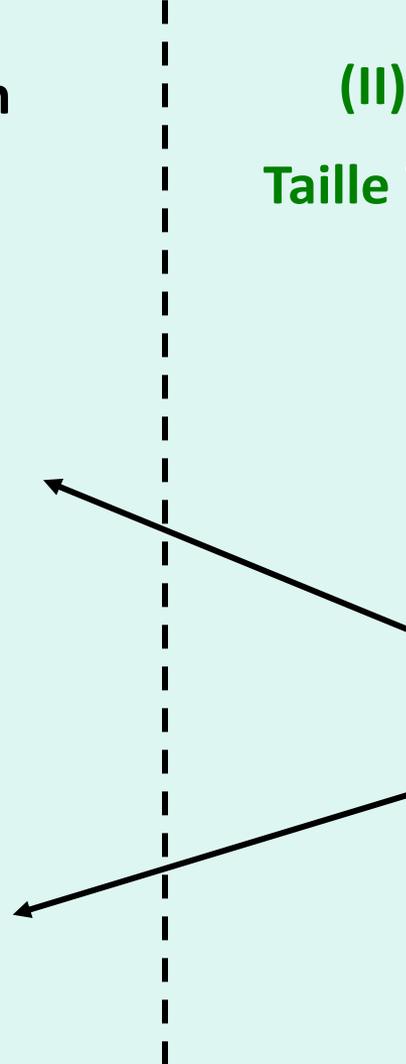
(II) Variables explicatives :
Taille ? Connectivité ? Stabilité ?

Indices de diversité
spécifique



Indices de diversité
génétique

Caractéristiques
des sites



Deux espèces focales pour la diversité génétique



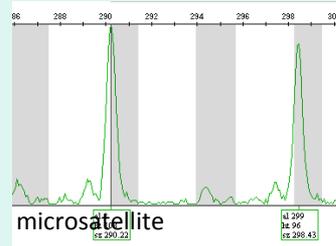
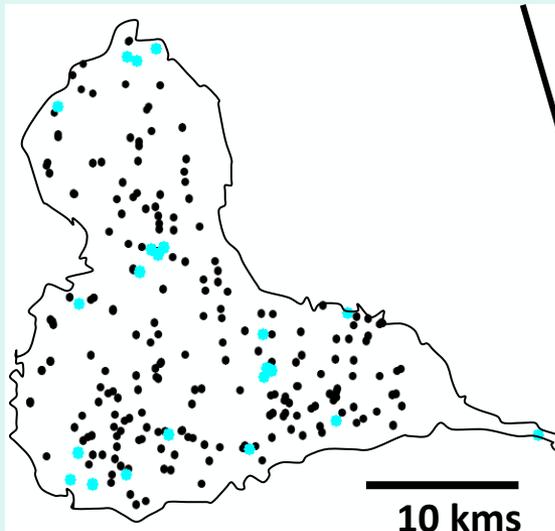
Drepanotrema depressissimum



Drepanotrema surinamense

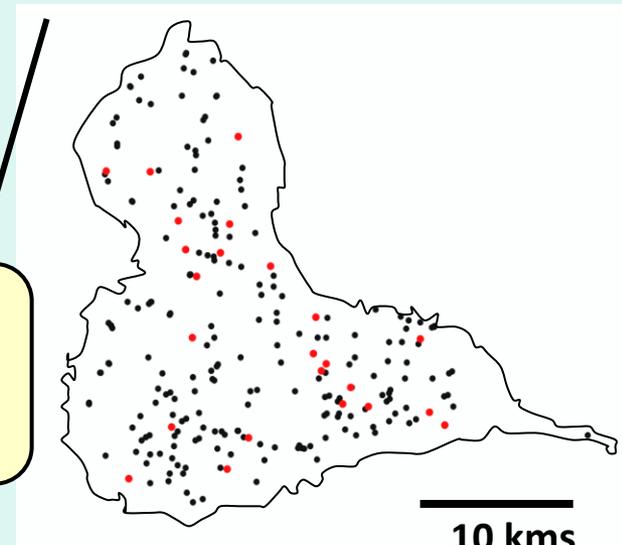
32 individus/site (22 sites)
10 marqueurs (microsatellite)

12 individus/site (24 sites)
16 marqueurs (microsatellite)



