

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

**Année universitaire 2006-2007**  
**Examen de première session (Mai 2007)**

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

**Sujet 1 (Charles F. Boudouresque ; cours ; 10 points)**

Définir le concept de perturbation d'un écosystème. Rôle des perturbations sur la diversité spécifique et dans certaines successions.

**Sujet 2 (Yves Letourneur ; cours ; 5 points)**

Influence de la lumière sur les êtres vivants, et interactions éventuelles avec un autre (d'autres) facteur(s) abiotique(s)

**Sujet 3 (Jean-Baptiste Ledoux ; TD ; 5 points)**

Définissez les termes suivants : (2.5 points)

- 1) Hétérozygotie
- 2) Phénotype
- 3) Migration
- 4) Valeur sélective d'un individu
- 5) Panmixie

Exercice (2.5 points) : (inspiré des travaux de Peter R. et B. Rosemary GRANT)

Les populations d'une espèce endémique de pinsons des Galapagos (*Geospiza fortis*) font l'objet d'une étude à long terme menée depuis plus de 30 ans (1970 à nos jours). Ce sont des oiseaux granivores (se nourrissant de graines) à reproduction annuelle. Pour permettre le suivi précis des populations au cours du temps, les individus sont bagués.

Sur chaque individu bagué, des paramètres phénotypiques sont mesurés (taille, masse, forme du bec etc.). Il a ainsi été démontré qu'au sein de cette espèce, on peut distinguer deux phénotypes majoritaires pour ce qui concerne la forme du bec : les individus de type A présentent un bec pointu alors que ceux de type B ont un bec de forme plus arrondie. Des études concernant leur régime alimentaire respectif ont montré que les individus de type A (bec pointu) se nourrissaient principalement de petites graines à paroi souple alors que ceux de type B (bec arrondi) préféreraient des graines plus grosses à paroi dure. Il a été mis en évidence que le caractère « forme du bec » est un caractère héréditaire. Les proportions de ces

deux phénotypes au sein des populations sont équivalentes en période « normale » (cf. Tableau 1).

Au cours des 30 années de l'étude, deux événements de sécheresse importants ont été observés en 1976 et 1984 (« période anormale »). Les conséquences de ces sécheresses sur l'habitat ont été importantes, entraînant notamment une quasi disparition des graines à paroi souple (cf fig. 1). La figure 2 présente l'évolution des populations de *Geospiza fortis* au cours des années 1970s et 1980s.

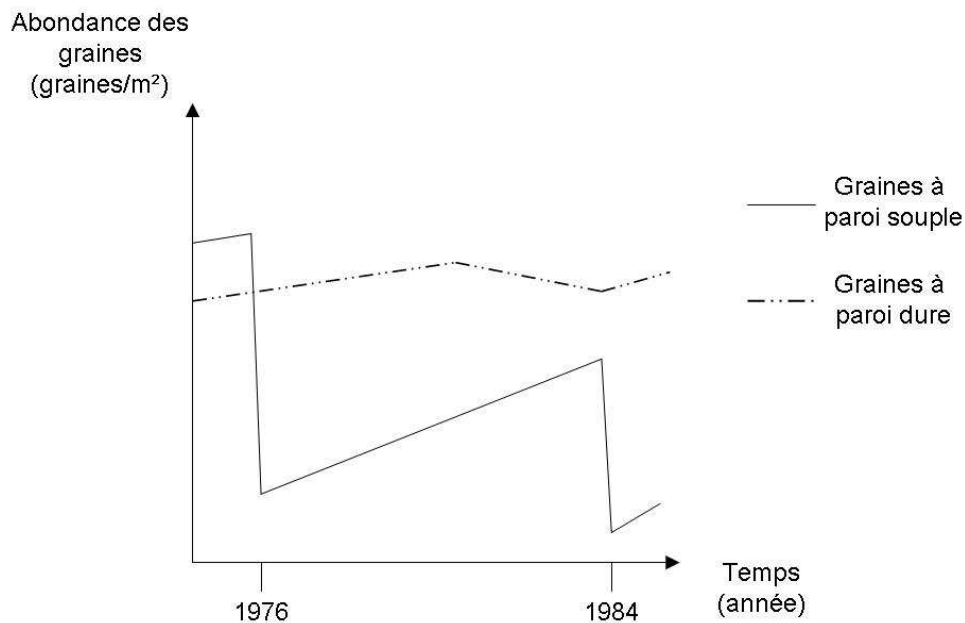


Figure 1 : Abondances des graines au cours du temps

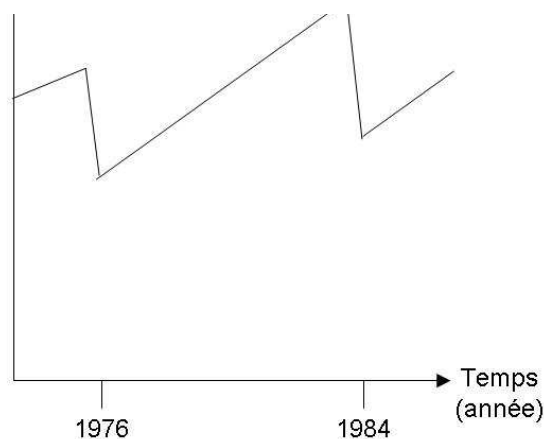


Figure 2 : Évolution du nombre d'individus de *Geospiza fortis* en fonction du temps

