

Nuisances, méthodes de gestion et coûts de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

Synthèse extraite du rapport de DESS de Marie Vermeil (Equipe plan Loire - Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2004) et d'après DUTARTRE, 2001, LEJAS, 2002, MASSON, 2002, ...

Pour toute information : lucien.maman@eau-loire-bretagne.fr

Nuisances

Les développements végétaux importants posent de nombreux problèmes en termes de fonctionnement des hydrosystèmes, de biodiversité, de pratiques des différents usages mais également en termes économiques, puisque leur gestion induit des coûts d'interventions conséquents.

Du point de vue des nuisances engendrées (listées ci-dessous), les 9 espèces peuvent être regroupées en deux groupes : les espèces aquatiques ou semi-aquatiques et les espèces de berge.

I - Les espèces aquatiques ou semi-aquatiques

A - Impacts sur le milieu physique

- Atténuation de la pénétration de la lumière au sein des herbiers : un herbier dense d'*Egeria densa* ne transmet à 1 m de profondeur que 1 % de la lumière incidente (NAKANASHI *et al* in Etudes des agences de l'eau, 1997).
- D'après Alain DUTARTRE, dans les cours d'eau, la diminution des sections mouillées par des développements végétaux printaniers peut conduire à des élévations du niveau des eaux en l'absence de toute augmentation de débit. Ces conditions peuvent aggraver les inondations des zones riveraines (BERTON, 2004).
- La modification des écoulements, entre autre le ralentissement, favorise la sédimentation des matières en suspension au sein des herbiers. Dans les plans d'eau ou les annexes des cours d'eau, ces phénomènes peuvent accélérer le comblement des milieux.

B - Impacts sur la qualité de l'eau

- La densité des herbiers peut induire un gradient de température, en milieu stagnant, qui peut avoir des conséquences négatives sur la faune et la flore aquatiques. Cette couverture végétale limite également les échanges gazeux avec l'atmosphère (LEJAS, 2002).
- La prolifération végétale induit des variations importantes du pH et de l'oxygène dissous au cours de la journée, préjudiciables pour la faune (LEJAS, 2002).
- La dégradation des herbiers à l'automne peut produire de grandes quantités de matières organiques, participant au comblement du milieu, ainsi qu'à un relargage en nutriments enrichissants les eaux.

C - Impacts sur la biodiversité végétale et animale

- La modification des conditions du milieu (lumière, température, paramètres physico-chimiques, vitesse, ...) peut perturber la faune associée à ce dernier (invertébrés, mollusques,...). Les conditions de sous-saturation en oxygène qui règnent au petit matin et la gêne aux déplacements occasionnée par les herbiers posent notamment des problèmes à la faune piscicole.

La forte densité des herbiers peut également réduire la production planctonique.

- Les espèces envahissantes entrent également en compétition avec la flore autochtone. Ainsi *Elodea densa* peut remplacer certaines espèces comme *Elodea canadensis*, *Hydrocharis morsus-ranae*, les Myriophylles ou encore les Cératophylles entraînant ainsi une banalisation de la flore. Les jussies modifient quant à elles les communautés végétales des sables et vases exondées (*Bidentetea*, *Nanocyperetalia*,...)

D - Impacts sur les usages

Les herbiers peuvent devenir très denses, limitant ainsi un certain nombre d'activités liées au milieu : loisirs nautiques (navigation, sports nautiques), pêche, irrigation, captages, baignade,...

De plus, leur développement peut entraîner une homogénéité de la flore et donc une banalisation du paysage.

II - Les espèces de berge

A - Impacts sur le milieu physique

- Les espèces de berge concurrencent l'installation des ligneux (Aulnes, Saules, Frênes...) et des herbacées.
- Elles ne contribuent pas à la fixation des berges de cours d'eau et même favorisent le sapement de ces dernières (système racinaire peu développé en dehors des rhizomes, absence de couverture végétale en hiver après dégradation des individus).
- Ces espèces constituent un frein au libre écoulement des eaux. En effet, elles peuvent provoquer la formation d'embâcles, notamment à l'automne, quand les tiges desséchées se cassent et sont emportées en aval.
- Elles réduisent la diversité physique, et donc biologique, des milieux (disparition des caches à poissons, de la variabilité des ressources alimentaires).