Diversité génétique

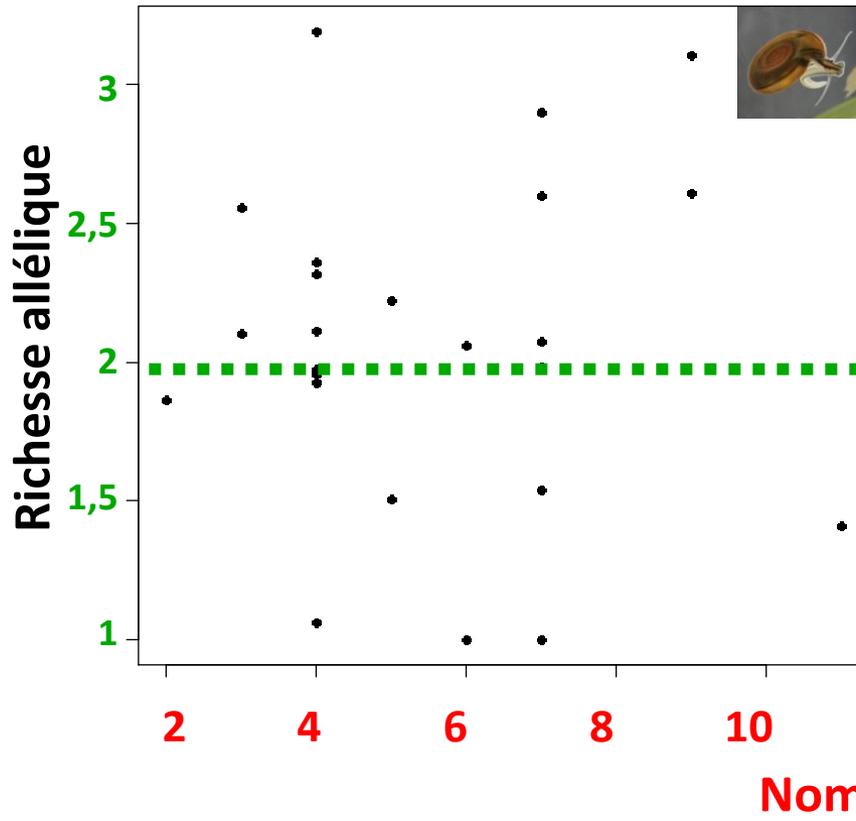
Richesse allélique



Résultats : observe-t-on cette corrélation ?

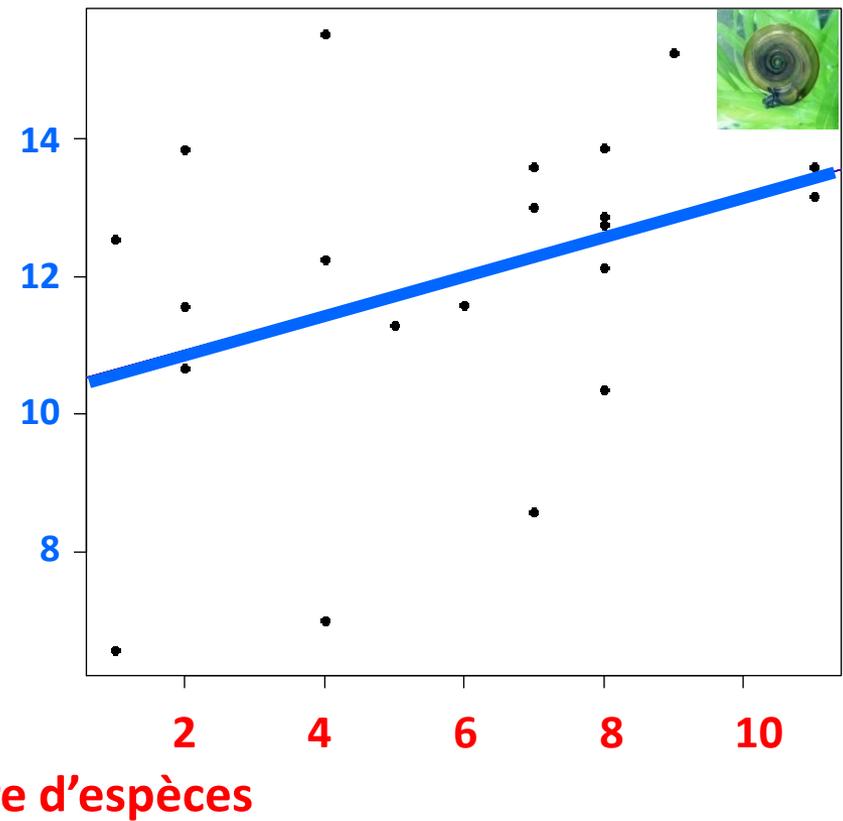


P = 0.5 N.S.



