

**AFPP – 3^e CONFÉRENCE SUR L'ENTRETIEN DES ESPACES VERTS, JARDINS,
GAZONS, FORÊTS, ZONES AQUATIQUES ET AUTRES ZONES NON AGRICOLES
TOULOUSE – 15, 16 ET 17 OCTOBRE 2013**

**DE L'INSTALLATION D'UNE PLANTE EXOTIQUE DANS UN ECOSYSTEME A SON
INVASION : QUAND ET COMMENT AGIR EFFICACEMENT ?
EXEMPLE DES RENOUÉES ASIATIQUES**

M. BOYER ⁽¹⁾, E. CIZABUIROZ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Concept.Cours.d'EAU. SCOP (bureau d'études) 218 voie Aristide Bergès 73800 Sainte-Hélène-du-Lac France - mireille.boyer@cceau.fr

RÉSUMÉ

Bien qu'extrêmement rapides à l'échelle de temps d'évolution des écosystèmes, les invasions par les plantes exotiques, sont en pratique fréquemment gérables à l'échelle de temps des gestionnaires. Il existe en effet des moyens pour empêcher ou réguler ces invasions, encore faut-il savoir où et comment les mettre en œuvre. C'est tout l'enjeu et l'intérêt de définir des stratégies d'actions adaptées aux sites et aux espèces avant d'agir. Depuis les concepts soutenant ces stratégies jusqu'à leur mise en œuvre, l'exemple des renouées asiatiques sur les cours d'eau apporte une bonne illustration des possibilités de gestion des plantes invasives.

Mots-clés : renouées du Japon *s.l.*, dissémination, gestion, stade invasif, indicateurs.

ABSTRACT

**FROM THE FIRST ARRIVAL OF A NON-NATIVE PLANT IN AN ECOSYSTEM TO ITS
INVASION: WHEN TO INTERVENE, AND HOW. THE CASE OF THE JAPANESE
KNOTWEED**

The invasion of ecosystems by non-native plants, despite being very rapid in terms of the evolution of those systems, can often be controlled on a reasonable timescale. Methods exist to block or at least regulate these invasions, but the ways they can be used in practice need to be understood. This is the main reason for clearly defining strategies that are adapted to each site and each species before any action is taken. The example of the Japanese knotweed in European rivers offers a good illustration of possibilities for controlling invasive plants, from the basic concepts that underlie these strategies to the ways of putting them into action.

Keywords: *Japanese knotweed s.l.*, spreading, control, invasive stage, indicators.

INTRODUCTION

Les cours d'eau sont des milieux particulièrement sensibles aux invasions, car les flux de matières y sont souvent très importants favorisant la dispersion des propagules (Pysek, 1993). *Fallopia japonica*, dont l'habitat naturel est le bord des cours d'eau et les lisières de forêts (Bailey, 2003), est particulièrement bien adaptée à ces processus dynamiques, grâce à ses tiges qui bouturent très facilement (Bímova, Mandak et al., 2003) et ses rhizomes qui survivent très longtemps même après un traitement mécanique très agressif (Boyer, 2009). L'étude des invasions de cours d'eau par les renouées exotiques est par conséquent particulièrement intéressante ; la dispersion naturelle de cette plante se fait presque exclusivement de manière mécanique¹ via l'eau, et le flux de propagules² est un élément très déterminant dans la vitesse de colonisation des milieux. Les nombreux inventaires cartographiques réalisés à ce jour montrent ainsi une colonisation progressant de proche en proche vers l'aval, en lien avec la décroissance du flux de propagules depuis les sites infestés, quand des interventions humaines n'ont pas perturbé ce processus naturel (nouvelles introductions ou dispersions involontaires). Cette logique de colonisation permet de mettre en place une gestion raisonnée et différenciée le long des cours d'eau pour ralentir ou stopper la progression naturelle de la plante. Par ailleurs, les modèles mathématiques décrivant le mieux les expansions des renouées exotiques sur un territoire sont ceux faisant apparaître une phase exponentielle (Pysek et Prach, 1993). Cela conduit à reconnaître la plus grande efficacité des actions menées très précocement dans les stades initiaux des invasions (Dawson and Holland, 1999), et l'inutilité d'agir quand la plante a déjà envahi le milieu. Mais entre ces deux attitudes de gestion pour des situations très contrastées qu'il peut être assez facile de distinguer - un stade de début d'invasion et un stade d'infestation - , il existe une variation continue du niveau de colonisation et une gestion à adapter. Or il n'existe pas de référence quantitative permettant de distinguer ces différents stades invasifs. Un projet interne de recherche et développement du bureau d'études Concept.Cours.d'EAU a donc été lancé en 2012 sur l'élaboration d'indicateurs du stade invasif pour plusieurs plantes invasives. Les premiers résultats sur les renouées sont présentés ci-après après avoir replacé l'intérêt de ce travail dans le cadre plus général des stratégies de gestion de ces plantes.

