

Dégradation de la litière de *L. grandiflora* à long terme au sein d'une annexe hydraulique

Long term breakdown of *L. grandiflora* in a former channel of a large river

Brigitte Ruaux¹; Catherine Boisneau¹

¹ CITERES UMR 6173 ; Université F. Rabelais, 33 allée F. de Lesseps, BP 60449, 37 204 Tours cedex 3 (brigitte.ruaux@univ-tours.fr; catherine.boisneau@univ-tours.fr)

RÉSUMÉ

Les habitats aquatiques des plaines alluviales de grands fleuves reçoivent de nombreux apports de matière organique d'origine allochtone et autochtone. Ce dernier apport est considérable dans les annexes hydrauliques lorsque des macrophytes s'y développent de manière importante. Nous étudions la dégradation de la litière de *L. grandiflora*, amphiphyte invasive, *in situ* et examinons l'effet de la densité et de l'activité des macroinvertébrés sur les taux de décomposition. Cette étude a été réalisée au sein d'une annexe hydraulique de la Loire moyenne (France). Les feuilles et tiges de *L. grandiflora* ont été collectées au moment de leur sénescence et 5g ou 10g de matière sèche placés dans des paniers de décomposition ayant des diamètres de maille de 1mm ou 10 mm. Après 28, 85, 147, 197, 224, 260, 294 et 329 jours, de chaque panier de décomposition, les macroinvertébrés ont été récoltés et le poids sec, les teneurs en carbone et azote des litières restantes ont été mesurés. Les taux de décomposition ont été estimés à l'aide d'un modèle exponentiel simple. Ceux-ci sont faibles (de l'ordre de -0,002). La densité initiale de litière n'influence pas les vitesses de dégradation. Les macroinvertébrés colonisent ces litières mais sont présents en faible nombre et leurs peuplements sont très peu diversifiés. Ces résultats suggèrent une accumulation importante de cette matière organique au sein de l'annexe et un changement de son fonctionnement.

ABSTRACT

Aquatic habitats of large river floodplain receive large inputs of allochthonous and autochthonous plant litter. This last contribution is considerable in backwater when macrophytes considerably develop. We examine the pattern of disappearance of *L. grandiflora* litter in the field and evaluate the density of vegetal matter and the activity of detritivores that determine the loss rate. The study was performed in a back water middle Loire River in the Centre of France. Leaves and stems of *L. grandiflora* were collected at the end of the growth season and 5g or 10g of dry weight were placed in 1 mm and 10 mm mesh size litter bags. Macroinvertebrates were retrieved from the bags and the dry weight, carbon and nitrogen contents of the remaining plant material were measured after 0, 28, 85, 147, 197, 224, 260, 294 and 329 days. Litter decomposition rates, k , were estimated using a simple exponential model. These are low (of the order of -0,002). The initial density of litter does not influence the degradation rate. Macroinvertebrates colonize these litters but are present in low number and their communities are not much diversified. These results suggest an important accumulation of this organic matter within the back water and a change of its functioning.

MOTS CLES

Decomposition, Invasive species, Large River, *Ludwigia grandiflora*.

1 INTRODUCTION

L'introduction des espèces exotiques est un phénomène qui existe depuis de nombreux siècles. Toutefois, depuis le XIX^{ème} siècle, aidé par l'augmentation des échanges internationaux, le rythme de leurs introductions s'est intensifié. Les jussies, *Ludwigia peploides* ssp. *montevidensis* et *Ludwigia grandiflora* ssp. *hexapetala*, sont des amphiphytes d'origines américaines, qui par leurs proliférations et effets sur les milieux, principalement aquatiques, sont caractérisées d'invasives. Ces quinze dernières années, de nombreuses études ont été réalisées afin de mieux connaître leur écologie et leurs impacts sur les milieux. Elles avaient principalement pour but un aide à leurs gestions.