B - Impacts sur la qualité de l'eau

- Du fait de la biomasse importante qui est produite et de la mauvaise décomposition des feuilles, les renouées peuvent induire des phénomènes de pollutions organiques des eaux et du sol.

C - Impacts sur la biodiversité végétale et animale

- Suite à une déstabilisation du milieu combinée avec une faible présence végétale, les renouées et la Balsamine peuvent, par leur taux de croissance élevé, éliminer quasiment

toutes les espèces présentes sur un site (ceci incluant la disparition de populations indigènes à fort pouvoir patrimonial).

- La faune indigène des pays d'accueil de ces plantes n'utilise pas ou peu ces dernières (hormis pour quelques insectes butineurs qui y trouvent quelque nourriture durant la période de floraison) et leurs populations ne sont donc pas affaiblies.
- Par son développement rapide et précoce dans l'année, le feuillage de ces espèces crée un ombrage inhospitalier pour les autres espèces herbacées ainsi que pour les jeunes plants d'arbres. La Balsamine entre ainsi en compétition avec d'autres espèces comme les renouées ou encore l'Ortie (Etudes des agences de l'eau, 1997).
- La sécrétion de substances allélopathiques par les renouées provoque des nécroses sur les plantes voisines et augmente de ce fait la suprématie des renouées.

D - Impacts sur les usages

- Les renouées et la Balsamine ont, dans certaines conditions, la possibilité d'envahir complètement un site. Ceci entraîne donc des phénomènes d'uniformisation et de banalisation des milieux.
- Elles provoquent des difficultés d'accès pour les usagers des cours d'eau (pêcheurs, promeneurs ou kayakistes...).
- Les renouées peuvent éventuellement dégrader des ouvrages (ponts, vannages...) suite à la création d'embâcles sur le cours d'eau.
- La croissance rapide de ces 3 espèces pose de nombreux problèmes aux gestionnaires d'espaces publics, aux particuliers et aux agents de l'Équipement et des collectivités locales, qui n'arrivent plus à maîtriser leur prolifération.

Méthodes de gestion

La forte extension des espèces envahissantes et leur colonisation de sites largement utilisés pour des usages très divers ont amené de nombreux gestionnaires à mettre en œuvre des opérations de régulation des proliférations. Une liste des principales méthodes employées est présentée ci-dessous ainsi qu'un tableau donnant des ordres de grandeur des coûts engendrés par la mise en œuvre de ces techniques.

I - Régulation manuelle

A - Arrachage manuel

Cette technique est applicable aussi bien pour les espèces terrestres qu'aquatiques. L'élimination de l'espèce sur un site ne peut être totale que pour des opérations précoces menées sur des aires peu étendues. Lorsque les invasions sont plus importantes, l'objectif se restreint à la limitation temporaire des nuisances induites par les proliférations de l'espèce envahissante.

Pour les espèces pouvant se reproduire par voie sexuée et générant donc un grand nombre de graines (renouées, Balsamine, Paspale,...), ces opérations devront se faire avant la floraison afin d'éviter la dispersion des graines.

Pour les espèces présentant une forte vitalité (jussies, Myriophylle, Egeria, renouées, ...), cette méthode est peu efficace si elle n'est pas répétée. De plus, pour ces mêmes espèces qui possèdent une forte capacité de bouturage, de nombreuses précautions doivent être prises afin de ne pas disperser l'espèce en aval (pose de filtres en aval, stockage hors de portée des eaux, ...).

Dans le cas des renouées, qui présentent un système racinaire très profond, cette technique montre peu d'efficacité car il est difficile d'extraire l'ensemble des rhizomes du sol ce qui permet à la plante de repartir.

Cette méthode permet un enlèvement sélectif et une finition soignée cependant, elle reste fastidieuse et ne doit donc être mise en place que sur de petits sites en début de colonisation.

B - Pose de filtres

Dans le cas des espèces aquatiques se reproduisant essentiellement par bouturage (jussies, Lagarosiphon,...), la dérive des boutures peut être très importante. Des mesures effectuées au Bagnas sur des filtres de 10 m de large, montrent que les flux journaliers peuvent atteindre 881 boutures par jour (chacune d'entre elles pouvant, si elle trouve des conditions favorables, redonner un individu). La technique de la pose de filtres consiste à placer, en aval de secteurs fortement colonisés, des grilles, à mailles plus ou moins lâches, qui vont retenir les boutures et ainsi empêcher la colonisation de secteurs aval. Cette méthode implique un nettoyage et un entretien régulier, selon les conditions, afin d'éviter le colmatage de la grille et le déversement des eaux par dessus cette dernière. Les filtres génèrent un risque d'embâcle, gênent la circulation des embarcations et le déplacement des poissons, ils ne sont donc pas adaptés à toutes les situations de gestion.

