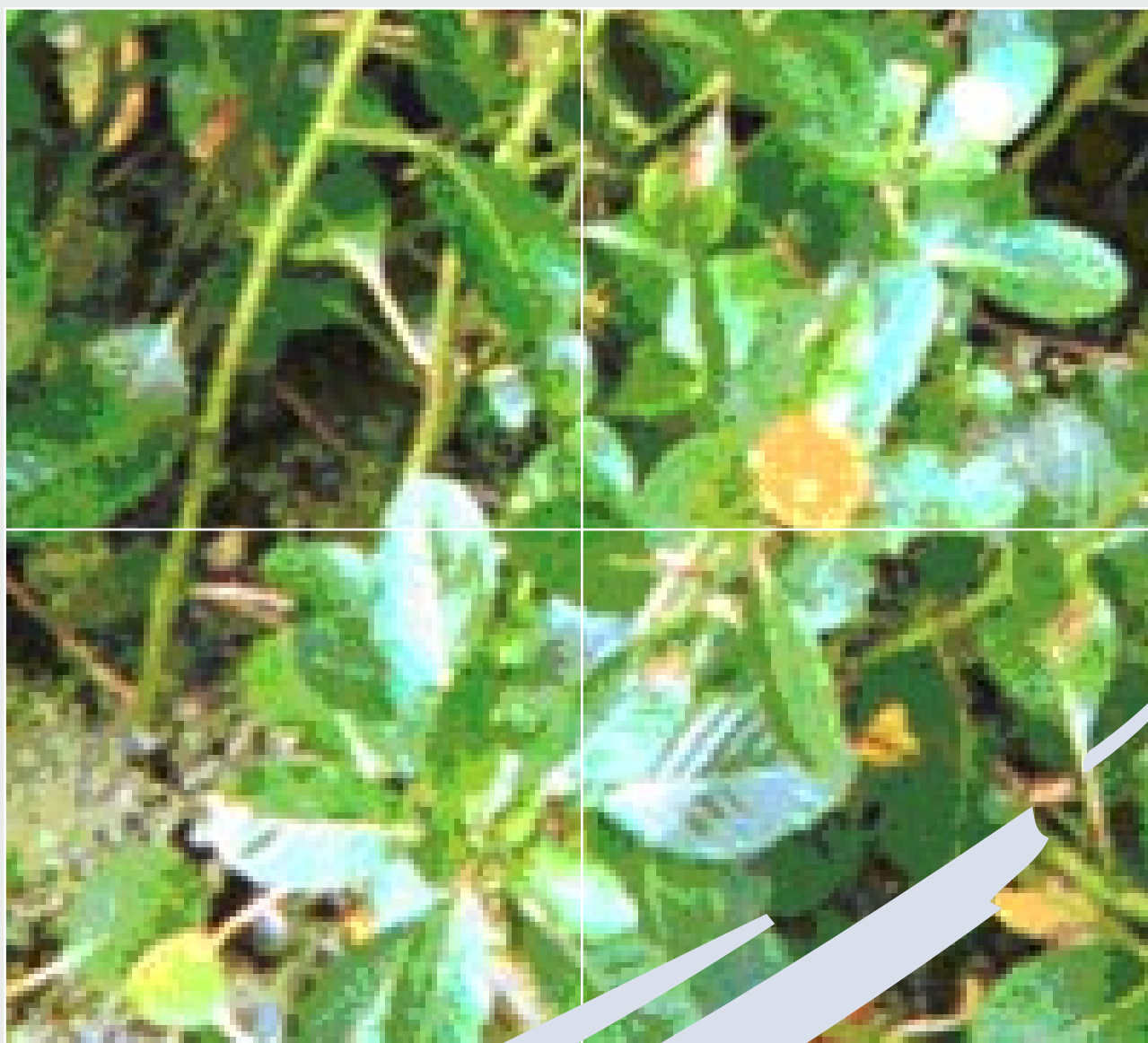


LES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES SUSCEPTIBLES DE PROLIFÉRER DANS LES MILIEUX AQUATIQUES ET SUBAQUATIQUES

Fiches espèces végétales



INTRODUCTION

Le jeu de fiches descriptives et détaillées des espèces végétales exotiques et indigènes susceptibles de proliférer dans le bassin Artois-Picardie se décompose, pour chaque espèce, en plusieurs rubriques :

- la biologie de l'espèce (description, reproduction et propagation, productivité) ;
- l'origine géographique et modalités d'introduction en France pour les espèces exotiques ;
- la distribution actuelle de l'espèce (en France et dans le bassin Artois-Picardie) ;
- le biotope de l'espèce ;
- les impacts positifs sur le milieu naturel et sur les autres espèces d'une part, sur l'homme et ses activités d'autre part;
- les impacts négatifs sur le milieu naturel et sur les autres espèces d'une part, sur l'homme et ses activités d'autre part;
- régulations naturelles s'il y en a ;
- interventions humaines/méthodes de gestion.

Les espèces présentant des caractéristiques morphologiques, biologiques et/ou écologiques relativement proches telles les hélrophytes, ont été regroupées sur une même fiche.