=> Pas de corrélation
D. surinamense

P = 0.049



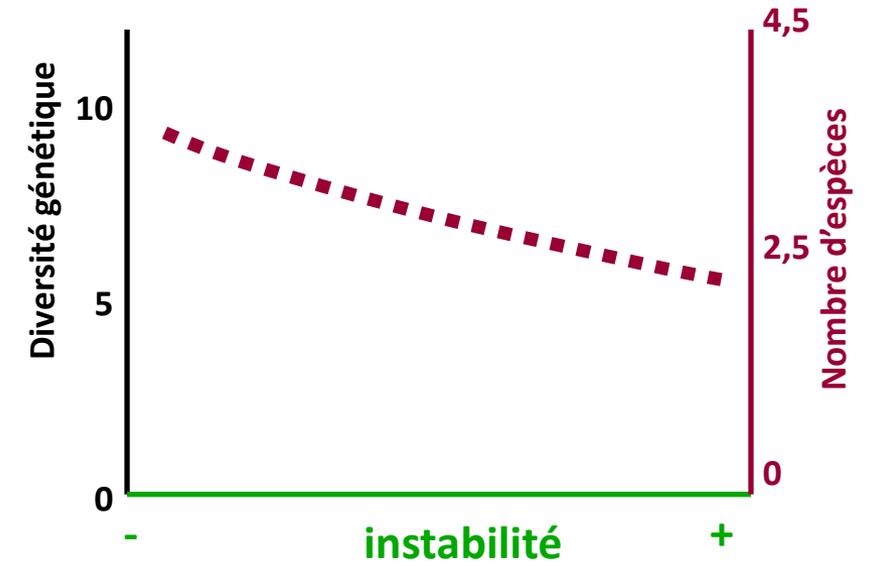
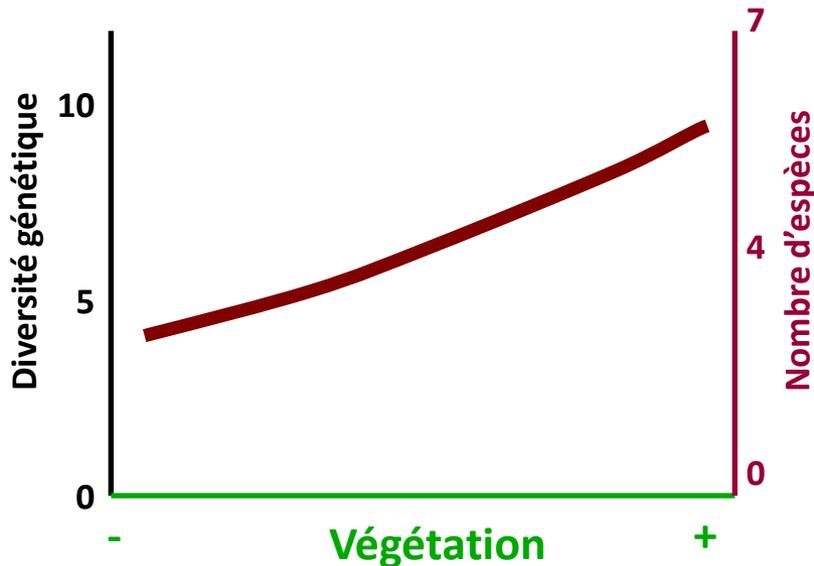
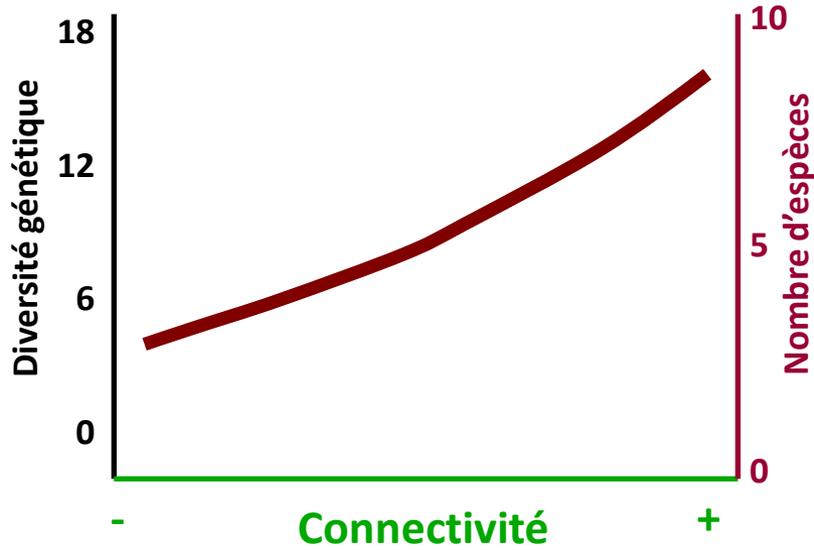
=> Corrélation
D. depressissimum

