

**AGREGATION DES SCIENCES DE LA VIE  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

-----  
**Concours externe**

-----  
**Session 2005**

**TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION B  
Epreuve pour les candidats des secteurs A et C**

**Durée totale 2 heures**

**Sujet :  
La Jussie ; une plante envahissante**

Le nom courant de « Jussie » recouvre plusieurs espèces. Parmi celles-ci *Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora* présentent un caractère invasif. Originaires d'Amérique du Sud et du Sud des Etats-Unis, elles ont été introduites dans le sud-ouest de la France vers 1830 à des fins ornementales. On les trouve actuellement jusque dans les marécages de Belgique, aux Pays Bas, en Espagne ainsi qu'en Italie.

Elles forment des herbiers monospécifiques très denses ; peu d'hydrophytes cohabitent avec elles. Les animaux évitent de les consommer.

Une autre espèce, *L. palustris*, est endémique et ne présente pas ce caractère invasif.

**ATTENTION**

Ce sujet comporte trois parties autonomes et une synthèse. La pagination ainsi que la durée conseillée et le barème d'évaluation sont indiqués ci-dessous :

I – Une étude morpho-structurale

**Partie 1** : ..... page 2 (40 min; 6 points)

II – Quelques aspects de son impact sur le milieu

A. Influence de la Jussie sur une population animale  
(mise en évidence expérimentale)

**Partie 2** : ..... page 3 (40 min; 6 points)

B. Effets de la Jussie sur les paramètres abiotiques et les communautés bactériennes  
(analyse de données)

**Partie 3** : ..... page 6 (35 min; 6 points)

III – Synthèse ..... page 8 (05 min; 2 points)

**Répondre directement sur les feuilles du sujet dans les espaces prévus à cet effet.**

**Rendre la totalité des feuilles** (y compris la page 1 de présentation) en indiquant vos nom, prénom, numéros de place et de salle en haut de chaque page.

## I. Une étude morpho-structurale

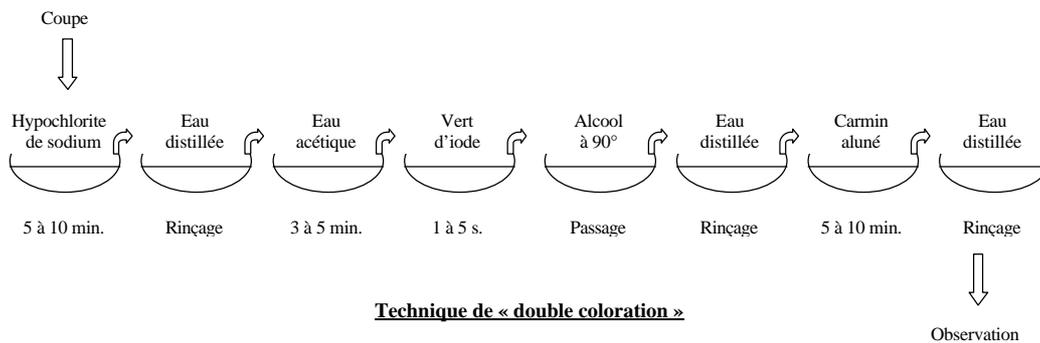
### -Partie 1-

#### 1. Etude morphologique

? A partir d'indices tirés de l'observation de l'échantillon, proposer une explication possible du potentiel invasif de la Jussie.

#### 2. Etude histologique

Réaliser une coupe transversale de tige ; la colorer en utilisant la technique dite de « double coloration » dont un protocole est rappelé ci-dessous à titre indicatif :



? Par un schéma utilisant les figurés conventionnels, rendre compte de vos observations. Mettre un titre sous le schéma ainsi qu'une échelle

**Attention : faire le schéma au verso de cette feuille ®**

? Corréler, en quelques courts items, les caractéristiques structurales observées et le milieu de vie de la plante étudiée.

## II. Quelques aspects de l'impact de la Jussie sur le milieu

### Partie 2 – A. Mise en évidence expérimentale de la toxicité de la Jussie

Un effet allélopathique a été mis en évidence sur des germinations de deux espèces végétales cibles : *Lactuca sativa* L. (Laitue) et *Nasturtium officinale* R. Brown (Cresson). Deux constats avaient motivé cette étude :

-Des substances huileuses, apparemment excrétées par les poils, l'épiderme et les stipules des tiges émergées, se répandent à la surface de l'eau et forment de vastes tâches irisées.

-Au moins cinq composés, de type flavonoïdes, ont été mis en évidence, dont la myricétine et la quercétine.

L'expérience que l'on demande ici de réaliser, vise à révéler une éventuelle toxicité létale de la Jussie sur des organismes animaux.

#### 1 – Etude de l'animal proposé

? Faire un dessin légendé de l'animal observé.



NOM :  
Prénom :

Numéro de place :  
Numéro de salle :

p. 4 / 8

? A partir des caractères observés, proposer une diagnose précisant la position systématique de cet organisme

Caractéristique observée	Position systématique

## 2 – Effet d'une infusion de la plante sur l'animal étudié

Les matériels suivants sont à votre disposition :

- un erlenmeyer contenant un filtrat après broyage de la plante étudiée précédemment
- 100 à 150 animaux dans une boîte de pétri
- 4 pipettes
- des verres de montre (ou récipients similaires)
- une pissette d'eau courante

? Justifier le choix de l'espèce-cible.

? Préciser sous forme schématique le protocole que vous proposez.

NOM :  
Prénom :

Numéro de place :  
Numéro de salle :

p. 5 / 8

? Donner le résultat de vos observations et décomptes sous forme graphique accompagnée de quelques commentaires (utiliser le verso de cette feuille si nécessaire).