Crédit photographique : Ludwigia peploides, auteur : Thiphaine Saint-Maxent

LES ESPECES INDIGENES

LES ESPECES SUB-AQUATIQUES

Les héliophytes

Les plantes « sociales » : des espèces comme le roseau, la baldingère, les massettes, la glycérie aquatique ou encore les carex, possèdent des **rhizomes** qui leur permettent de se multiplier et se s'étendre de façon importante. Elles peuvent donc former des groupements végétaux denses et pratiquement monospécifiques. Toutes ces plantes sont **amphibies** et se développent sur les rives calmes des cours d'eau et fossés, sur les bords des plans d'eau ou sur les zones humides (Anonyme, 1999).

Leur déploiement est rarement important sur les rives de cours d'eau, les conditions environnementales n'étant pas idéales. Si ces plantes peuvent avoir un développement prolifique sur les autres milieux, cela fait partie d'une **dynamique naturelle** et ne correspond pas à un dérèglement fonctionnel, même si ce phénomène peut générer des problèmes (Anonyme, 1999). D'ailleurs, aucun cas de « prolifération » d'**héliophytes** en France n'a réellement été relevé (Collectif, 1997). Si ces espèces peuvent proliférer localement ou durant certaines périodes, elles ne sont pas en expansion (Anonyme, 1999), on assiste même à une **régression globale** sur le territoire national des phragmitaies, glycériaies, scirpaies et sparganiaies, ... (Collectif, 1997).

Ces cas de proliférations ne peuvent pas être traités comme ceux concernant les plantes exotiques, car des mesures de lutte trop intensives pourraient aboutir à leur disparition, de la flore autochtone, ce qui nuirait à l'équilibre des milieux et aurait des conséquences négatives (Anonyme, 1999).

Ces espèces sont regroupées en une seule et même fiche car les formations massives qu'elles peuvent développer, engendrent les mêmes gênes et demandent, si besoin est, les mêmes travaux de gestion. Cependant, chacune présente des caractéristiques biologiques et écologiques particulières qui nécessitent d'être traitées séparément.

Cette fiche est donc organisée en différentes parties :

1. Les laïches :
 - *Carex acutiformis* Ehrhart : la laïche des marais,
 - *Carex paniculata* Linné : la laïche paniculée
 - *Carex riparia* Curtis : la laïche des rives,
2. Les « grands héliophytes » :
 - *Glyceria maxima* Holmberg : la glycérie aquatique,
 - *Phalaris arundinacea* Linné : la baldingère,
 - *Phragmites australis* Steudel : le roseau commun
 - *Typha angustifolia* Linné : la massette à feuilles étroites,
 - *Typha latifolia* Linné : la massette à larges feuilles,
 - *Scirpus lacustris* Linné : le jonc des chaisiers,
 - *Sparganium emersum* Rehmman : le rubanier simple.
3. Les impacts et enjeux de ces proliférations potentielles et méthodes de gestion.

La liste des espèces d'héliophytes indigènes susceptibles de proliférer dans le bassin Artois-Picardie, a été établie à partir d'un inventaire transmis à l'Agence de l'eau Artois-Picardie par Monsieur Mériaux. Les massettes, le jonc des chaisiers ainsi que le paspale dilaté y ont été ajoutés afin que l'ensemble des types d'héliophytes soit représenté. En ce qui concerne la dernière espèce, elle est actuellement absente de notre région mais présente dans le bassin Seine-Normandie limitrophe au nôtre. Quelques critères morphologiques et écologiques sont détaillés dans cette fiche afin de pouvoir identifier cette plante si toutefois elle arrivait en Artois-Picardie, quelques outils de gestion sont également présentés.

Les carex

D :	Spermatophytes
ss-D :	Angiospermes
Cl :	Liliopsides
O :	Cyperales
F :	Cyperaceae

La laïche des marais ou fausse laïche aiguë

Carex acutiformis Ehrhart ou
Carex paludosa Goodenough

La laïche paniculée

Carex paniculata Linné.

La laïche des rives

Carex riparia Curtis

BIOLOGIE

Description

Il existe un grand nombre d'espèces de carex (50 en France). Ces plantes, encore appelées rouches ou joncs, ressemblent avec leurs feuilles allongées et leurs épis de fleurs à des graminées mais s'en distinguent par la section triangulaire de leur tige le plus souvent pleines et coupantes, et dépourvues de nœuds. Les fleurs mâles, en forme d'épis plus ou moins retombants, sont situées au-dessus des épis des fleurs femelles.

Ce sont des végétaux **vivaces** envahissants aux racines puissantes qui contribuent à maintenir les berges (Prévost, 2001). Mériaux distingue 3 espèces de Carex « proliférantes » dans le bassin Artois-Picardie : *Carex acutiformis*, *C. paniculata* et *C. riparia*. En effet, ces plantes apparaissent souvent en masse lorsqu'elles sont associées (Lambinon et al., 1992).