Pourquoi un tel contraste en les deux espèces ?

Comment les deux diversités sont elles régulées ?



Diversité spécifique



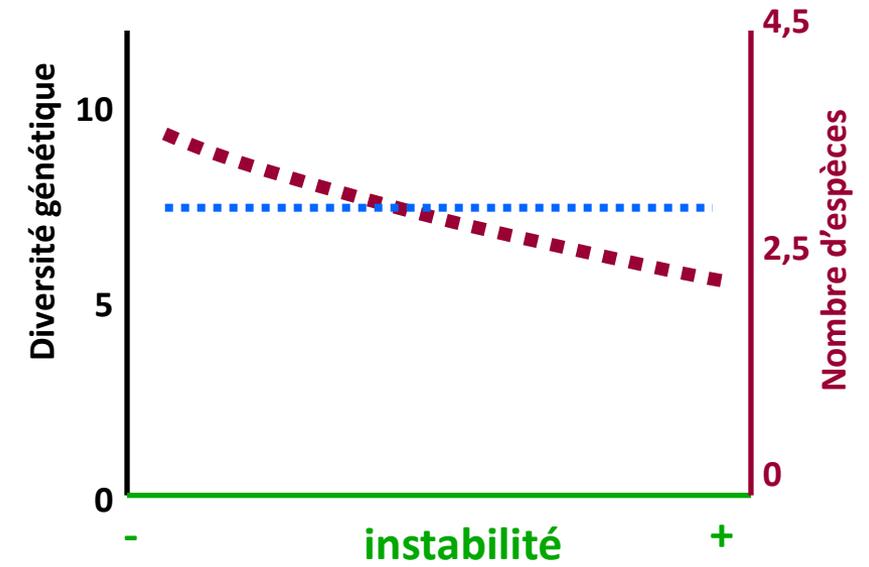
