

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

**Année universitaire 2009-2010**  
**Examen de première session (Mai 2010)**

*Durée de l'épreuve 2 h,*  
*Sans documents ni calculettes.*  
*Traiter les 3 sujets sur 3 copies différentes.*

*Le présent sujet comporte 2 pages*

**Sujet 1. Charles F. Boudouresque (durée conseillée : 60 min)**

Définir la diversité biologique (= biodiversité) spécifique et ses différentes formes (diversité alpha, bêta, etc.). Quel peut être l'effet d'une perturbation sur les différentes formes de la diversité spécifique ?

**Sujet 2. Benjamin Genovesi (durée recommandée : 30 min)**

Influence de la lumière sur les organismes.

**Sujet 3. Cédric Javanaud (durée recommandée 30 min)**

Une étude récente menée au sein d'un écosystème de type mangrove, s'est intéressée au régime alimentaire d'un crabe de la famille des Sesarminae : *Neopisesarma versicolor*. De précédentes analyses des contenus stomacaux ont révélé la possible ingestion par ce crabe de restes de feuilles de palétuviers (les arbres de la mangrove) de particules de sédiments et d'autres crabes. Les restes de feuilles de palétuviers se présentent sous trois stades de dégradation liés à l'activité bactérienne : les restes verts (encore peu dégradés, nommés dans le tableau "restes de mangroves verts"), les restes jaunes (en cours de dégradation : "restes de mangroves jaunes") et les restes marrons (en état de dégradation avancée : "restes de mangroves marrons"). Les auteurs ont analysé la composition isotopique de *Neopisesarma versicolor* et des différentes sources potentielles de nourriture. Le tableau et le graphique regroupent l'ensemble de ces résultats :

Tableau : Composition isotopique du crabe *Neopisesarma versicolor* et des sources de nourriture potentielles.

	Composition isotopique	
	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$
<b><i>Neopisesarma versicolor</i></b>	-25	7
<u>Sources potentielles</u>		
Restes de mangroves verts	-29	6,5
Restes de mangroves jaunes	-33	6
Restes de mangroves marrons	-28	3
Matière Organique du sédiment (MOS)	-21	4
Diatomées benthiques	-15	5,5
<i>Uca forcipata</i> (crabe de la famille des Ocypodidae)	-18	8
<i>Metaplex elegans</i> (crabe de la famille des Varunidae)	-17	9

*Suite au verso*

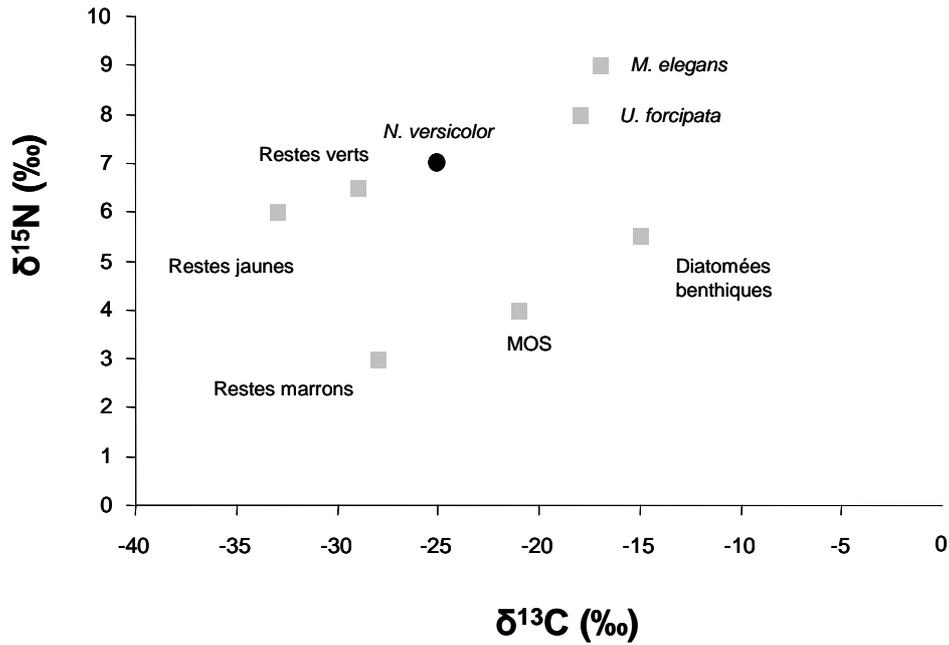


Figure : Diagramme des compositions isotopiques de *N. versicolor* et des différentes sources de nourriture potentielles