*Représentation graphique des résultats:*

Commentaire :

? Proposer, en quelques courts items une réflexion critique portant sur cette manipulation et son bilan.

### Partie 3 – B. Les effets de la Jussie sur les paramètres abiotiques et les communautés bactériennes (analyse de données)

Les variations des paramètres physico-chimiques ont été suivies en parallèle avec le nombre de bactéries, d'avril à octobre 2004, dans trois écosystèmes aquatiques méditerranéens :

- l'herbier à *Ludwigia peploides* de la Souille (Durance, Bouches-du-Rhône)
- l'herbier à *L. grandiflora* de la Siagne (rivière des Alpes-Maritimes)
- l'herbier mixte du Scamandre (Camargue, Gard).

#### 1.Principaux résultats sur les variations de paramètres abiotiques

Les prélèvements d'eau ont été effectués à l'intérieur des trois herbiers et à l'extérieur (en pleine eau) au cours des différentes phases de croissance des plantes, depuis l'apparition des feuilles en rosette à la surface de l'eau (avril) jusqu'à la sénescence des tiges émergées (octobre). Les données ont été synthétisées et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

		Souille (herbier à <i>L. peploides</i> )	Siagne (herbier à <i>L. grandiflora</i> )	Scamandre (herbier mixte)
<b>Température</b>		Similaire	Inférieure dans l'herbier	x
<b>pH</b>		Partout légèrement inférieur dans l'herbier / pleine eau		
<b>Teneur en O2 dissous ; période de l'écart maximal et valeurs correspondantes</b>		Déficit de dioxygène plus ou moins marqué d'avril à octobre dans l'herbier / pleine eau.		
		Juin	août	Octobre
	Pleine eau	14,4 mg/L	9,6 mg/L	13,4 mg/L
	Herbier	8,9 mg/L	1 mg/L	5,8 mg/L
<b>DBO5</b>		En général plus élevée dans l'herbier / pleine eau		
		Par exemple : en août 6,4 mg/L dans l'herbier 2,1 mg/L en pleine eau	DBO5 supérieure au taux de dioxygène disponible dans le milieu	
<b>Matière en suspension (minérale ou organique)</b>		Les teneurs et évolutions sont différentes selon les écosystèmes		
		x	Teneur toujours très supérieure dans l'herbier / pleine eau	x
Quelques ions minéraux	Nitrates	Peu de différences significatives entre l'herbier et la pleine eau au cours de l'année.	Taux toujours moins important dans l'herbier / pleine eau ; l'écart se creuse en été : -Pleine eau : 3,9 mg/L -Herbier : 0,1 mg/L	Peu de différences significatives entre l'herbier et la pleine eau au cours de l'année.
	Ortho-phosphates		Taux toujours inférieur dans l'herbier / pleine eau sauf en août : -Pleine eau : 0,01 mg/L -Herbier : 0,15 mg/L	
	Sulfates		Taux équivalents dans et hors herbier sauf en août : -Pleine eau : 93 mg/L -Herbier : 50 mg/L	
	Sulfures	Taux nul dans et hors de l'herbier	Apparition en juin dans l'herbier ; en août : -Pleine eau: taux nul -Herbier : 11 mg/L	Taux nul dans et hors de l'herbier

**Tableau 1** : Synthèse des variations de paramètres abiotiques d'un site à l'autre en comparant l'intérieur de l'herbier et la pleine eau (= extérieur).

x : pas de données particulières

**2. Relations avec la communauté bactérienne**

Sur les trois sites choisis, on a dénombré les individus de la communauté bactérienne à différents moments de l'année, à partir de prélèvements d'eau effectués dans des conditions stériles à l'intérieur et à l'extérieur des différents herbiers. Les tableaux suivants regroupent les moyennes des comptages effectués après ensemencements sur des milieux sélectifs, en distinguant l'ensemble des bactéries (tableau 2-a) et les bactéries sulfato-réductrices (tableau 2-b).

	Souille (herbier à <i>L. peploides</i> )		Siagne (herbier à <i>L. grandiflora</i> )		Scamandre (Herbier mixte)	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.
Avril	2 500	9 500	4 500	4 500	4 500	25 000
Juin	2 500	450	25 000	1 500	250 000	4 500
Aout	45 000	25 000	750 000	3 000	250 000	250 000
Octobre	2 500	450	450 000	750	25 000	25 000

**Tableau 2-a** : Nombre de bactéries (tous types confondus) par mL, dans les trois sites prospectés en 2004 - (Int : Intra-herbier ; Ext : Extra-herbier).

	Souille (herbier à <i>L. peploides</i> )		Siagne (herbier à <i>L. grandiflora</i> )		Scamandre (Herbier mixte)	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.
Avril	2,5	4,5	4,5	9,5	25	25
Juin	1,5	2,5	95	2,5	45	0,9
Août	2	0	95 000	4,5	450	200
Octobre	2,5	0	95	2,5	25	9,5

**Tableau 2-b** : Nombre de bactéries **sulfato-réductrices** par mL, dans les trois sites prospectés en 2004 - (Int : Intra-herbier ; Ext : Extra-herbier)

? Définir la DBO5

? Proposer une interprétation de ces données explicitant les conséquences de l'invasion des écosystèmes aquatiques par la Jussie.

(suite page suivante)

(suite)

? Sachant que les analyses cytologiques tendent à montrer que *L. peploides* serait diploïde et que *L. grandiflora* serait décuploïde, proposer une interprétation sur les pouvoirs invasifs respectifs de ces deux espèces.

### III. Synthèse

? A partir de l'exemple de la Jussie, lister les caractères typiques d'une plante invasive.