DEFINITIONS ET STRATEGIES DE GESTION

Fixer des objectifs précis aux stratégies de gestion des plantes exotiques permet de définir les actions qui en découlent puis d'évaluer leur efficacité. Pour des milieux très dynamiques comme les cours d'eau, l'objectif prioritaire de tout plan de gestion devrait être de stopper ou ralentir la dispersion des renouées du Japon, car cette dispersion a souvent plus d'effet sur la vitesse de colonisation d'un territoire que l'étalement par croissance des rhizomes des massifs existants. Il est ainsi essentiel de lutter non pas contre la plante, mais contre sa dispersion. Ce message est souvent difficile à entendre, aussi bien par les acteurs de terrain que par les décideurs. Il va à l'encontre des modes de gestion habituels et spontanés, où les actions portent directement sur les plantes dans le but de diminuer leur vigueur ou de faire régresser les surfaces infestées.

Il est courant de classer les différents types de mesures de gestion selon leur aspect préventif, curatif, ou de régulation. Ce classement est difficile à adapter à la gestion des renouées. Toutes les mesures pour freiner ou stopper leur dispersion qu'elles touchent directement la plante ou non, sont en effet des mesures préventives, puisque sans elles, le stade invasif va progresser.

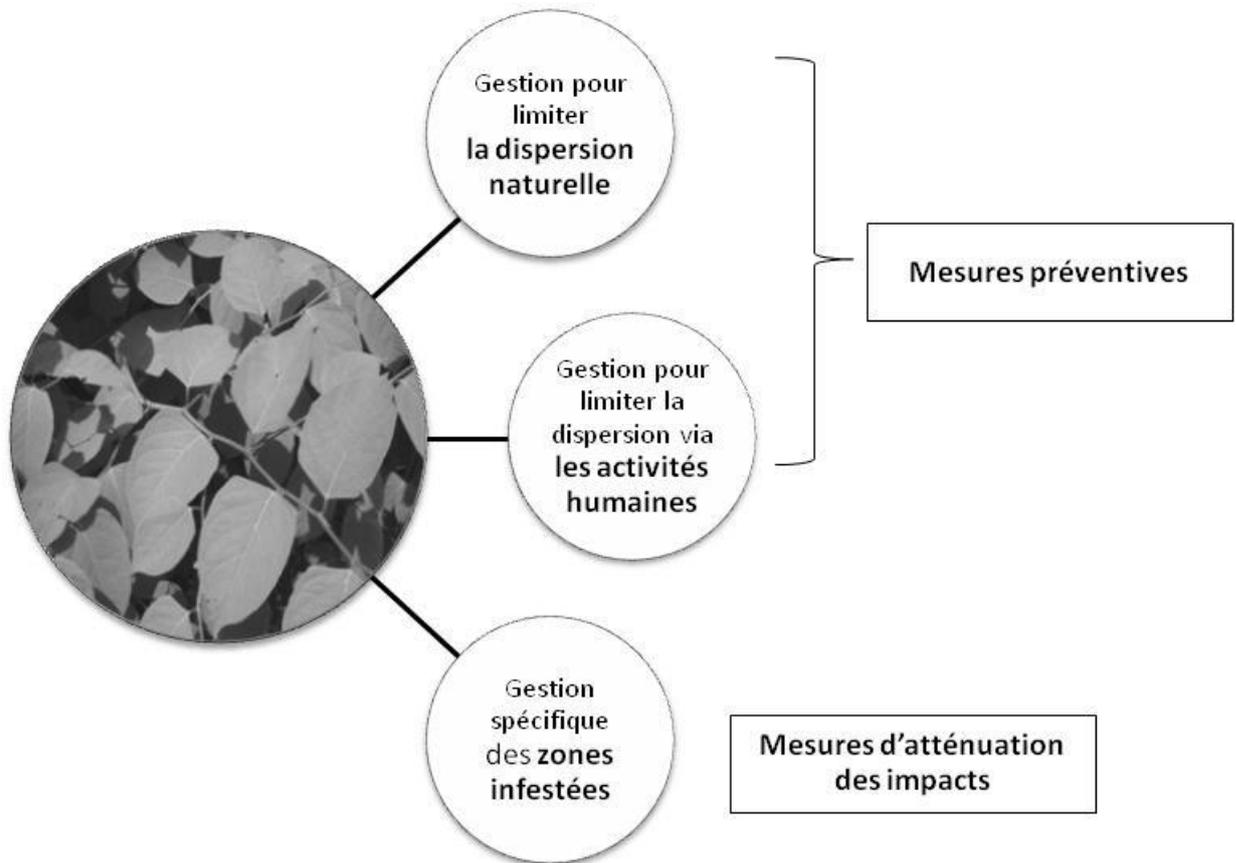
¹ une dispersion biologique des renouées exotiques par les castors est constatée depuis 2 ans sur plusieurs rivières et lacs en France - son impact n'est pas connu

