

Nom :

Prénom :

salle n° :

AGRÉGATION DE SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

CONCOURS EXTERNE – ÉPREUVES D'ADMISSION – session 2009

TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION DU SECTEUR B CANDIDATS DES SECTEURS A ET C

Durée totale : 2 heures

« *Laisses de mer* »

Transfert de matière entre les écosystèmes

Les quatre parties sont indépendantes. Deux d'entre elles nécessitent des manipulations (partie I et partie III), prévoyez donc votre organisation en conséquence.

Partie I : Analyse de laisses de mer, origine et transformation de la matière	page 2
<i>durée : 50 minutes – barème : 7 /20</i>	
Partie II : Devenir de la matière dégradée	page 6
<i>durée : 15 minutes – barème : 3 /20</i>	
Partie III : Entrée de la matière dans les réseaux trophiques	page 10
<i>durée : 45 minutes – barème : 7 /20</i>	
Partie IV : Un aperçu de la diversité du réseau trophique	page 15
<i>durée : 10 minutes – barème : 3 /20</i>	

**AVANT DE RENDRE VOTRE DOSSIER, VÉRIFIEZ QUE VOUS AVEZ BIEN
INDIQUÉ VOS NOM, PRÉNOM ET NUMÉRO DE SALLE EN TÊTE DE
TOUS LES DOCUMENTS. RENDEZ LA TOTALITÉ DE VOS FEUILLES.**

Nom :

Prénom :

salle n° :

Partie I : Analyse de laisses de mer, origine de la matière et transformation

durée conseillée : 50 minutes – barème : 7 /20

En hiver, les conditions météorologiques induisent souvent des tempêtes marines qui érodent les fonds océaniques dont une partie est ramenée sur les continents et déposée sur les plages. Ces dépôts nommés « laisses de mer » sont donc particulièrement importants en hiver et représentent un transfert de matière depuis les mers vers les continents compris entre 18 et 500 kg de matière sèche par m². Les échantillons 1 et 2 que vous possédez ont été ramassés sur cette plage approximativement aux emplacements précisés sur la photographie ci-dessous.



Figure 1 - Photographie d'une plage sous le Cap Canaille (Cassis, Bouches du Rhône)

et localisation des échantillons 1 et 2.

I – A : À l'aide d'une analyse morphologique vous proposerez une hypothèse sur la nature de l'organe ainsi que la position systématique de l'espèce dont il est issu. Vous présenterez votre réponse sous la forme d'un schéma annoté dans l'encadré de la page 3.

Nom :

Prénom :

salle n° :

Réponse à la question I – A

I – B : À l'aide d'une ou plusieurs coupes histologiques colorées au carmin-vert d'iode, vous identifierez la nature de l'organe ainsi que la position systématique de l'espèce dont il est issu, en présentant des arguments supplémentaires par rapport à l'hypothèse précédemment proposée. Vous présenterez votre réponse, dans l'encadré de la page 4, sous la forme d'un schéma anatomique utilisant les figurés conventionnels des dessins de biologie végétale, annoté, ainsi qu'un court commentaire concluant sur vos observations.

Vous prendrez soin d'appeler un examinateur pour viser votre travail technique une fois le dessin réalisé.

Nom :

Prénom :

salle n° :

Réponse à la question I – B

I – C : Réalisez un montage d'une dilacération de l'échantillon 2 après attaque acide (acide acétique) et coloration au carmin-vert d'iode et représentez vos résultats dans l'encadré de la page 5, sous la forme d'un dessin de détail annoté et d'un bref commentaire d'interprétation des structures observées. Identifiez l'origine des structures observées en lien avec la coupe de la question précédente.

Nom :

Prénom :

salle n° :

Réponse à la question I – C

I – D : Proposez un scénario-hypothèse expliquant la formation de ces deux échantillons.

