

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille 2)
Licence : UE 07 "Processus et Théories Ecologiques"

Année universitaire 2007-2008
Examen de première session (Mai 2008)

Durée de l'épreuve 3 h,
Sans documents ni calculettes.
Traiter les 3 sujets sur 3 copies différentes.

Sujet 1. Charles F. Boudouresque (durée recommandée : 90 min)

Définissez le concept de perturbation d'un écosystème (et les termes qui permettent de le définir). Quels types de successions peuvent se dérouler en réponse à une perturbation ?
Donnez des exemples.

Sujet 2. Yves Letourneur (durée recommandée : 45 min)

Décrivez de façon la plus exhaustive possible l'importance, pour les organismes, des interactions entre lumière et température d'une part, et entre eau et nature du substrat

Sujet 3. Kenza Mokhtar-Jamaï (durée recommandée : 45 min)

Analyse de résultats tirés d'un article de Phillips et Shine (2006)¹

Phillips et Shine ont étudié l'impact de l'introduction du crapaud (*Bufo marinus*) sur des populations de serpent (*Pseudechis porphyriacus*) natives d'Australie. Ce crapaud, introduit en 1935 en Australie, sécrète des composés toxiques (dont les Bufodienolides) et représente une proie potentielle pour le serpent qui se nourrit habituellement de grenouilles. Actuellement certaines populations de serpent vivent en sympatrie avec le crapaud (= les zones de distribution des 2 espèces se recouvrent) et d'autres en allopatrie (= les zones de distribution des 2 espèces ne se recouvrent pas). Pour la suite de l'exercice, ces 2 types de populations de serpent seront appelés respectivement "populations exposées" et "populations naïves".

Les auteurs ont comparé la résistance de ces 2 types de populations face aux composés toxiques du crapaud. Cette résistance a été mesurée par le biais du pourcentage de réduction de vitesse de nage des serpents (c'est-à-dire qu'un fort pourcentage de réduction de vitesse de nage indique une faible résistance aux composés toxiques). Ces résultats sont présentés en figure 1.

¹ Ben L. Phillips and Richard Shine (2006). *Proc R. Soc. B.* **273**, 1545-1550

Questions :

- 1) Décrivez la figure 1.
- 2) Quelle force évolutive peut expliquer les différences de résultats obtenues entre ces 2 types de populations ? Expliquez de manière précise comment cette force a pu agir.

% de réduction de vitesse de nage

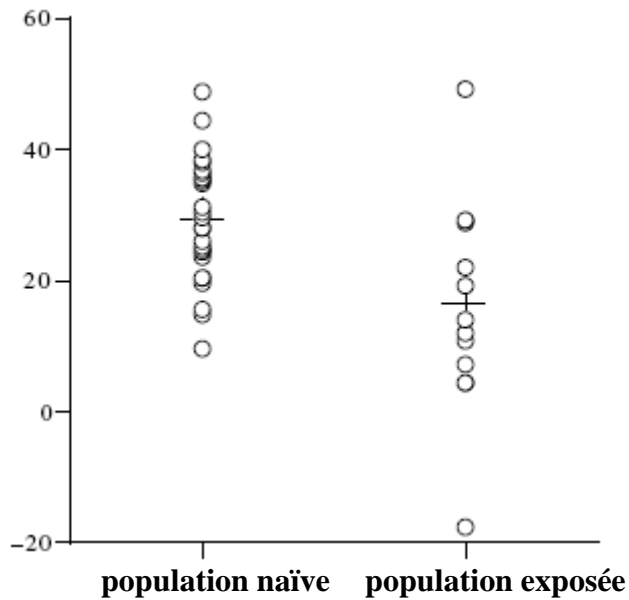


Fig.1 : Résistance face aux composés toxiques mesurée par le pourcentage de réduction de vitesse de nage dans des populations naïves et exposées

Les auteurs ont également comparé les résistances dans des "populations exposées" depuis plus ou moins longtemps aux composés toxiques du crapaud. La résistance a été mesurée de la même façon que précédemment. Ces résultats sont présentés en figure 2.