Questions :

- 1- Rappelez très brièvement les propriétés des isotopes stables qui en font des outils pertinents dans la caractérisation des sources de matière organique et le suivi de ces sources dans le réseau trophique.
- 2- En utilisant les valeurs de fractionnement isotopique, donnez les coordonnées des sources de nourritures potentielles théoriques des 3 espèces de crabes.
- 3- En déduire, les sources de nourriture susceptibles de contribuer au régime alimentaire *N. versicolor* et *U. forcipata*, JUSTIFIEZ ?
- 4- En utilisant l'équation de mélange ci-dessous, calculez les proportions relatives des deux principales sources de nourriture de *N. versicolor* et *U. forcipata* ?

Equation de mélange à 2 sources :  $\delta^{13}\text{C}_{\text{conso}} = X \delta^{13}\text{C}_{\text{source1}} + Y \delta^{13}\text{C}_{\text{source2}}$

Sachant que  $X + Y = 1$

(ne pas oubliez de tenir compte du fractionnement isotopique !)

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

**Année universitaire 2009-2010**  
**Examen de session de rattrapage (Juin 2010)**

*Durée de l'épreuve 2 h,*  
*Sans documents ni calculatrices.*  
*Traiter les 3 sujets sur 3 copies différentes.*

*Le présent sujet comporte 2 pages*

**Sujet 1. Charles F. Boudouresque (durée recommandée : 60 min)**

Le type de symbiose nommé exploitation.

**Sujet 2. Cécile Militon (durée recommandée : 30 min)**

*Rimicaris exoculata* est une *Alvinocaridae* endémique des sources hydrothermales de la dorsale médio-océanique (MAR). Des essaims contenant plus de 3000 individus/m<sup>2</sup> peuvent s'agréger au niveau des cheminées des sources hydrothermales dans la zone de mélange entre les fluides hydrothermaux riches en donneurs d'électrons (ex. H<sub>2</sub>S) et l'eau de mer environnante oxydée. Notons que dans ces milieux profonds, les apports en matière organique photosynthétique sont très faibles.

Comment pouvez-vous expliquer le développement de populations denses de *Rimicaris exoculata* dans ces environnements extrêmes en quasi absence de carbone organique photosynthétique?

**Sujet 3. Kenza Mokhtar-Jamaï (durée recommandée : 30 min)**

Analyse de résultats tirés de l'article de Fisk *et al.*, (2007)<sup>i</sup>

Ces auteurs ont étudié l'impact de prédation de poissons introduits dans des lacs de la Sierra Nevada (à l'est de la Californie, Etats-Unis) sur des populations de *Daphnia melanica* (petit crustacé zooplanctonique), natives de ces lacs. Historiquement, quasi tous les lacs étaient dépourvus de poissons, mais au cours du siècle dernier, plusieurs espèces ont été introduites à des fins de pêche récréative. Ces poissons se nourrissent de proies zooplanctoniques. *Daphnia melanica* représente une proie idéale pour ces poissons du fait de sa faible capacité de nage.

Les auteurs ont étudié plusieurs caractères de *Daphnia melanica* dans des populations en contact avec les poissons *versus* des populations sans contact avec les poissons. Les caractères étudiés sont : la taille du corps (en millimètres) à différents stades de vie, la taille moyenne du corps des juvéniles (en millimètres) provenant de différentes couvées et l'âge (en

jours) à différents stades de vie (figure 1). Ces mesures ont été réalisées en moyenne 67 après la première introduction de poissons, ce qui correspond à environ 67 générations de *Daphnia*. Les deux types de populations (en contact / sans contact) sont situées dans des environnements similaires.