Sur la Loire, ces deux taxons sont présents depuis la fin des années 1970. Ils se rencontrent au sein du chenal principal, sur les grèves et dans les annexes hydrauliques. Au sein de ces derniers, les jussies peuvent coloniser la totalité des zones restant en eau toute l'année. Les processus de dégradation des litières au sein des annexes hydrauliques contribuent au fonctionnement de l'hydrosystème. Dans ces annexes comme pour l'ensemble des habitats des plaines alluviales, la majorité des litières proviennent de la chute des feuilles de la ripisylve en automne. Avec le développement important des macrophytes invasives au sein de ces annexes, les processus de dégradations se trouvent peut être modifié.

L'objectif de ce travail est de caractériser la dégradation des litières de *L. grandiflora* au sein d'une annexe hydraulique de Loire moyenne par (i) leur vitesse de dégradation et (ii) les facteurs pouvant influencer cette dégradation (présence ou non de macroinvertébrés, densité initiale de litière).

2 MATERIELS EN METHODES

Cette étude a été conduite au sein d'une annexe hydraulique de Loire moyenne située à Bréhémont, à 30km en aval de Tours (France). Cette annexe est déconnectée du chenal principal pour des débits inférieurs à $590 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Au sein de cet habitat une sonde multi-paramètres a permis de mesurer, à pas de temps horaire, la température et l'oxygène dissous de l'eau d'octobre 2009 à juillet 2010.

Des feuilles et tiges sénescents de *L. grandiflora* ont été collectées puis réservées au laboratoire. 5g ou 10g de feuilles et tiges séchées à l'air ont été placées dans des paniers de décomposition. Afin d'exclure ou non la colonisation des macroinvertébrés, deux diamètres de mailles (1mm : petites mailles et 10 mm : grandes mailles) ont été choisis.

Avant le transport sur le terrain, les litières ont été humidifiées avec de l'eau distillée afin de prévenir leurs dégradations pendant les manipulations. En octobre 2009, les paniers de décompositions ont été attachés à des lignes et immergés au sein des herbiers de *L. grandiflora* présents dans l'annexe hydraulique. Huit paniers de décomposition par tailles de mailles et densité initiale de litière ont été relevés après 28, 85, 147, 197, 224, 260, 294 et 329 jours d'immersion. Les paniers de décompositions sont restés immergés jusqu'à 11 mois. Après leur retour au laboratoire, chaque panier a été rincé et leur contenu identifié. Les macroinvertébrés ont été identifiés et dénombrés. Les masses sèches restantes de litière après séchage, pendant 48h à 105°C, ont été pesées. Les teneurs en carbone et azote de ces litières ont été analysées. Les taux de décomposition des litières (k) calculés en jour, ont été estimés en utilisant un modèle exponentiel simple.

3 RESULTATS

- Paramètres physico-chimique

Les températures de l'eau de l'annexe hydraulique évoluent d'octobre 2009 à juillet 2010. Les températures mensuelles maximales sont relevées en juillet 2010 (18,4 °C) et le minimales en janvier 2010 (5,2°C). Les températures mensuelles moyennes de l'eau sont supérieures à 10°C hormis de novembre 2009 à mars 2010.

Les teneurs en oxygène dissous de l'eau au niveau des paniers de décomposition sont toujours très faibles. Les valeurs maximales sont relevées en mars 2010 ($3,7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) et les valeurs minimales en mai et juillet 2010 ($0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$).

- Dégradation des litières

Au sein de l'annexe hydraulique, la décomposition des litières de *L. grandiflora* est lente avec plus de 50% de masse sèche restantes après 260 jours pour les grandes mailles (10 mm) et après 294 jours pour les petites mailles (1mm). Les taux de décomposition sont faibles (en moyenne -0,0021). Les

écart-types associés aux taux de dégradations indiquent que seule la modalité « petites maille-faible densité initiale » a un taux de dégradation ($k = -0,0019$) significativement plus faible que les autres modalités.

- Rapport C/N des litières

Le rapport C/N des litières de *L. grandiflora* avant immersion est de 13. Durant l'immersion, les variations des teneurs en carbone varient sensiblement plus que celles en azote. Ces variations reflètent les variations du rapport C/N des litières. Ces derniers sont plus faibles après immersion quelque soit la densité initiale de litière.