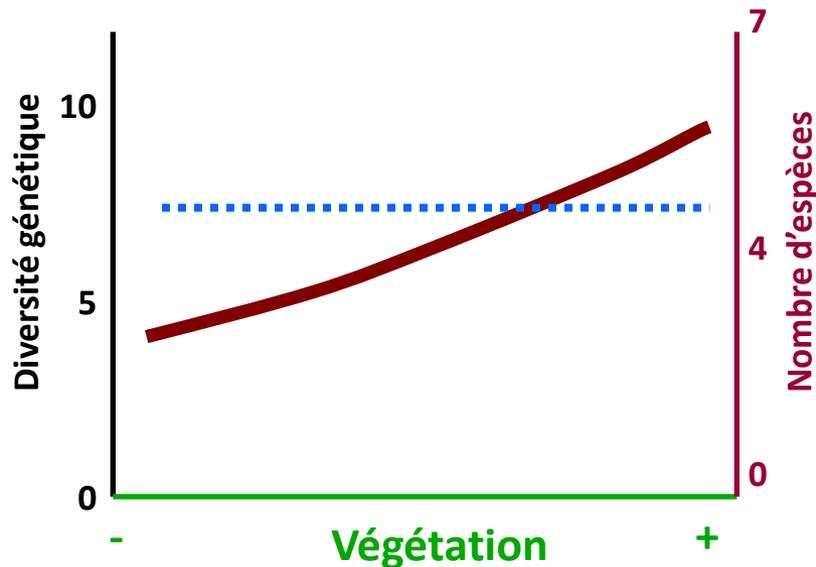
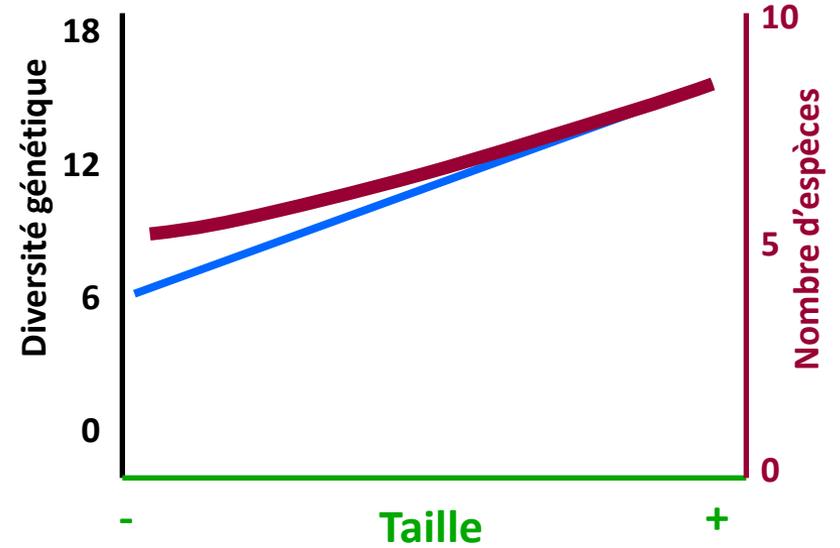
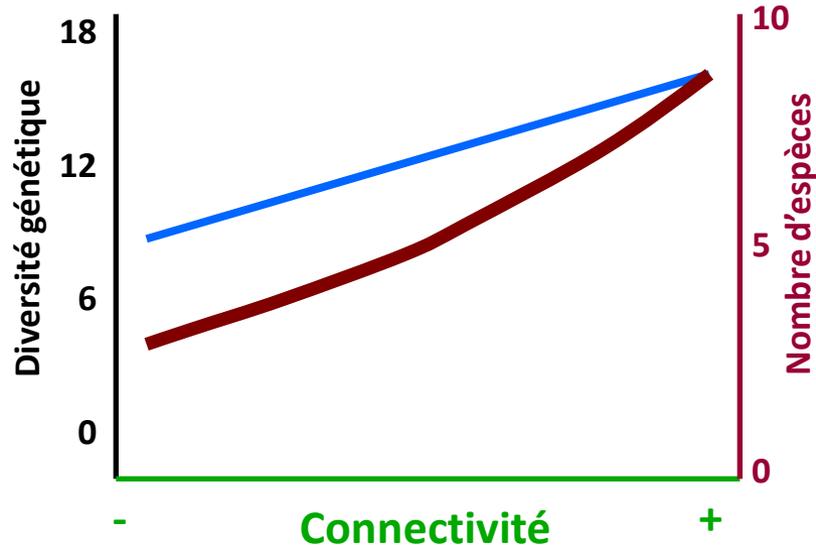
Comment les deux diversités sont elles régulées ?