Caractéristiques morphologiques de ces trois espèces (Duhamel, 1998) :

	<i>C. acutiformis</i>	<i>C. paniculata</i>	<i>C. riparia</i>
Souche	Rhizomateuse	Cespiteuse avec touradons	Rhizomateuse
Tige	30-150 cm, trigone, scabre	50-150 cm, trigone, aiguë	30-120 cm, trigone, scabre
Feuilles	Larges (7-10 mm)	Planes (5-6 mm) carénées, très longues.	Larges (10-15 mm)
Inflorescence	Verte ou brune, allongée, fournie	Allongée rousse, en panicule lâche	Verte ou brune, allongée et fournie
Epi mâle	Fusifforme, épais, brun foncé	Ramifié à fleur mâle au sommet	Fusifforme, épais, brun foncé, (3 à 5)
Glume mâle	Obtuse		Aiguë
Epi femelle	Cylindrique, long, dressé, brun foncé, espacé		Ovoïde, allongé, dressé, brun, espacé, (3 à 4)
Glume femelle	Brune, étroite, acuminée	Aiguë à bords membraneux	Brune, aristée
Utricule	5 mm, vert, nervé à bec conique court, 3 stigmates	3-5 mm, plan convexe, lisse, brun, à bec allongé hispide, 2 stigmates	6 mm, brun vert brillant, nervé, à bec conique et allongé bifide, 3 stigmates

Remarques :

- ces trois espèces sont des **hémicryptophytes**, dont les floraisons ont lieu de mai à juin (Lambinon et al., 1992).
- *Carex paniculata* peut être confondu avec *C. appropinquata* qui est beaucoup plus rare. Cette dernière espèce est de taille plus petite (40-80 cm), ses gaines inférieures sont réduites et présentent des fibres formant une masse noirâtre, son panicule est plus petit, ses **utricules** sont très distinctement nervés sur les deux faces, et sa tige est **scabre** seulement au sommet (Lambinon et al., 1992).

- *Carex riparia* se distingue de *C. acutiformis* par ses feuilles plus larges et la **glume** mâle aiguë et non **obtus**. Son utricule est également plus gros, à bec plus long et plus largement évasé, et la glume femelle à pointe longue. Ces deux carex pourraient également être confondus avec *Carex acuta* à 2 **stigmates** (mais ceux-ci tombent tôt) de même habitat, qui se distingue par un épi mâle encore plus mince, un utricule plat et non **trigone**, à bec plus court. De même, *C. elata* a 2 stigmates, des utricules plats et une **bractée** foliacée toujours plus courte que l'**inflorescence** (Duhamel, 1998).

Reproduction et propagation

Les carex se propagent à la fois par reproduction sexuée (présence de fleurs mâles et femelles) et par multiplication végétative via la croissance de leurs rhizomes ou formation de **touradons**.

DISTRIBUTION ACTUELLE

Ces trois espèces de laïche sont assez commune dans le **bassin Artois-Picardie** mais aucune prolifération réelle n'a été signalée (Collectif, 1997).

BIOTOPES

Ces trois espèces de carex se développent sur le bord des eaux, dans les marais, les prés humides, les marécages, les forêts humides ou encore les aulnaies (Lambinon et al., 1992).

Généralement les carex forment la ceinture extérieure des étangs avant les iris et les roseaux (Prévoist, 2001).

Caractéristiques des biotopes de ces trois espèces (Duhamel, 1998), (Fitter, Fitter & Farrer, 1997) et (Lambinon et al., 1992) :

<i>C. acutiformis</i>	<i>C. paniculata</i>	<i>C. riparia</i>
Bords des eaux, marais neutres, sous-bois marécageux, préfère le calcaire	Marécages argileux ou alcalins	Sur sols limoneux ou marneux, prairies marécageuses, marais, étangs, rivières.

Les grands héliophytes

D : **Spermatophytes**
ss-D : **Angiospermes**
Cl : **Liliopsides**
O : **Cyperales**
F : **Cyperaceae**

Famille représentée par : *Scirpus lacustris* Linné ou *Schoenoplectus lacustris*
Palla : le jonc des chaisiers ou jonc des tonneliers.

D : **Spermatophytes**
ss-D : **Angiospermes**
Cl : **Liliopsides**
O : **Poales**
F : **Poaceae**

Famille représentée par : *Glyceria maxima* Holmberg ou *G. aquatica* Wahlenberg ou *G. spectabilis* Mertens et Koch : la glycérie aquatique, ou glycérie géante
Phalaris arundinacea Linné : la baldingère, le faux-roseau, phalaris roseau, alpiste roseau, phalaride roseau, phalaride vivace ; alpiste roseau des hautes terres, jarretière (Anonyme, 2002b);
Phragmites australis Steudel ou *P. communis* : le roseau commun, le phragmite, le roseau à balais.

D : **Spermatophytes**
ss-D : **Angiospermes**
Cl : **Liliopsides**
O : **Typhales**
F : **Typhaceae**

Famille représentée par : *Typha angustifolia* Linné : la massette à feuilles étroites,
Typha latifolia Linné : la massette à larges feuilles.
Ces plantes sont également appelées : quenouille d'eau et roseau de la passion (Prévost, 2001).