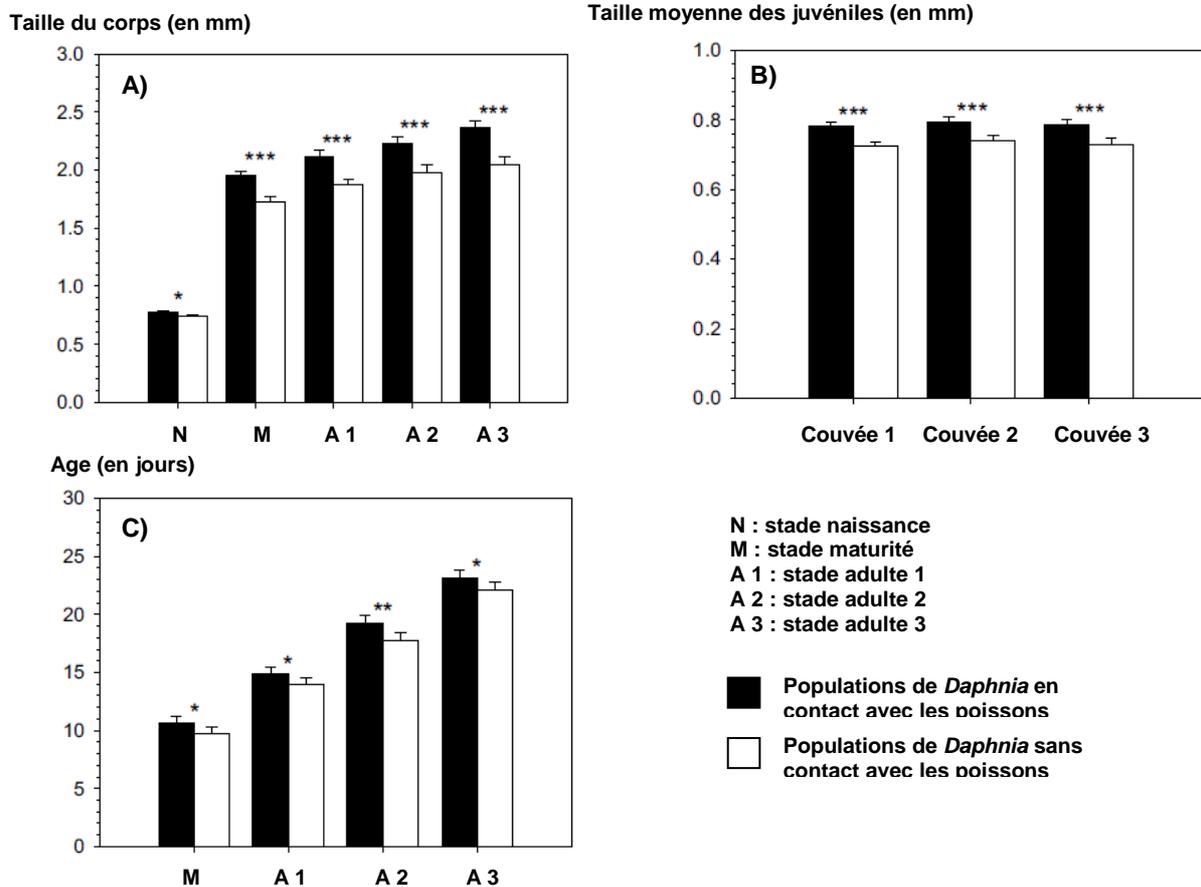


Fig. 1 : Caractères étudiés dans des populations de *Daphnia* en contact avec les poissons *versus* des populations sans contact avec les poissons.

### Questions :

- 1) Décrivez la figure 1.
- 2) Que pouvez-vous conclure sur la nature des caractères suivis dans cette étude (taille du corps et âge aux différents stades de vie) ?
- 3) Quelle force évolutive peut expliquer les différences significatives observées ? Expliquez de façon précise le mode d'action de cette force dans les populations en contact avec les poissons.
- 4) Quelles sont les 2 conditions indispensables pour que cette force agisse (concernant les caractères étudiés) ?
- 5) Si la prédation diminue fortement dans les populations de *Daphnia* en contact avec les poissons, que peut-il se produire au niveau des caractères étudiés ?

<sup>i</sup> Debra L Fisk *et al.*, (2007). *BMC Evolutionary Biology*. 7:22