Réponse à la question I – D

Nom :

Prénom :

salle n° :

Partie II : Devenir de la matière dégradée

durée conseillée : 15 minutes – barème : 3 /20

II – A : Devenir de la matière dégradée sur le continent

Les courants marins font que les « laisses de mer » ne se déposent pas de manière homogène sur les plages. Ces laisses peuvent héberger des communautés d'invertébrés riches et diversifiées (arachnides, insectes, crustacés). L'abondance et la richesse (moyennes et intervalles de confiance sur 20 carottages dans chaque situation) de ces communautés sont comparées sur deux zones (même altitude d'une même plage) dont les apports moyens en « laisses de mer » diffèrent (figure 2). La première amasse $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ de « laisses » par m^2 de plage (histogramme noir) et la seconde, $1,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ par m^2 de plage (histogramme blanc). Par rapport à cette situation témoin (A), deux expérimentations sont réalisées : la première consiste à ajouter $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ par m^2 de laisses sur les deux zones (résultats en B), la seconde consiste à enlever $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ par m^2 de laisses sur les deux zones (résultats en C).

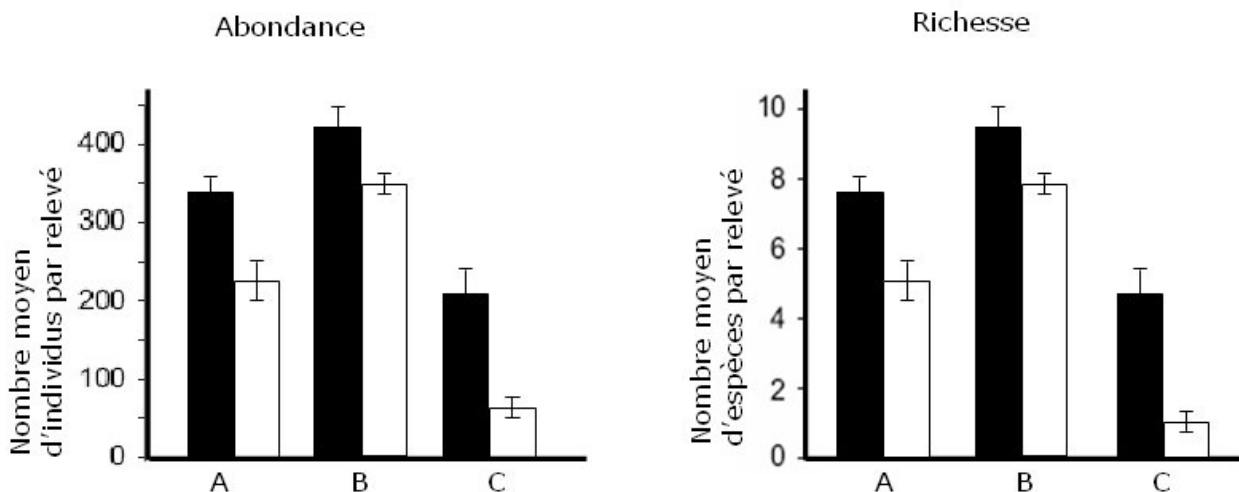


Figure 2

II – A – 1 : Analysez le document ci-dessus.

Réponse à la question II – A – 1

Nom :

Prénom :

salle n° :

II – A – 2 : Montrez comment varient l'abondance et la richesse en fonction de l'apport en laisses de mer et concluez quant au processus de régulation de la structure des communautés d'invertébrés.

Réponse à la question II – A – 2

II - B : Devenir de la matière dégradée dans la mer

Les herbiers à posidonies forment des prairies sous-marines littorales. Chaque année, l'herbier se développe sur sa masse initiale par croissance verticale des rhizomes. La biomasse verticale accumulée d'anciens rhizomes et de racines est nommée la « matre ». Les tempêtes hivernales endommagent la matre ainsi que les feuilles, et le matériel est alors pris par les courants. Le document de la figure 3 (page 8) se propose d'étudier l'impact de l'herbier sur la dynamique sédimentaire de ces débris. À une même profondeur de 15 m, sont comparées des zones adjacentes d'herbiers à posidonies (ronds noirs) et des zones sableuses (ronds blancs). Sur le fond, dans chaque zone, sont déposées 20 boîtes de Pétri ouvertes (diamètre 8,7 cm, hauteur 1,3 cm) contenant une biomasse identique de fragments de feuilles de *Posidonia oceanica* (longueur moyenne 3,5 mm, largeur moyenne 1 mm). Sur chaque site l'hydrodynamisme est mesuré et converti en indice de vitesse de courant. Après 24 h les boîtes de Pétri sont récupérées, le reste de matériel séché et pesé pour estimer la biomasse perdue. Les histogrammes représentent la biomasse sèche moyenne ainsi que son intervalle de confiance pour les 20 boîtes.