% de réduction de vitesse de nage

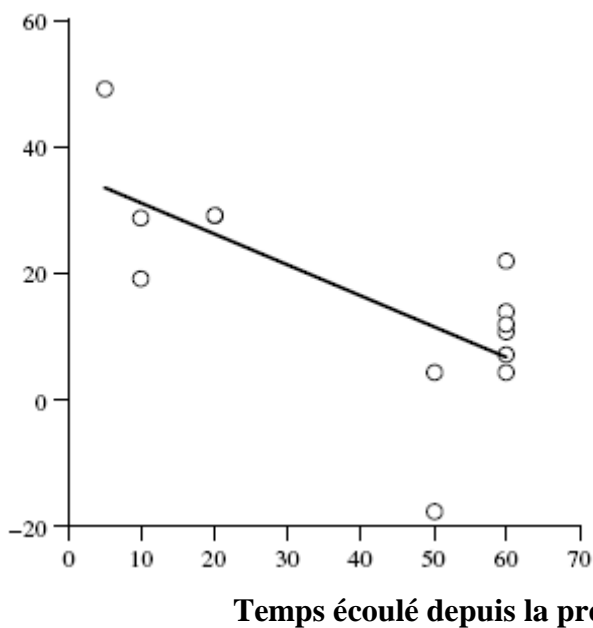


Fig. 2 : Résistance aux composés toxiques en fonction du temps écoulé depuis la première exposition (en années)

Questions :

- 3) Décrivez la figure 2.
- 4) Sachant que l'introduction du crapaud en Australie a eu lieu en 1935 et qu'il s'est écoulé 23 générations de serpents dans les "populations exposées" depuis 67 ans environ, commentez la vitesse d'action de cette force évolutive.

Afin de vérifier que la résistance aux composés toxiques n'est pas le résultat d'une adaptation au cours de la vie d'un individu de serpent (c'est-à-dire de la plasticité phénotypique), les auteurs ont réalisé une autre expérience. Leurs résultats (non présentés ici) ont montré qu'un serpent n'est pas capable d'acquérir une résistance à ces composés toxiques au cours de sa vie.

Questions :

- 5) Donnez la définition de la plasticité phénotypique.
- 6) Expliquez la différence entre la plasticité phénotypique et la force évolutive en question dans cet exercice.

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille 2)
Licence : UE 07 "Processus et Théories Ecologiques"

Année universitaire 2007-2008
Examen de session de rattrapage (Juin 2008)

Durée de l'épreuve 3 h,
Sans documents ni calculatrices.
Traiter les 3 sujets sur 3 copies différentes.
Le présent sujet comporte 4 pages

Sujet 1. Charles F. Boudouresque

1.1. Définir la compétition entre espèces. Quelles sont ses modalités et ses conséquences ? (durée recommandée : 60 min).

1.2. Le long d'une succession, comment évoluent les paramètres biologiques des écosystèmes et des espèces qui les constituent ? (durée recommandée : 40 min).

Sujet 2. Daniela Banaru (durée recommandée : 40 min)

Pour l'analyse des réseaux trophiques deux techniques sont couramment utilisées : l'analyse des contenus stomacaux et l'analyse de la composition en isotopes stables (^{13}C et ^{15}N). Expliquez les principes d'utilisation de ces techniques et leurs avantages/désavantages respectifs. Pourquoi ces deux techniques sont-elles complémentaires ?

Sujet 3. Laura Pischedda (durée recommandée : 40 min)

Riftia pachyptila est un ver géant vivant à proximité des sources hydrothermales. Celui-ci ne possède pas de tube digestif. Sa nutrition dépend d'endosymbiontes bactériens regroupés dans un organe particulier, le trophosome. Le trophosome est organisé en différents lobules. Ces lobules sont constitués de couches concentriques de tissus de l'hôte renfermant les bactéries (15-35% volume du trophosome).

Des chercheurs ont mis en place une expérience afin d'identifier le mode de transfert du carbone organique (CO) entre le symbionte et l'hôte. Pour cela, ces chercheurs ont immergés des juvéniles de *Riftia pachyptila* dans un bain d'eau de mer contenant du ^{14}C (marquage radioactif). Les vers vont alors absorber les molécules de ^{14}C . Notez que la circulation sanguine s'effectue de l'extérieur vers l'intérieur du lobule.