Le suivi des populations a permis de mettre en évidence de fortes variations des proportions des phénotypes A et B pendant les années de sécheresse (cf. Tableau 1 année 1976 et 1984).

- 1) Quelle force évolutive peut expliquer les variations des proportions phénotypiques observées ? Expliquer de façon précise le mode d'action et les conséquences de cette force évolutive dans le cas de *Geospiza fortis*. (1.5 points)
- 2) Quel est l'impact de cette force évolutive sur la diversité génétique du caractère héréditaire « forme du bec » à l'intérieur des populations de *Geospiza fortis* ? (0.5 point).
- 3) Citez une force évolutive agissant en sens inverse sur la diversité génétique au sein des populations. (1 point).

Années	Proportion d'individus A (bec pointu)	Proportion d'individus B (bec arrondi)
1975	50 %	50 %
<b>1976</b>	<b>10 %</b>	<b>90 %</b>
1977	25 %	75 %
1978	32 %	68 %
1979	38 %	62 %
1980	47 %	53 %
1981	54 %	46 %
1982	52 %	48 %
1983	50 %	50 %
<b>1984</b>	<b>5 %</b>	<b>95 %</b>
1985	22 %	78 %

Tableau 1 : Proportion des différents phénotypes (A : bec pointu ; B : bec arrondi) au cours du temps

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

**Année universitaire 2006-2007**  
**Examen de session de rattrapage (Juin 2007)**

*Durée de l'épreuve 3 h,*  
*Sans documents. Calculatrice non programmable autorisée.*  
*Traiter les 3 sujets sur 3 copies différentes.*  
*Le présent sujet comporte 3 pages*

**Sujet 1 (Charles F. Boudouresque ; cours ; 10 points)**

Le mutualisme (= symbiose mutualiste) : définition, hypothèse sur son origine, degrés du mutualisme, quelques exemples.

**Sujet 2 (Philippe Cuny ; travaux-dirigés ; 5 points)**

Calculez, à partir des données du tableau 1, les coefficients d'atténuation (K) de la lumière pour chaque profondeur et pour chaque site.

(i) Quels sont les paramètres qui influent sur la valeur de ce coefficient ?

(ii) Comparez les résultats des deux sites. La zone de répartition verticale des organismes photo-autotrophes sera-t-elle la même pour les deux sites (expliquez) ?

(iii) Comment expliquer les variations observées de K dans la zone côtière : quelle(s) hypothèse(s) pouvez-vous faire pour expliquer ces variations ?

**Tableau 1.** Irradiances ( $I_z$  en  $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) mesurées à différentes profondeurs (z) dans une zone côtière et dans une zone du large en Méditerranée (E est symbole pour l'Einstein).

<b>Profondeur (m)</b>	<b><math>I_z</math> zone côtière</b>	<b><math>I_z</math> zone du large</b>
0	1980	1980
0,5	1452	-
1,0	1078	1880
1,5	774	
2,0	631	1799
3,0	520	-
4,0	368	-
5,0	349	1540
6,0	293	-
7,0	FOND	-
10,0		1208
15,9		916
20,0		728
25,0		573
30,0		442
40,0		264

### Sujet 3 (Christophe Lejeusne ; travaux dirigés ; 5 points)

(1) Rappelez les différentes symbioses pouvant exister entre deux espèces en mentionnant pour chacune d'elle si la symbiose revêt un caractère positif, négatif ou neutre.

(2) Observez les tableaux suivants relatifs aux contenus stomacaux (tableau 2) et aux tailles (tableau 3) de la tortue verte *Chelonia mydas* dans la baie Bahia Magdalena (Mexique) et au large de cette baie (Pacifique).

a) Pour chaque site, déterminez les préférences alimentaires de la tortue verte et comparez.

b) Que pouvez-vous en déduire (préférences alimentaires, niche écologique, évolution de la niche) ?

**Tableau 2.** Coefficient alimentaire  $R_w$  de la tortue verte *Chelonia mydas* dans la baie Bahia Magdalena (Mexique) et au large de cette baie dans le Pacifique.