Nom :

Prénom :

salle n° :

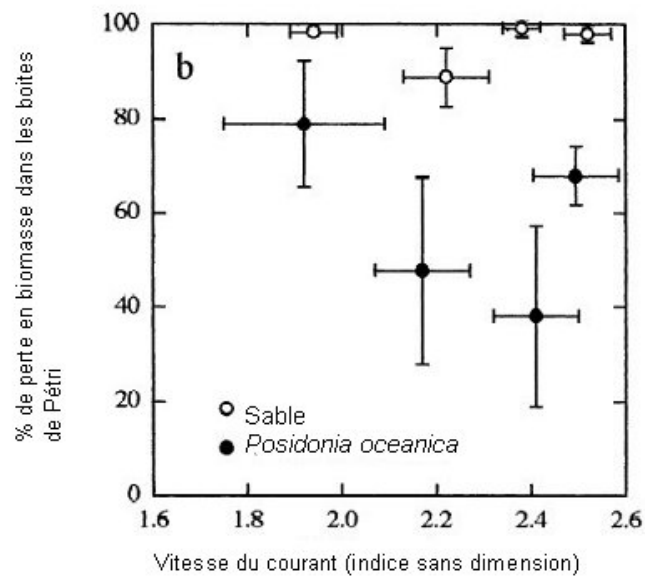


Figure 3

II – B – 1 : Analysez le document ci-dessus.

Réponse à la question II – B – 1

Sur un des sites précédents, 20 godets à sédimentation sont déposés à différentes hauteurs au-dessus du sable ou au-dessus (et dans) l'herbier à posidonies. Au bout de 3 jours les godets sont remontés et la matière qu'ils contiennent est séchée et pesée. Les résultats sont récapitulés dans le graphe de la figure 4 (page 9) présentant les biomasses moyennes entourées de leurs intervalles de confiance. La ligne pointillée matérialise la canopée de l'herbier à posidonies.

Nom : _____ Prénom : _____ salle n° : _____

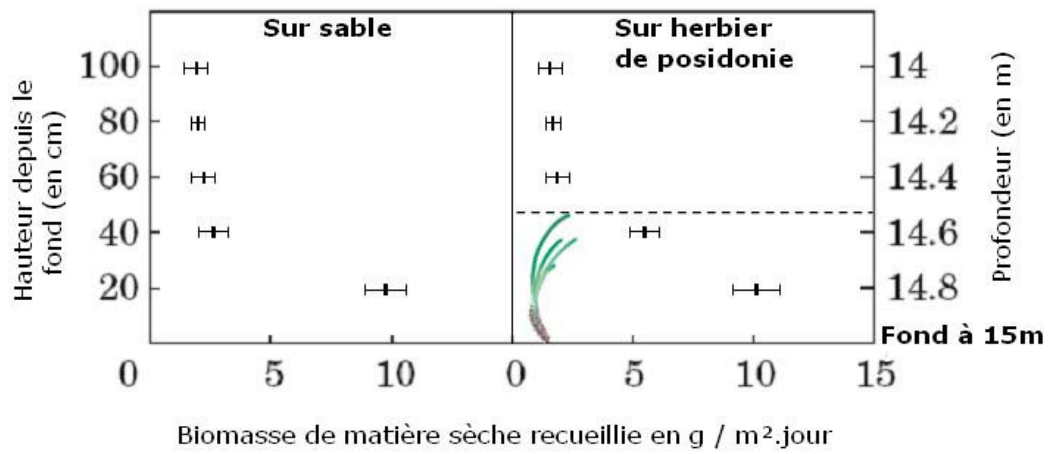


Figure 4

II – B – 2 : Analysez le document ci-dessus (figure 4).