D : **Spermatophytes**
ss-D : **Angiospermes**
Cl : **Liliopsides**
O : **Typhales**
F : **Sparganiaceae**

Famille représentée par : *Sparganium emersum* Rehmann *S. simplex* Huds : le rubanier simple

BIOLOGIE

Description

Glyceria maxima : plante semi-aquatique à **rhizome** fort, elle peut atteindre jusqu'à 2 m de hauteur. Ses feuilles sont vert franc, larges de 10 à 20 mm et longues de 25 à 60 cm, rudes sur les bords, avec un sillon central et une extrémité **carénée** (Collectif, 1997). La **ligule** longue de 3 à 6 mm est tronquée, arrondie avec une pointe en son milieu (Anonyme, 2002a). L'**inflorescence (épillet)** est rameuse et fournie (Collectif, 1997).

Phalaris arundinacea : plante semi-aquatique qui mesure de 0,5 à 1,5 m de hauteur. Ses feuilles sont plates, rudes sur les bords, larges de 6 à 18 mm, longuement atténuées en pointe au sommet (Collectif, 1997) et engainantes (Godin, 2001a). La ligule, ovale et allongée (Collectif, 1997), est scarieuse (Godin, 2001a). L'inflorescence terminale est rameuse (Collectif, 1997), c'est un **panicule** d'épis. Son fruit est un **caryopse** (Godin, 2001a). Sa tige est un chaume creux (Godin, 2001a). Son appareil souterrain est très important : il est constitué d'un **lakis** de rhizomes très dense qui s'enfonce jusqu'à 3 m de profondeur, il forme ainsi un réseau ayant un rôle très important dans la stabilisation du substrat et des berges (Godin, 2001a). Cette espèce forme des touffes vertes et robustes, persistant longtemps pendant la mauvaise saison en devenant beige clair (Collectif, 1997).

Phragmites australis : plante semi-aquatique, robuste à rhizome blanchâtre. Il peut atteindre 1 à 3 m de hauteur. Ses feuilles sont d'une couleur vert glauque, plates et raides (Collectif, 1997), elles s'insèrent au niveau des **nœuds** de la tige et sont engainantes (Godin, 2001a). La ligule est remplacée par des poils (Collectif, 1997). Les inflorescences sont des épillets et les fruits des caryopses. Sa tige, appelée chaume, est creuse. Cette espèce présente deux types de rhizomes : certains sont verticaux et donne une tige dressée l'année suivante, d'autres, obliques et couchés, assurent le rôle d'absorption dans les zones profondes (jusqu'à 1 m) où il y a peu de sédiments. Ces rhizomes ont une durée de vie estimée de 3/5 à 20 ans (Godin, 2001a). Il s'agit d'une espèce sociale montrant de nombreuses pousses alignées, persistant longtemps à l'état desséché pendant la mauvaise saison (Collectif, 1997).

Typha latifolia et **Typha angustifolia** : plantes semi-aquatiques à rhizome robuste, leur hauteur varie entre 1 à 2 m parfois 2,5 m pour la première et 1 à 3 m pour la seconde. Leurs feuilles sont vert glauque, très longues (plus que la tige) et larges de 1 à 2 cm pour *T. latifolia*, 1 cm pour *T. angustifolia* (Collectif, 1997). Elles sont alternes et engainantes sur 2 rangs. L'inflorescence mâle supérieure est blanchâtre, contiguë ou presque chez *T. latifolia*, avec l'inflorescence femelle inférieure, distante chez *T. angustifolia*. Cette dernière est brunâtre (Collectif, 1997). Ces inflorescences, de forme cylindrique sont des **spadices**, elles sont enfermées dans un **spathe** tombant rapidement. Le fruit est sec, c'est une noix appelée **nucule** dont l'**albumen** est charnu (Godin, 2001a). Cette espèce persiste longtemps à l'état desséché pendant la mauvaise saison (Collectif, 1997).

Scirpus lacustris : plante semi-aquatique qui possède un rhizome noir puissant. Elle mesure de 1 à 2 m parfois 3. Sa tige est cylindrique de couleur verte avec des feuilles peu nombreuses entourant la base de la tige. Son inflorescence brunâtre est positionnée au sommet de la tige (Collectif, 1997). L'appareil reproducteur est un **glomérule** d'épillets bruns en position terminale. Il fleurit de mi-mai à août (Godin, 2001a). Son fruit est un **akène** à bec court (Collectif, 1997).

Sparganium emersum : **hélrophyte** ou **hydrophyte** de 20 à 60 cm de hauteur qui fleurit de juin à septembre. C'est une plante **monoïque**, herbacée, **vivace**. Sa tige, produite par un rhizome robuste, est peu ramifiée. Les feuilles, larges de 2 à 12 mm sont alternes, linéaires, disposées en 2 rangs et engainantes à la base, les feuilles inférieures sont **triquètrés** à la base et larges de 4 à 12 mm, généralement dressées mais parfois flottantes. Les inflorescences sont en grappe simple. Ses fleurs, réunies en capitules sphériques sont unisexuées, on en compte 2 à 5 femelles et 3 à 8 mâles. Les fleurs mâles, supérieures, présentent 3 tépales en forme de bractées tout comme ceux des fleurs femelles qui sont au nombre de 3 à 6. Ces fleurs, inférieures, sont plus grosses que les mâles. Elles possèdent 1 à 2 carpelles dont les ovaires sont **supères**, **sessiles** ou courtement **pédicellés**. Le fruit sec ou un peu charnu est porté par un **stipe** long de 1 à 2 mm (Lambinon et al., 1992).