II - Régulation mécanique

Les techniques de contrôle mécanique correspondent à la coupe des végétaux (moisson ou faucardage), l'arrachage ou le dragage (technique plus efficace car elle permet d'arracher les parties souterraines des végétaux mais à fort impact sur le milieu dont le fond est remanié). Elles ont déjà été testées dans diverses situations et donnent des résultats généralement corrects mais variables selon les sites. Elles permettent de traiter de grandes surfaces colonisées. Les inconvénients majeurs de ces techniques sont la non sélectivité ainsi que la production de boutures viables pouvant coloniser d'autres secteurs. Concernant ce dernier point, pour l'arrachage, le godet est plus efficace que la griffe.

Sur les étangs landais, l'utilisation d'un bateau moissonneur pour lutter contre le Lagarosiphon permet de retirer 12 000 m³ à chaque passage. Les énormes quantités extraites du milieu doivent alors faire l'objet d'une gestion appropriée (incinération, épandage sur terrains agricoles loin de tous plans d'eau, recyclage des plantes par séchage et compostage,...)

Pour les renouées, les résultats du faucardage sont variables : une augmentation des densités des tiges et une diminution de hauteur et de diamètre sont constatées. L'augmentation de densité des tiges est due à une levée de dormance des néo-bourgeons des rhizomes. Les diminutions des hauteurs font suite à l'épuisement des réserves durant l'année.

III - Régulation physique

A - Modifications hydrauliques

L'assec consiste à maintenir la zone colonisée (plan d'eau, prairie de marais, ...) hors d'eau pendant plusieurs mois.

Des expériences de lutte contre le Paspale ont été menées en Camargue (assèchement du sol, retournement de la plante, les racines au soleil) et ont permis d'éradiquer cette espèce en deux ans.

Pour les plans d'eau pouvant être connectés avec des eaux saumâtres, l'augmentation des teneurs en sel de l'eau permet d'éliminer certaines espèces (jussies, Paspale) lorsque leur seuil de tolérance est atteint.

B - Création d'ombrage

L'implantation d'espèces précoces permet de créer un ombrage qui peut limiter le développement des espèces envahissantes plus tardives comme le Paspale.

C - Traitement thermique

Cette méthode a pu être expérimentée sur des individus en place ou lors de destruction par brûlage de déchets de coupe. Dans le premier cas, l'inconvénient de ce procédé est la non-sélectivité (BERTON, 2004).

D - Pose de géotextile

Cette méthode applicable aux espèces de berge consiste en la pose d'une géonappe sur le sol. Cette trame textile biodégradable empêche le développement des espèces par manque d'ensoleillement.

Cette technique élimine également la végétation autochtone et doit, à ce titre être combinée à une renaturation des sites afin d'empêcher le développement des espèces indésirables après retrait du géotextile.

Pour les espèces aquatiques, la pose de sable ou de film plastique sur le fond peut permettre de réguler leur développement (DUTARTRE, FARE, 2002).

IV - Régulation chimique (*Cf. [motion du groupe de travail Loire-Bretagne plantes envahissantes](#)*)

Dans le cadre de la lutte contre les espèces envahissantes (terrestres ou aquatiques), de nombreux essais, concernant des produits très variés, ont été réalisés. A l'étranger, des essais à base de diquat et de fluridone ont montré des résultats encourageants. Mais l'emploi de glyphosate est plus répandu. Cette molécule agit par absorption foliaire et stockage dans les racines. Elle est libérée sous forme de métabolites instables dont les produits de dégradations sont rémanents et de toxicité encore mal déterminée (cf. tableau page suivante).