Les figures suivantes montrent les résultats du marquage des tissus des vers par autoradiographie. Qu'en déduisez-vous sur le mode de transfert du CO ? Décrire les figures 1 à 5 puis conclure à l'aide de la figure 6.

Liste des abréviations pour la compréhension des figures :

ax : axe central = vaisseau sanguin central du lobule

e : épiderme

h : tissu hôte

lm et rm : muscles

o : opistosome

p : ébauche de panache branchial

p, m et c : zones périphérique, médiane et centrale du lobule

pg, g et ig : glandes

t : trophosome

tr : tronc

v : vestimentum

vn : nerf ventral

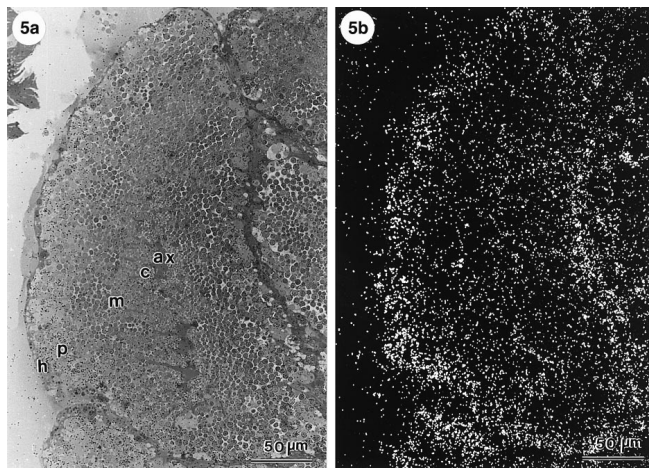


Figure 1 : Coupe transversale dans un lobule de juvénile de *Riftia pachyptila* après une exposition de 15 min au ^{14}C . 5a : photographie des tissus, 5b : autoradiographie.

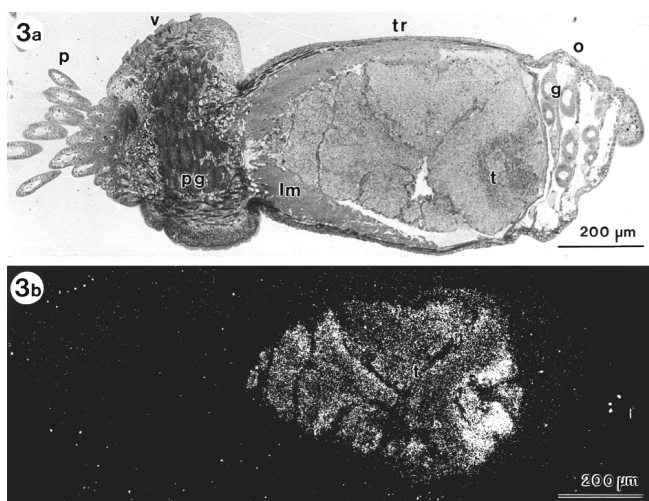


Figure 2 : Coupe longitudinale d'un juvénile de *Riftia pachyptila* après une exposition d'1 h au ^{14}C .

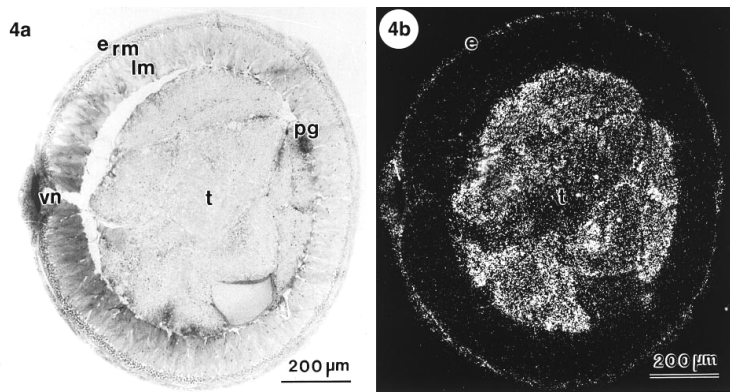


Figure 3 : Coupe transversale d'un juvénile de *Riftia pachyptila* 24h après une exposition d'1 h au ^{14}C .