Réponse à la question II – B – 2

II – B – 3 : Concluez quant à l'effet de l'herbier à posidonies sur la dynamique sédimentaire en confrontant les figures 3 et 4.

Réponse à la question II – B – 3

Nom :

Prénom :

salle n° :

PARTIE III : L'entrée de la matière dans les réseaux trophiques

durée conseillée : 45 minutes – barème : 7 /20

III – A : L'utilisation des isotopes stables du carbone et de l'azote permet de décrypter le devenir de la matière dans les réseaux trophiques. La figure ci-dessous (figure 5) illustre les signatures isotopiques des producteurs primaires (en gras), de la matière organique dans le sédiment d'un herbier (MOS), et des tissus musculaires pour les consommateurs primaires (*Mytilus galloprovincialis*, Amphipodes, Isopodes, Palaemonidés = groupe de crevettes) ou secondaires (Téléostéens herbivores et carnivores) et détritivores (Holothurie) d'une baie méditerranéenne couverte d'un herbier à posidonies.

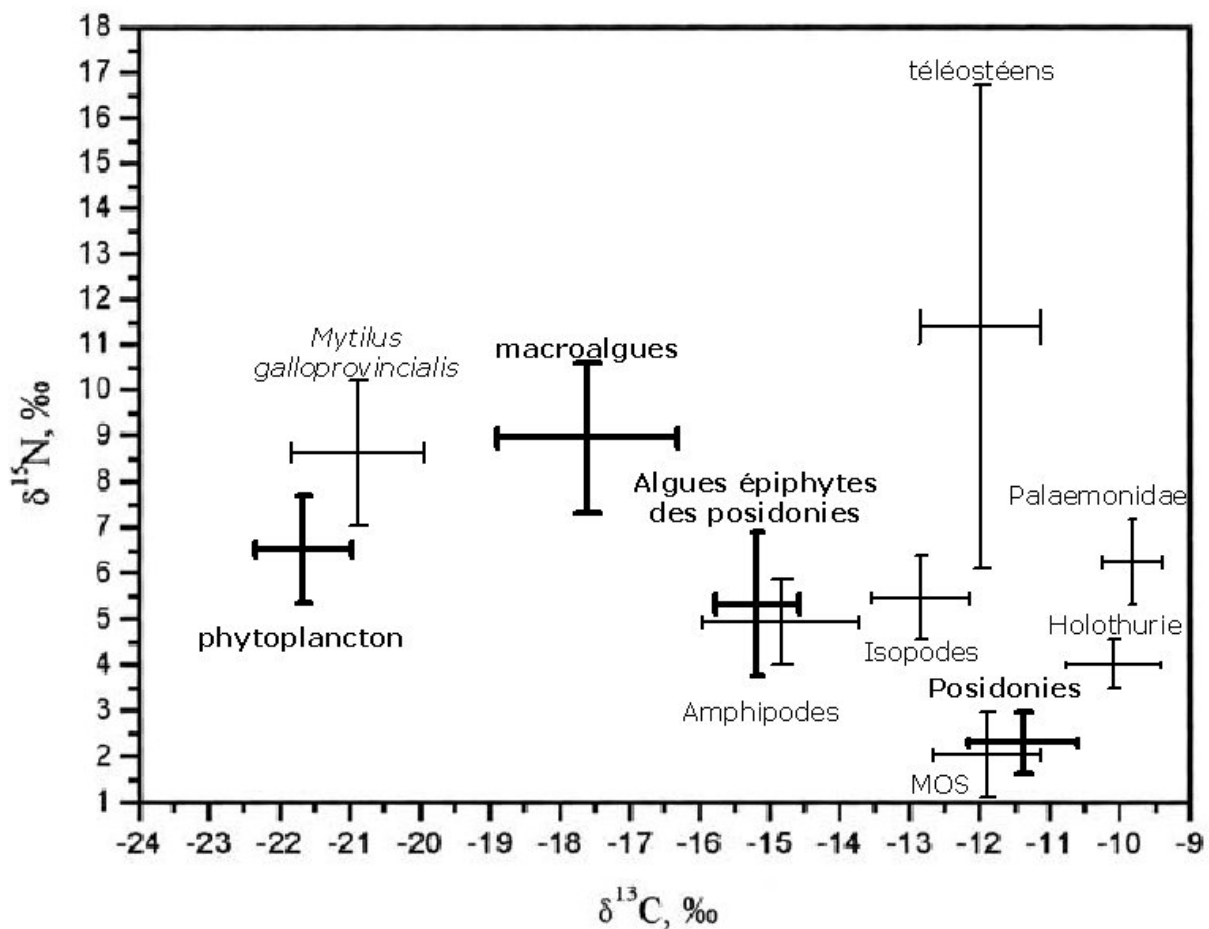


Figure 5

Le principe de l'utilisation des isotopes stables en écologie alimentaire repose sur l'assertion « you are what you eat » c'est-à-dire que la signature isotopique du consommateur est dépendante de celle de sa ressource alimentaire moyennant un enrichissement moyen de 0,5 à 1,5 ‰ pour le carbone et entre 2 et 4 ‰ pour l'azote.

Nom :

Prénom :

salle n° :

Ce principe repose sur l'accumulation de l'isotope lourd dans les tissus, car les isotopes légers (que ce soit ^{12}C ou ^{14}N) sont majoritairement excrétés.

III – A – 1 : En quoi le scénario local est-il propice à l'utilisation de cette méthode ?

Réponse à la question III – A – 1

III – A – 2 : Que concluez-vous de la signature isotopique de la matière organique sédimentée dans l'herbier à posidonies ?

Réponse à la question III – A – 2

III – A – 3 : Quels sont les régimes alimentaires putatifs des différents consommateurs dont les signatures isotopiques sont spécifiés ? Concluez quant à l'importance des posidonies dans le devenir de la matière au sein des réseaux trophiques.

Réponse à la question III – A – 3

Nom :

Prénom :