Si plusieurs produits chimiques sont homologués pour une utilisation dans ou à proximité des milieux aquatiques, leur emploi n'est pas suffisant pour pouvoir espérer éliminer les espèces envahissantes. Cette technique ne donne des résultats qu'à court terme, car elle ne traite que la

partie érigée des plantes. De plus, ces techniques non sélectives détruisent les espèces autochtones et peuvent présenter un risque pour la santé humaine, d'où la volonté de s'engager dans des voies alternatives notamment au niveau de l'agence de l'eau qui, par application du principe de précaution, n'apporte plus d'aide dans ce sens (cf. [motion](#)).

V - Régulation biologique et "naturelle"

A - Renaturation du milieu

Cette méthode est basée sur le principe selon lequel l'apparition de l'espèce envahissante est liée à une modification anthropique du milieu. Seul un retour aux conditions antérieures ("naturelles") permettrait donc de retrouver la végétation initiale. Dans les faits, les causes exactes de dégradation du système sont souvent difficiles à cerner et les opérateurs agissent principalement sur la qualité de l'eau, la création de zone d'ombrage, l'utilisation de techniques de génie végétal, ... Toutes ces actions n'ont pas d'effet immédiat et l'efficacité de ces techniques reste donc encore à prouver.

B - Pâturage

Cette technique n'est applicable qu'aux espèces envahissantes des berges. Elle consiste en un pacage d'une surface colonisée plusieurs fois par an par plusieurs animaux. Ces derniers ne consomment que les jeunes pousses mais les effets sont non négligeables. Cette méthode est peu applicable à proximité du lit, le piétinement des animaux pouvant provoquer la déstabilisation des berges. Elle est en revanche tout à fait envisageable sur le reste du lit majeur.

L'abrutissement de certaines espèces envahissantes par la faune sauvage a pu être observé en milieu naturel (essentiellement par le Ragondin sur les jussies) mais de façon très anecdotique et les dégâts occasionnés restent insuffisants pour affaiblir les populations.

En étang, l'utilisation de la carpe chinoise (*Ctenophryngodon idella*) a été testée pour réguler plusieurs espèces (jussies, Elodée,...) mais les résultats ne sont pas concluants.

C - Lutte biologique

Cette méthode consiste à introduire des consommateurs (insectes, gastéropodes, ...) ou parasites (champignons, bactéries, ...) spécifiques de l'espèce envahissante. Bien que de nombreux prédateurs soient observés dans leur pays d'origine, sous nos latitudes, les plantes exotiques sont d'autant plus envahissantes qu'elles n'ont pratiquement pas de prédateurs.

La mise en œuvre du contrôle biologique est difficile, et les résultats parfois incertains. Pour le Lagarosiphon, par exemple, malgré diverses expériences avec des invertébrés phytophages, aucun d'entre eux ne présente une consommation spécifique. Pour le Myriophylle, l'introduction dans un site fortement colonisé en Afrique du sud d'une espèce de coléoptère du genre *Lysathia* a donné des résultats encourageants, sur 3 ans et a permis de faire régresser le recouvrement du milieu de 50 à 20% (MULLER, 2002).

En France, les espoirs concernent les renouées du Japon. En effet, l'introduction d'herbivores japonais spécifiques aux renouées comme *Gallerucida nigromaculata* pourrait provoquer des dommages très importants aux populations. Des études sont actuellement en cours (SCHNITZLER, SCHLESIER, 1997).

C'est la combinaison des méthodes évoquées ci-dessus qui donne les résultats les plus probants (par exemple Fauche + pâturage, Arrachage mécanique + finition manuelle,...). Dans tous les cas, un suivi annuel est nécessaire. Les techniques doivent être associées à des mesures préventives d'information et de sensibilisation de la population.

Coûts de gestion

A titre indicatif, voici quelques coûts d'intervention.

Tableau : Interventions de gestion sur les plantes aquatiques invasives dans les lacs et étangs landais

Espèces concernées	Mode de gestion	Superficie traitée (ha)	Volume extrait (m ³)	Coût (€ HT)
<i>Ludwigia</i> spp	Arrachage mécanique	-	5 600	44 728
<i>Ludwigia</i> spp <i>Myriophyllum aquaticum</i>	Arrachage mécanique	1,11	1 870	38 546
<i>Lagarosiphon major</i>	Moisson	40,0	11 200	55 126
<i>Ludwigia</i> spp <i>Myriophyllum aquaticum</i>	Arrachage mécanique	3,0	885	23 097
<i>Ludwigia</i> spp	Arrachage mécanique	2,0	1 775	37 807