Cette plante est assez variable. A côté de la forme typique à tige et feuilles dressées, on rencontre des individus à parties végétatives flottantes ; ceux-ci restent souvent stériles (Lambinon et al., 1992). D'ailleurs, c'est la variété *longissimum* qui semble avoir tendance à se développer massivement.

Reproduction

Les espèces étudiées se multiplient et se propagent par graines, par le développement de leurs rhizomes (souvent en réseau (Godin, 2001a) ou par celui d'un bourgeon né à la base de la tige aérienne (Collectif, 1997).

La **pollinisation** est réalisée pour l'ensemble des espèces par **anémothilie**, les graines sont disséminées soit par le vent : **anémochorie** (*Typha angustifolia* et *T. latifolia*, *Phragmites australis*) pour une dispersion plus ou moins lointaine, soit par l'eau : **hydrochorie** (*Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Scirpus lacustris*) pour une dispersion moins lointaine (Godin, 2001a).

La **germination** des graines se fait préférentiellement dans la zone de transition entre la terre et l'eau ou dans la zone non immergée en permanence. Cependant les conditions de germination diffèrent pour certaines espèces (Godin, 2001a) :

<i>Glyceria maxima</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Sparganium emersum</i>
	Sol avec pellicule d'eau	Sol avec pellicule d'eau	Sol émergé	Sol émergé		

Phalaris arundinacea présente une particularité : lorsqu'une graine se retrouve sur un sol trop humide, elle entre en **dormance** et germe lorsque les conditions redeviennent plus favorables (germination différée), si elle est déposée sur un sol avec une fine pellicule d'eau elle germe immédiatement. Les individus issus d'une graine à germination tardive reste à l'état végétatif la première année tandis que ceux issus d'une graine à germination précoce se reproduisent la même année (Godin, 2001a).

Propagation

En plan d'eau, l'expansion de la ceinture **hélrophytique** par dispersion des graines et extension des rhizomes a lieu vers de plus grandes profondeurs par piégeage de vase, de matière organique. Il s'agit du phénomène naturel d'atterrissement (Collectif, 1997).

Le développement des rhizomes en réseau est très efficace, par exemple une **plantule** de massette (*Typha sp.*) installée sur un site peut donner 10 m² de roselière en 1 an et 50 m² en 2 ans (cette forte expansion s'explique par le fait que les massettes sont des espèces pionnières) (Godin, 2001a).

Biomasses

Les héliophytes peuvent largement dépasser les biomasses moyennes rencontrées pour les hydrophytes et atteindre la dizaine de kilos de matières sèches pour la plante entière, dont par exemple pour *Phalaris arundinacea*, 66 % de parties aériennes (Collectif, 1997). De même, *Typha angustifolia* et *T. latifolia* développent respectivement des biomasses de 2,5 à 15 et 2,5 à 19 tonnes par hectare et par an (Godin, 2001a).

DISTRIBUTION ACTUELLE

Phragmites australis et *Phalaris arundinacea* sont des espèces communes dans le bassin Artois-Picardie, tandis que *Typha latifolia* est assez commune *Glyceria maxima* peu commune, *Sparganium emersum* et *Typha angustifolia* assez rares, *Scirpus lacustris* assez rare à rare. Aucune prolifération réelle n'a été signalée (Collectif, 1997).

En France, les héliophytes sont en régression, les causes de déclin sont multiples :

- **les causes mécaniques** : le développement des loisirs nautiques (baignade, navigation de plaisance) est une cause de la régression des peuplements héliophytiques, les végétaux sont coupés pour avoir accès à l'eau. C'est également le cas autour des postes de chasse de gibier d'eau installés sur les bordures de nombreux plans d'eau. Le développement du nautisme crée une agitation du milieu défavorable au développement des héliophytes. Le broutage par les chevaux ou les bovins est aussi susceptible de réduire leur peuplement (Collectif, 1997).
- **Les causes chimiques** : chez *Phragmites australis*, l'augmentation du niveau trophique (en particulier l'augmentation de la disponibilité en azote) conduit à une diminution de la mise en réserves des sucres dans les organes de stockage, ce qui rend les plantes plus vulnérables. Cette augmentation de la disponibilité en azote diminue également la distribution des sucres vers les tissus de soutien. Les plantes sont plus longues, plus fines et moins résistantes à l'agitation du milieu, et enfin les tiges sont plus vulnérables aux parasites comme *Hyalopterus pruni* Geoffroy (puceron farineux du prunier dont les roseaux sont l'hôte secondaire ; les pucerons envahissent la totalité du feuillage, leurs piqûres entraînent la chute prématurée des feuilles et l'atrophie des fruits (Fraval, 1996) (Collectif, 1997).