Site	Bahia Magdalena	Pacifique
<b>Proies</b>		
Rhodobiontes (Plantae)	55,3	25,5
Chlorobiontes (Plantae)	8,7	11,2
Magnoliophytes marines (Embryobiontes, Plantae)	9,8	64,3
Chromobiontes (Straménopiles)	0,5	0
Porifera (Métazoaires, Opisthochontes)	3,0	0

**Note :**  $\Rightarrow$  Le coefficient  $R_w$  est défini à partir du volume représenté par chaque proie présente dans l'estomac et par leur fréquence d'occurrence.

$\Rightarrow$  Les proies du tableau sont toutes des MPOs, à l'exception des Porifera qui sont des éponges (donc des métazoaires).

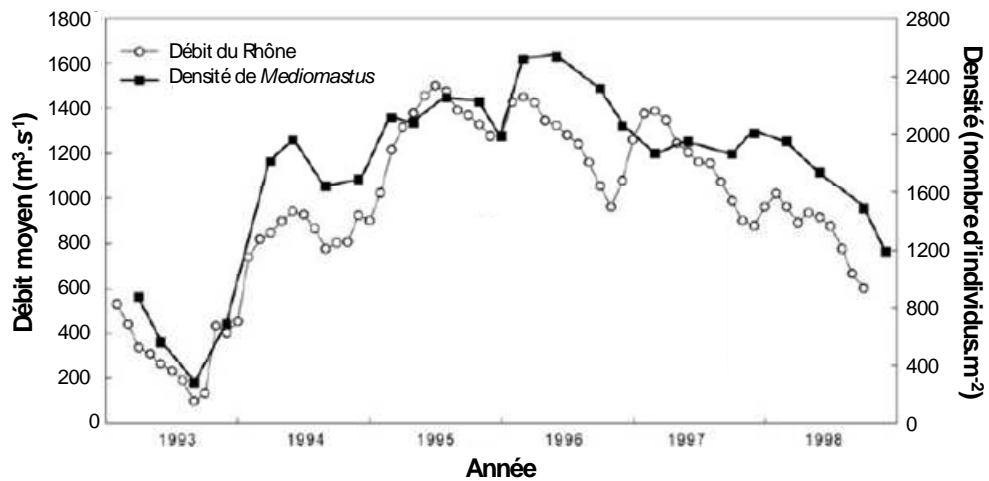
**Tableau 3.** Taille des carapaces des tortues dans chacun des sites

Site	Taille de la carapace
Bahia Magdalena	55,5 cm ( $\pm$ 2,8 cm)
Pacifique	67,7 cm ( $\pm$ 3,1 cm)

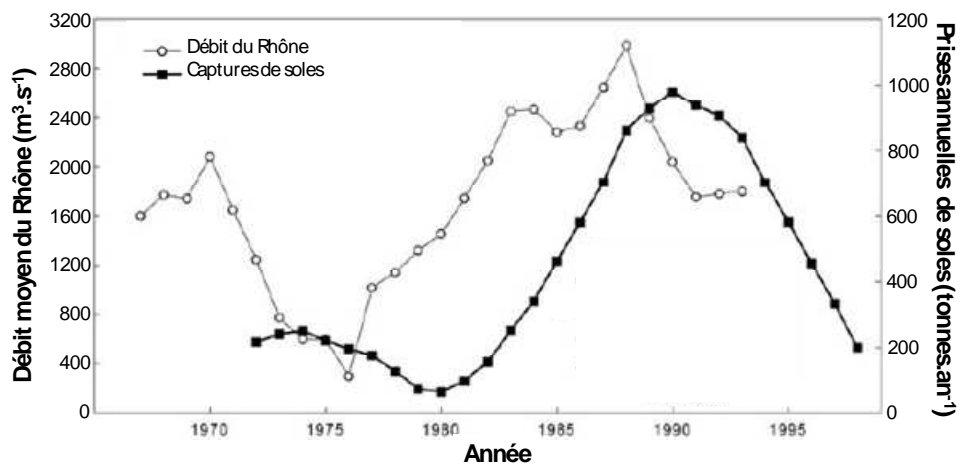
(3) Observez les deux figures ci-après représentant, en fonction du débit du Rhône, la densité de populations du polychète *Mediomastus* sp. à l'embouchure du fleuve (Figure 1) et les captures des pêches de la sole *Solea solea* de la même zone (Figure 2).

a) Après avoir défini ce qu'est un facteur écologique, indiquez quel est le facteur écologique étudié dans ces deux figures.

b) Que pouvez-vous déduire de chacune des figures ?



**Figure 1 :** Variations temporelles du débit moyen du Rhône et de la densité du polychète *Mediomastus* sp. à l'embouchure du Rhône.



**Figure 2 :** Variations temporelles du débit moyen du Rhône et des prises de la pêche de la sole commune *Solea solea* à l'embouchure du Rhône.