Diversité spécifique



D. depressissimum



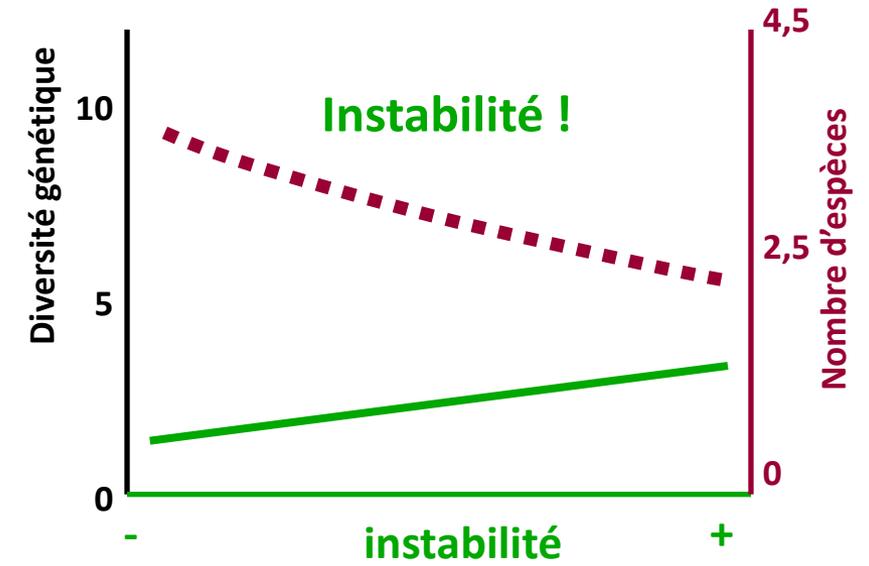
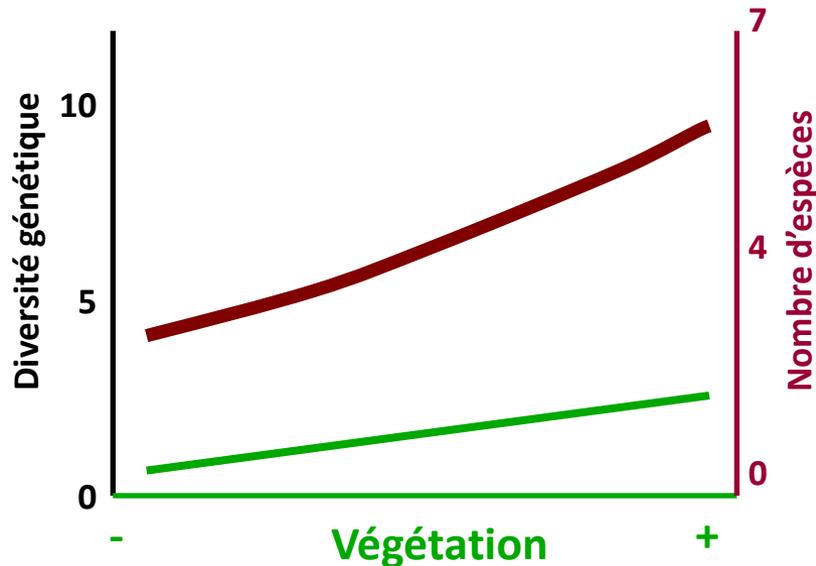
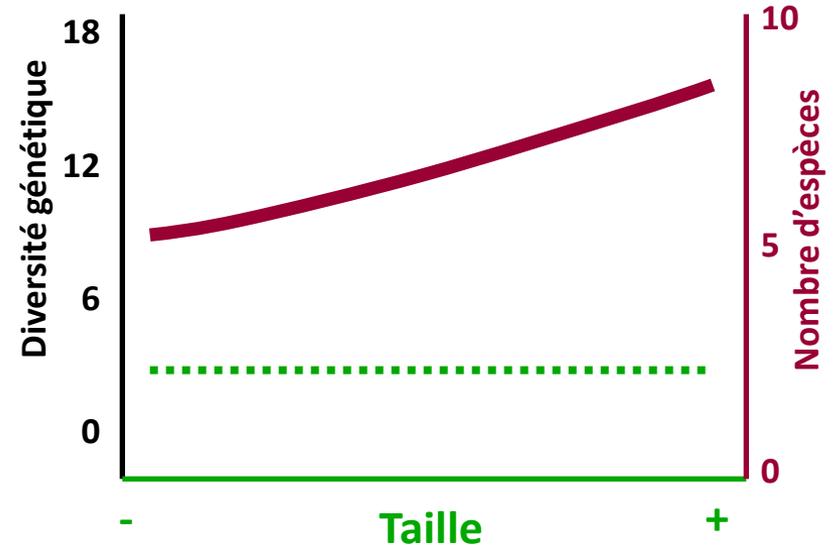
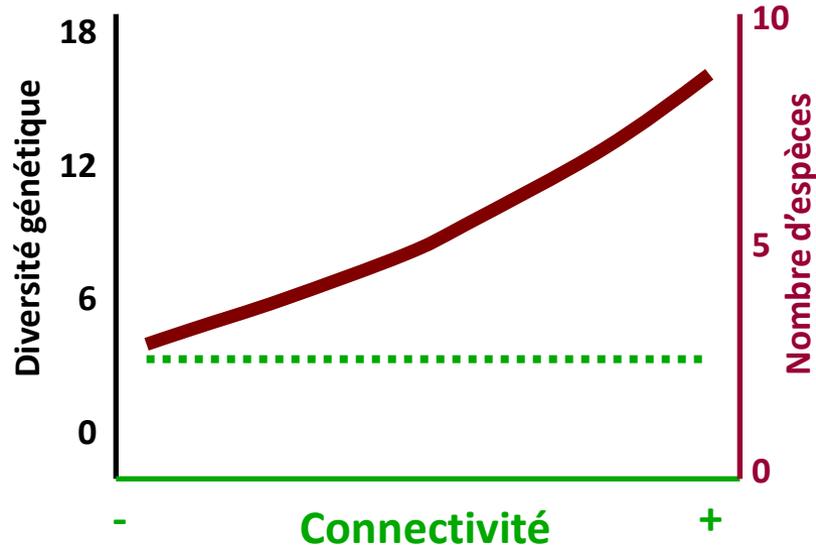
Comment les deux diversités sont elles régulées ?