L'eutrophisation des milieux aquatiques conduit à des blooms algaux de cyanobactéries responsables d'une diminution de la transparence de l'eau, d'une diminution de l'oxygène présent au fond de l'eau et du **potentiel redox** à la surface du sédiment, ce qui nuit au développement des végétaux (Collectif, 1997).

Enfin, la manipulation des niveaux d'eau associés à l'eutrophisation intervient aussi dans la régression des héliophytes. Ces végétaux peuvent supporter des conditions **anoxiques** du sédiment, à condition de pouvoir émerger, or le fait de stabiliser les niveaux d'eau revient à augmenter le niveau moyen, par conséquent les végétaux ne peuvent plus supporter l'**anoxie**, leur développement est alors limité (Collectif, 1997).

La régression des roselières induit celle des espèces dont elles constituent l'habitat (Godin, 2000).

BIOTOPES

Les héliophytes se développent au bord des cours d'eau aux eaux calmes, au bord des étangs, des plans d'eau, sur la berge au contact de l'eau peu profonde (Collectif, 1997).

Paramètres physiques

Niveau de l'eau

Même si la profondeur limite l'expansion de la ceinture héliophytique, les héliophytes peuvent pousser dans une vaste gamme de profondeurs car leurs tissus **photosynthétiques** se situent au-dessus de l'eau et il existe à l'intérieur de la plante un transport efficace des gaz permettant le fonctionnement de la plante (Collectif, 1997).

Profondeurs auxquelles les espèces étudiées se développent, et **profondeur optimale** pour leur développement (Godin, 2001a) et (Collectif, 1997):

<i>Glyceria maxima</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Sparganium emersum</i>
1 m	3 m	0 à 1,5 m 40 à 70 cm	0 à 2,25 m 0/0,1 à 0,5 m	0 à 2,25 m 0,1 à 0,8 m	0,5 à 2,5 m	

Les héliophytes semblent en revanche plus sensibles aux variations du niveau de l'eau. Ainsi, les conditions hydrologiques après la germination des graines contrôlent la régénération des populations de nombreuses espèces (Collectif, 1997).

Le facteur variation du niveau de l'eau intervient de même ultérieurement sur le développement de la plante, mais ceci en relation avec les caractéristiques du substrat (Collectif, 1997).

Agitation du milieu, courant

L'agitation du milieu a un effet négatif sur la photosynthèse et sur le transport des gaz à l'intérieur des héliophytes, leur développement est ainsi limité. Il existe deux types d'adaptation à l'agitation du milieu chez ce type de végétaux :

- Héliophytes à structure flexible (par exemple *Scirpus lacustris*),
- Héliophytes à structure rigide (par exemple le roseau commun).

En plan d'eau, l'agitation du milieu dépend en partie de la profondeur : elle est plus forte en eau profonde, et baisse lorsqu'on s'approche de la rive (par perte d'énergie des vagues). Grâce à sa structure plus souple, *Scirpus lacustris* est plus adapté à l'action des vagues que *Phragmites australis*, on le rencontre donc à des profondeurs plus importantes.

Par conséquent la baisse de l'agitation du milieu favorise l'implantation des héliophytes, mais néanmoins, si le milieu est trop calme, il se produit une accumulation de vase et de matière organique gênant le développement des plants (Collectif, 1997).

Paramètres chimiques

Les héliophytes ont de grandes capacités à exploiter les substrats enrichis en nutriments, en augmentant fortement leur biomasse produite et en concentrant ces nutriments dans leurs tissus. En effet, lorsque les sédiments sont enrichis par de la matière organique, ils se caractérisent par des conditions **anoxiques**. Les héliophytes peuvent s'y développer car leur partie aérienne fournit l'oxygène aux racines grâce à un mécanisme de transport. Cette adaptation n'est possible que si la plante n'est pas totalement submergée pendant une longue période. C'est pourquoi une augmentation de la richesse du sédiment se traduit par une augmentation de la taille des plantes, afin de pouvoir émerger en cas d'une éventuelle crue (Collectif, 1997).

Caractéristiques des substrats dans lesquels les espèces étudiées se développent (Godin, 2001a) et (Lambinon et al., 1992) :

<i>Glyceria maxima</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Sparganium emersum</i>
-Humides : cette espèce se développe à la limite terre/eau.	- Sableux à argileux, - Presque tout type d'humus, - pH 4,9 à 8,3.	- Gytja, tourbeux éventuellement tourbe, parfois vaseux avec une petite fraction de matière organique, texture sableuse, - alcalin.	- Humique à vaseux organique, - supporte très bien l'exondation prolongée, sinon immergé.	- Sableux à sablovaseux, - immergé.	- Graveleux à sableux, peut vivre sur substrat vaseux à vaseux organique, - immergé (ne supporte pas l'émersion).	-immergé, plutôt riche en azote.