salle n° :

Suite de la réponse à la question III – A – 3

La moule (*Mytilus galloprovincialis*) est un organisme littoral de Méditerranée, illustré ici (figure 6) en position de vie. Le siphon, à la bordure lisse, est exhalant, l'ouverture festonnée est inhalante.



Figure 6 - Moules (ici *Mytilus edulis*) en position de vie

III – B : Réalisez une dissection de l'animal proposé. Vous sortirez l'animal de sa coquille et le présenterez dans la cuvette, orienté en position de vie. Vous tâcherez de retrouver les structures observées sur la photographie afin d'ébaucher la circulation de l'eau au sein de l'animal. Vous présenterez (page 13) votre dissection sous la forme d'un schéma annoté en mettant l'accent sur les organes impliqués dans la prise alimentaire et la digestion. Vous conclurez vos observations en justifiant la position systématique de l'animal disséqué.

Nom :

Prénom :

salle n° :

Réponse à la question III - B

Nom :

Prénom :

salle n° :

On a pu observer sur une moule vivante ouverte, après saupoudrage de particules de craie, des mouvements différentiels en fonction de la taille des fragments : les grosses particules migrent sur les branchies puis sur les bordures latérales du manteau pour être évacuées vers l'arrière, les moyennes et fines particules migrent sur les branchies pour former un cordon alimentaire à l'extrémité des branchies et être dirigées vers l'avant de l'animal.

III – C : Mettez en évidence les supports organiques de filtration alimentaire chez la moule par une ou plusieurs préparations que vous jugerez opportunes.

Vous appellerez un membre du jury, une fois le compte-rendu réalisé, sous la forme de dessins annotés, dans le cadre ci-dessous.

Réponse à la question III – C

Nom :	Prénom :	salle n° :
--------------	-----------------	-------------------

PARTIE IV : Un aperçu de la diversité du réseau trophique ... et pas forcément en Méditerranée

durée conseillée : 10 minutes – barème : 3 /20

Remplissez le tableau ci-dessous.

Numéro	Identification	Régime alimentaire
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		