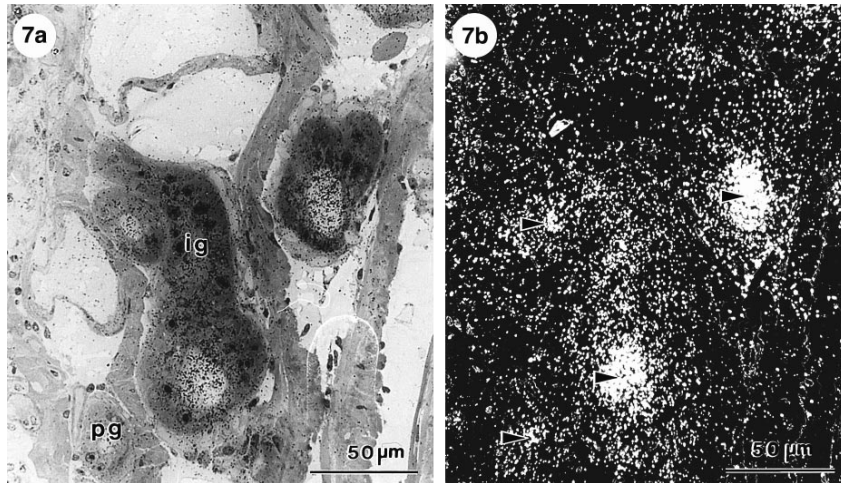


Figure 4: Coupe de tissu glandulaire de *Riftia pachyptila* 48 h après une exposition d'1 h au ^{14}C .

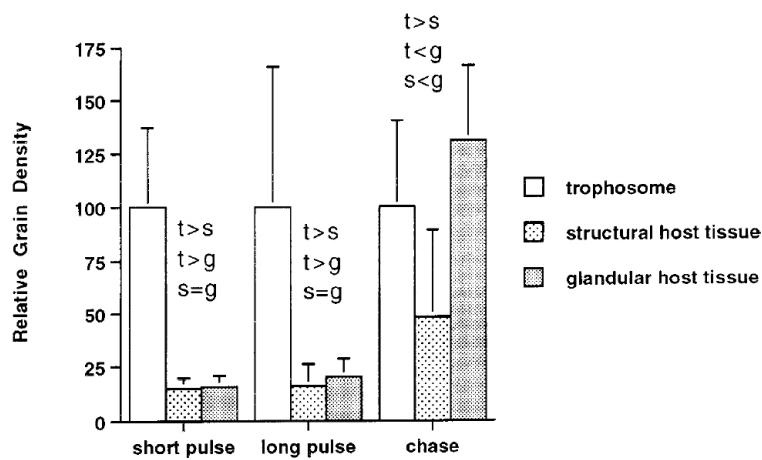


Figure 5 : Quantité de ^{14}C présent dans le trophosome, le tissu structural et le tissu glandulaire de *Riftia pachyptila* après une exposition courte (« short pulse »), longue (« long pulse ») et 48 h après l'exposition (« chase »).

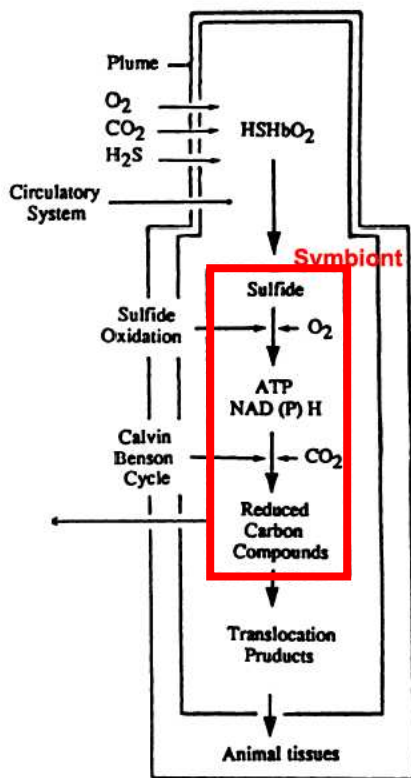


Figure 6 : Schéma résumant le mode de transfert du CO entre l'hôte et le symbionte.