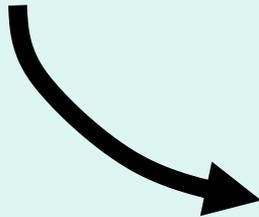
Diversité spécifique



D. surinamense



Les deux niveaux de diversité ne sont pas régulés de la même manière



Assèchement de la mare



Prosobranches
= très sensibles

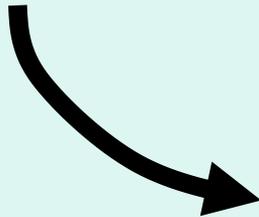
Extinction

Les deux niveaux de diversité ne sont pas régulés de la même manière



D. surinamense
abondant dans les sites instables
avec beaucoup de végétation et
peu de compétition

Estivation



Assèchement de la
mare



Prosobranches
= très sensibles

Extinction



Les deux niveaux de diversité ne sont pas régulés de la même manière



D. surinamense

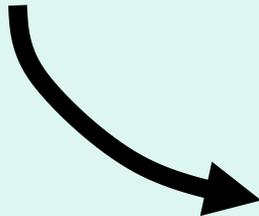
abondant dans les sites instables avec beaucoup de végétation et peu de compétition

Estivation



D. deprississimum

Estive aussi ... Mais plus abondant que D.s. dans des sites stables avec beaucoup d'espèces