- Colonisation par les macroinvertébrés

L'ensemble des paniers de décomposition ont été colonisés par des macroinvertébrés. Les densités maximales sont observées après 85 jours d'immersion avec une moyenne de 94 individus/% de poids sec restant pour la modalité « petites maille-faible densité initiale » et de 114 pour les trois autres modalités. Mais, aucune différence significative du nombre d'invertébrés/% de poids restant est visible entre les deux diamètres de mailles ($F=1.253$, $p=0.265$).

- Peuplements macrobenthiques des litières

La diversité taxonomique est faible. Le maximum de diversité taxonomique survient 28 jours après l'immersion des paniers de décomposition avec une moyenne de 4 taxons par panier. Les indices de Shannon sont aussi très faibles. L'indice maximal survient 147 jours (mi-mars) après l'immersion avec une moyenne de 1,17. La récolte des paniers de décomposition est survenue juste après la plus forte crue hivernale ($Q_{max} : 1360 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) et la connexion de l'annexe hydraulique avec le chenal principal.

Les mangeurs de sédiments fins et les broyeurs forment les groupes fonctionnels alimentaires prédominant présents dans les paniers de décomposition de litière de *L. grandiflora*, composant respectivement 27% et 25% des macroinvertébrés. Les diptères (principalement *Trichironominae* >60%) et oligochètes (>20%) dominent largement les peuplements. L'amphipode *Asellus aquaticus*, broyeur exclusif, ne représente que 7% des macroinvertébrés présents dans les paniers de décomposition.

4 DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans cette annexe hydraulique la litière de *L. grandiflora* se décompose très lentement. La température et l'oxygène dissous sont des facteurs importants contrôlant la dégradation de la matière organique. Les températures évoluent naturellement dans l'annexe et dépassent les 10°C la majeure partie du temps de l'expérience. La température ne semble pas le facteur prédominant limitant la dégradation des litières. En revanche, les faibles, voire très faibles teneurs en oxygène limitent sans doute la diversité, le nombre et l'activité des macroinvertébrés décomposeurs. Cette hypothèse est appuyée par les faibles indices de diversité des peuplements macrobenthiques échantillonnés ainsi que par le plus faible taux de dégradation calculé pour la modalité présentant le plus faible nombre d'invertébrés (« petites maille-faible densité initiale »). De plus, les broyeurs exclusifs (*Asellus*) ne sont présents qu'en faible nombre.

La faible présence de macroinvertébrés au sein de l'annexe, peut aussi résulter de la présence de la litière de *L. grandiflora*. Des études en rivière supposent que la densité de broyeurs est contrôlée par la disponibilité en matière organique. Dans cette expérience, la densité de litière initiale n'influence pas sa vitesse de dégradation et la quantité de matière organique disponible n'entraîne pas d'augmentation du nombre de broyeurs. La qualité de la litière de *L. grandiflora* est peut-être en cause. Les broyeurs en présence de différents types de litière se nourrissent préférentiellement de certains. La sélection semble avoir des bases physiologiques : les feuilles sélectionnées sont généralement celles permettant la plus forte croissance alors que celles rejetées sont des ressources de faible qualité. La teneur en carbone et azote des litières est un des aspects permettant d'expliquer cette sélection. Les relativement faibles teneurs en C/N des litières de *L. grandiflora* pourraient être un autre facteur expliquant leur faible colonisation par les invertébrés et leur faible taux de dégradation. De plus les jussies invasives contiennent de nombreux composés phénoliques (tannins, ...). Ces composés restent actifs après la sénescence des plantes. Ils sont peut-être toxiques, interfèrent dans la digestion ou rendent les feuilles moins palatables.

Les faibles taux de dégradations des litières de *L. grandiflora* présentes dans cette annexe hydraulique sont sans doute concomitants à un ensemble de facteurs inhérents à la qualité de la litière mais aussi aux conditions environnementales peu favorables au développement de nombreux décomposeurs.