Caractéristiques des eaux dans lesquelles les espèces étudiées se développent (Collectif, 1997), (Lambinon et al., 1992) et (Godin, 2001a) :

<i>Glyceria maxima</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Sparganium emersum</i>
-Souvent calcaires, -eutrophes voire polluées.	-Plus ou moins courantes, -bien oxygénées, -mésotrophes à eutrophes, voire polluées.	-Alcalines, -mésotrophes à eutrophes.	-Riches en éléments biogènes, -eutrophes voire polluées (MO), elle peut supporter une pollution assez forte.	-Pauvres en calcaire, parfois saumâtres, -riches en éléments biogènes, -supporte pH acide, -mésotrophes à eutrophes.	- plutôt eutrophes. - souvent calcaires	-eutrophes, riches en nutriments.

Remarque : *Sparganium emersum* est un bon indicateur biologique des milieux enrichis en nutriments.

IMPACTS ET ENJEUX

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Certains héliophytes comme *Phalaris arundinacea* (Godin, 2001a) ou *Carex sp.* (Prévoist, 2001), sont de très bons fixateurs de substrat et/ou de berges. D'autres comme *Typha angustifolia* et *T. latifolia* sont colonisatrices, pionnières d'atterrissement tout comme le jonc des chaisiers (*Scirpus lacustris*) (Godin, 2001a). Les massettes (*Typha sp.*) stabilisent la couche superficielle du sol mais l'essentiel de la protection est assurée par la roselière à *Phragmites australis* grâce à l'entrelacement de ses rhizomes et de ses rejets (Godin, 2000).

Les herbiers d'héliophytes constituent des zones de **frai** indispensables à la faune piscicole : les poissons utilisent les parties émergées des *Phragmites australis* comme **frayère** et les parties immergées comme abri en période de crue là, ils sont à l'abri du courant ; le lacis de rhizome sert de lieu de nourrissage (Godin, 2001b).

Les roselières (formations d'héliophytes notamment à *Phragmites australis* seul (roselière pure) parfois associé aux *Typha angustifolia* et *T. latifolia* (roselière mixte) sont également l'habitat de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, par exemple : le bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), la rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*), la rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*), la locustelle lusciniôïde (*Locustella luscinioides*), le phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*) (Godin, 2001b). C'est pour cette raison que les roselières figurent sur la Directive européenne « Habitats ».

Certains mammifères occupent également les roselières à *Phragmites australis* : le rat des moissons qui se nourrit des graines des héliophytes et y construit un nid suspendu, la forme aquatique du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) qui y est fortement concurrencé par une espèce introduite : le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) qui se sert des phragmites (*Phragmites australis*) pour construire des huttes mais aussi comme ressource alimentaire, la musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*), le putois (*Putorius putorius*) ou encore le sanglier (*Sus scrofa*) (Godin, 2001b).

Ce sont aussi des zones de reproduction, d'alimentation ou de refuge pour de nombreuses autres taxons comme certains insectes, crustacés ou spongiaires (Godin, 2001b).

Sur l'homme et ses activités

Au niveau national, depuis près de deux décennies, des expérimentations et des suivis de lagunes à macrophytes ont permis de préciser les capacités de traitement d'effluents domestiques (Collectif, 1997). Il existe déjà des stations d'épuration des eaux usées par les macrophytes héliophytes. L'épuration se fait en deux phases. D'une part l'épuration organique des eaux usées est assurée par les phragmites (*Phragmites australis*) et les laïches (*Carex sp.*) dont les chaumes et les tiges accélèrent le processus de sédimentation. Ils fixent les particules par leurs organes souterrains et participent ainsi à la formation d'un sol. Ils assurent l'aération des boues en l'utilisant pour leur métabolisme. Il faut 2 m² de roselière pour traiter 1 m³ d'eau usée. D'autre part, l'épuration bactérienne ; les eaux usées arrivent au niveau du système racinaire des joncs des tonneliers (*Scirpus lacustris*) qui produisent des antitoxines susceptibles de détruire les germes pathogènes. Ces toxines décomposent les matières organiques et même les composés **phénoliques** et absorbent les phosphates, les nitrates et les cyanures. Les joncs utilisent les produits dégradés pour leur métabolisme (Godin, 2000).

Les héliophytes ont été et sont encore utilisés à divers usages : la construction (*Phragmites australis*, *Glyceria maxima*), la vannerie (*Scirpus lacustris*, *Typha sp.*), le chauffage (*Phragmites australis*), la protection des berges (*Scirpus lacustris*, *Carex sp.*, *Phragmites australis*, *Glyceria maxima*, *Typha sp.*), engrais (*Carex sp.*, *Phragmites australis*), litière (*Scirpus lacustris*, *Carex sp.*, *Phragmites australis*, *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea*) et alimentation du bétail (*Scirpus lacustris*, *Carex sp.*, *Phragmites australis*, *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea*, *Typha sp.*) (Godin, 2000).

Quelques espèces d'héliophytes sont vendus en pépinières (par exemple *Phragmites australis*) (plusieurs sites Internet spécialisés).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Phalaris arundinacea est toxique par production de **glycosides cyanogénétiques**, très attractive pour le bétail en raison de son feuillage abondant (Anonyme, 2002b).