Assèchement de la mare

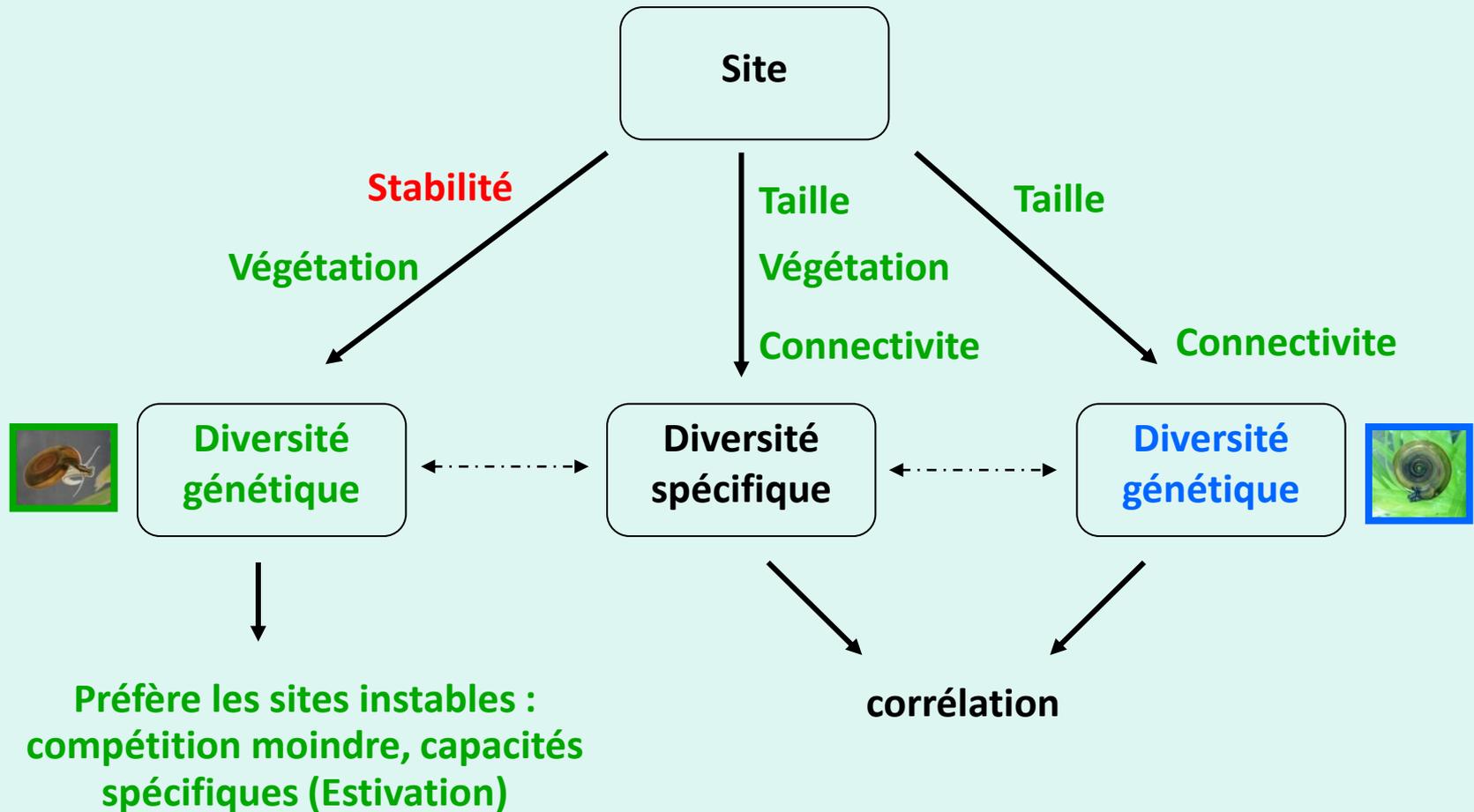


Prosobranches
= très sensibles

Extinction



Conclusion



Les sites les plus diversifiés ne sont pas forcément les plus riches génétiquement, surtout pour des espèces qui aiment des sites instables

Take-home messages pour la gestion de la biodiversité

Importance de prendre en compte la DYNAMIQUE de la biodiversité

certaines espèces se spécialisent dans des milieux très instables ou contraignants : leur diversité maximale n'est pas trouvée là où il y a beaucoup de richesse spécifique;

la diversité génétique d'une espèce n'a donc pas de valeur prédictive pour la diversité spécifique

la diversité génétique d'une espèce ne sera pas maximale au même endroit que celle d'une autre espèce

Take-home messages pour la gestion de la biodiversité

Importance de prendre en compte la DYNAMIQUE de la biodiversité

* protéger un milieu riche en espèces au temps t n'est pas forcément la meilleure façon de protéger la diversité : il faut préserver la DIVERSITE DES DYNAMIQUES DES MILIEUX

exemples de deux espèces à valeur patrimoniale en Guadeloupe

-*Biomphalaria schrammi*



milieux instables, fréquemment asséchés
peu riches en espèces, Grande-Terre;
rare

-*Plesiophysa guadeloupensis*



milieux stables, forestiers ; Marie-Galante et Saintes surtout; très rare

La diversité des milieux et des régimes de perturbation préserve les espèces locales de l'extinction lorsqu'elles interagissent avec des espèces invasives

- persistance de *Biomphalaria glabrata* en arrière-mangrove face à l'invasion de *Marisa cornuarietis*, *Melanooides tuberculata*; extinction en Martinique où ces milieux sont quasi-absents
- conséquences sanitaires : persistance de foyers de transmission de bilharziose, entretenus notamment par les rats



Biomphalaria glabrata



Schistosoma mansoni



Merci de votre attention