Source : Fournier et Oyarzabal, 2002

Tableau : Estimation des coûts de gestion selon les milieux et la colonisation

Milieux	Indice de colonisation moyen	Surface ou longueur	Coût unitaire
Rive de canal	+ à ++	57 Km	130€/Km
Plan d'eau peu profond	+++	26 ha	1 539 €/ha
Plan d'eau peu profond	+ à ++	117 ha	141 €/ha
Plan d'eau profond (1m)	++	12 ha	106 €/ha
Prairie	++	20 ha	381 €/ha

Source : Damien, 2002

Tableau : Coûts des différentes méthodes utilisées dans la lutte contre les jussies

Méthodes utilisées	Modalités	Coût unitaire
Méthode combinée (arrachages manuel et mécanique)	-	1,8-2 €/ml
Arrachage manuel	Entretien	0,37-0,54 €/ml
	Restauration	3,71 €/ml
	Marais	3-4,42 €/m ²
Arrachage mécanique	Cours d'eau	11,7-16,2 €/ml
	Marais	0,5-1,22 €/ml
Arrachage mécanique + finition manuelle	Cours d'eau	1,5 €/ml
	Marais	0,96-1,2 €/m ²
Traitement chimique + mécanique + finition manuelle	Cours d'eau	0,6-2,5 €/ml
	Marais	0,12-1,1 €/m ²

Source : LERAT, 2002

→ L'efficacité et le coût des techniques dépendent fortement des sites et sont liés à de nombreux facteurs tels que :

- Le degré de colonisation par l'espèce, les flux de diaspores ou de graines,
- Les conditions de milieu : humidité, salinité, topographie,
- Le réseau hydraulique et la gestion de l'eau,
- Les accès, la proximité des lieux de stockage et de traitements des rémanents...

Il n'existe aucune "recette" dans la lutte contre les espèces envahissantes et chaque technique doit être adaptée à l'espèce, au milieu et aux contraintes techniques (main d'œuvre, budget, ...).

Motion concernant le contrôle des végétaux exotiques envahissants par des produits phytosanitaires (Groupe de travail Loire-Bretagne plantes envahissantes¹)

Le groupe de travail Loire-Bretagne plantes envahissantes **ne recommande pas** l'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des plantes exotiques envahissantes **sur les cours d'eau et les zones humides**, en raison de **risques d'impacts négatifs** de ces produits sur les milieux.

De plus, **l'efficacité globale** du traitement chimique pour la destruction des herbiers est **discutable**. Les produits agissent essentiellement par destruction des parties érigées des plantes, sans régler le problème des racines et du bouturage.

Sur une centaine de chantiers recensés dans les Pays de la Loire, par exemple, 45 ont fait appel à du traitement chimique (seul ou en association avec des techniques d'arrachage).

Les **résultats** sur les herbiers étaient souvent **peu satisfaisants**, parce que **partiels et passagers**.

Le groupe de travail rappelle que le traitement chimique n'est pas interdit par la réglementation, mais que l'opérateur doit se soumettre à des règles très strictes :

- utilisation de **produits homologués**, aux **doses indiquées** par leur notice ;
- **mise en oeuvre** par des **entreprises agréées** par le SRPV² ;
- **application** par des **personnes autorisées**.

La gestion des espèces exotiques envahissantes en **milieu terrestre** (prairies humides, roselières) est difficile. Le groupe de travail ne donne **pas de recommandations** à ce sujet **pour l'instant**, dans l'attente des résultats des expérimentations de terrain en cours dans le bassin Loire-Bretagne.

Fait à Orléans, le 30 juin 2004.

¹ Ce groupe, coordonné par l'agence de l'eau Loire-Bretagne, se compose de représentants du Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine, des DIREN Centre et Pays de la Loire, du Conseil Régional Centre, du Conservatoire Botanique National Du Bassin Parisien (Centre), du Conservatoire Régional des rives de la Loire, des Fédérations de pêche (Indre-et-Loire et Loir-et-Cher) et d'experts associés : Jacques Haury (ENSA de Rennes) Jean-Pierre Berton (Université de Tours), Alain Dutartre (CEMAGREF de Bordeaux) et Elisabeth LAMBERT (CEREA – Université Catholique de l'Ouest, Angers)

² SRPV : Service Régional de Protection des Végétaux