Sur l'homme et ses activités

Les gênes que peuvent occasionner les héliophytes sont des problèmes d'accès au plan d'eau, ou son comblement naturel qui engendre une diminution de la production piscicole, ou encore une gêne à la navigation et à la baignade (Collectif, 1997).

Sur les lieux de pêche, les formations d'héliophytes importantes gênent les activités de pêche : les hameçons et les fils s'emmêlant dans les tiges de plantes. De plus, elles gênent l'accès aux lieux de pêche (Anonyme, 1999).

REGULATION NATURELLE

Ces espèces autochtones sont adaptées aux milieux de notre région. Leur abondance est donc naturellement régulée par le jeu des facteurs limitants, de la compétition ou de la consommation par des herbivores.

Les cas de réelles proliférations sont rares et issus de perturbations humaines.

Les autres cas correspondent à des abondances trop élevées par rapport aux usages du milieu mais ne sont pas forcément des proliférations d'un point de vue écologique (Anonyme, 1999).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Comme pour les plantes exotiques, des moyens de lutte mécanique, chimique ou biologique peuvent être envisagés. Toutefois il faut rappeler que les héliophytes étudiés sont des espèces indigènes et que leur élimination n'est pas souhaitable.

La fauche ou le **faucardage** répété au cours des ans, sans éliminer les herbiers, les maintient à un niveau acceptable par rapport aux activités humaines. Le principal défaut observé dans la plupart des cas est l'absence de récolte du matériel fauché qui participe donc à l'**eutrophisation** et au comblement du milieu (Anonyme, 1999).

Pour certains héliophytes, ces deux techniques doivent être réalisées dans des conditions particulières :

- pour les massettes : le faucardage doit se faire sous le niveau de l'eau ainsi les tiges meurent et les bourgeons pourrissent. Le développement des bourgeons peut également être empêché en les lisant par une technique de compression mais la biomasse doit être supérieure à 200g/cm² (Godin, 2001b).
- pour les phragmites, il faut pratiquer un faucardage estival rapide. D'autres méthodes sont envisageables : utilisation d'un herbicide : dalapon, à la floraison, contrôle du niveau de l'eau afin d'épuiser le rhizome, brûlage estival rapide, broyage des 30 cm superficiels de rhizomes afin d'éliminer les bourgeons, le pâturage limite également la roselière (Godin, 2001b).

Les cas de prolifération observés chez les héliophytes proviennent le plus souvent de perturbations du fonctionnement des milieux dues aux activités humaines. La suppression de ces perturbations permettra donc de réguler le développement des herbiers.

Dans les cours d'eau, l'absence de ralentissement du courant et le maintien des crues printanières limitent ou annulent les risques de développement de grands herbiers (Anonyme, 1999).

Sur les plans d'eau, le maintien de niveaux d'eau élevés pour favoriser les activités estivales de loisir défavorise la présence des héliophytes sur les rives, ceux-ci ayant besoin d'une baisse des niveaux d'eau. Involontairement, il limite l'expansion de ces espèces (Anonyme, 1999).

POUR EN SAVOIR PLUS

Anonyme. (1999). Jeu de fiches concernant les principales espèces rencontrées sur le bassin Adour-Garonne, pp. 31. Groupe d'Etudes et de Recherche en Ecologie Appliquée de Bordeaux-Montesquieu.

Anonyme. (2002a). *Glyceria maxima*, vol. 2002. Institut National de Recherche Agronomique. www.inapg.inra.fr/ens_rech/ager/ressources/supports/clegraminees/groupe3/gly_max.htm

Anonyme. (2002b). Plantes envahissantes des habitats naturels du Canada: le Phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*), vol. 2002. www.cws-scf.ec.gc.ca/publications/inv/p6_f.cfm

Collectif. (1997). Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France. Synthèse bibliographique. In *Les études de l'Agence de l'eau n°68*, pp. 199 pp.

Duhamel, G. (1998). *Flore et cartographie des Carex de France*, Société nouvelle des éditions Boubée.

- Fitter, R., Fitter, A. & Farrer, A. (1997). *Guide des graminées, carex, joncs et fougères. Toutes les herbes d'Europe*, Delachaux et Niestlé edition.
- Fralval, A. (1996). Le puceron farineux du prunier, vol. 2002. Institut National de Recherche Agronomique. <http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/3hyapru.htm#ima>.
- Godin, J. (2000). Caractéristiques écologiques des groupements d'hydrophytes. Cours de l'option "Ecosystèmes". Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université des Sciences et Technologies de Lille.
- Godin, J. (2001a). Les zones humides. Cours de l'option "Ecosystèmes" de Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes. Université des Sciences et Technologies de Lille.
- Godin, J. (2001b). Actions et utilisations de la végétation littorale et benthique. Cours de l'option "Gestion des écosystèmes". Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes Université des Sciences et Technologies de Lille
- Lambinon, J., De Langhe, J. E., Delvosalle, L. & Duvigneaud, J. (1992). *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*, éditions du patrimoine du Jardin botanique national de Belgique.
- Prévost, C. (2001). Les plantes d'étang, vol. 2002. http://sea-river-news.com/18_5.htm.