² bien que les renouées exotiques puissent aussi se reproduire par graines, il n'a encore jamais été mis en évidence que cette dissémination jouait un rôle important dans la vitesse de colonisation des milieux - le rôle des tiges ou des rhizomes a par contre été constaté à de multiples reprises et par de nombreux auteurs

Il y a par ailleurs des demandes spécifiques de gestion dans les sites infestés suite aux impacts de la plante sur les usages, les crues ou la biodiversité. La gestion spécifique des zones infestées apparaît en effet souvent nécessaire, parce que les renouées empiètent sur un espace dédié à un usage et empêchent celui-ci (ex : les bas côtés des routes ou des voies de chemin de fer, les terrains de sports, les plages des lacs, les cheminements, ...), pour éviter des embâcles sur les petits cours d'eau, ou pour restaurer une certaine diversité écologique (zones humides, roselières, ripisylves,...). Les suivis sur des sites fauchés 6 fois par an mettent ainsi en évidence un effet rapide et positif sur la diversité au niveau des herbacées et des invertébrés, même si après 4 ans de ce mode d'entretien, cette gestion n'a pas fait disparaître la plante (Gerber, Murrell et *al.* 2010). Mais l'entretien des sites infestés est coûteux du fait des fréquences et des nombreuses précautions à adopter et il a des impacts significatifs sur le budget des collectivités locales, qui sont par ailleurs confrontées à d'autres plantes invasives à gérer comme les ambrosies (*Ambrosia artemisiifolia*). Un rapport de l'IEEP de 2009 (Kettunen, Genovesi et *al.* 2009) cite par exemple un coût de gestion de 1.7 milliards par an à l'échelle de l'Europe pour les renouées exotiques. Pour l'entretien des abords d'un nouveau chemin créé au bord d'un lac avec plusieurs zones infestées à traverser, le coût des fauches avec une gestion spécifique des tiges coupées pour pas qu'elles ne tombent dans l'eau, s'est élevé la première année qui a suivi l'aménagement à 26 000 €TTC sur un parcours d'environ 1,3 km (Cachera S., *com.pers.*). Sans cette gestion en effet, ce sont les usagers, qui auraient arraché et jeté les tiges dans l'eau accélérant ainsi l'invasion des roselières. Le coût annuel élevé de ces entretiens sur les sites aménagés fait que l'isolement ou l'élimination de la plante peuvent être des solutions moins coûteuses à moyen terme. En Grande Bretagne, les techniques d'élimination des renouées du Japon ont ainsi été développées très tôt du fait d'une réglementation spécifique décidée en 1981 puis 1990 (Wildlife and countryside Act ; Environmental Protection Act) (Bailey, 2010). Celle-ci oblige les maîtres d'ouvrage à éliminer la plante des sites qu'ils aménagent. Cette élimination systématique a eu un coût et des impacts très importants sans avoir d'ailleurs conduit à une régression des zones infestées. L'expérience de la Grande Bretagne doit donc surtout alerter sur le fait qu'il devient aussi urgent en France d'imaginer, d'organiser et de mettre en place des stratégies de gestion dans les sites urbains. Ainsi ne pas introduire les renouées exotiques sur de nouvelles zones aménagées est un enjeu économique important, mais celui-ci ne doit pas conduire non plus à une mise en décharge ou une "décontamination" systématique des terres infestées comme en Grande Bretagne. A l'avenir d'ailleurs, c'est peut-être la lutte biologique (Shaw, 2009), qui réduira le coût de ces gestions spécifiques pour atténuer les impacts de la plante. Les premiers lâchers d'insectes issus de cette recherche appliquée par CABI ont en effet été réalisés en 2010 en Angleterre.

Enfin, deux types de dispersion doivent être distingués, une dispersion naturelle (essentiellement par l'eau) et une dispersion liée aux activités humaines. Ces différents constats amènent à proposer 3 grands axes de gestion (figure 1).

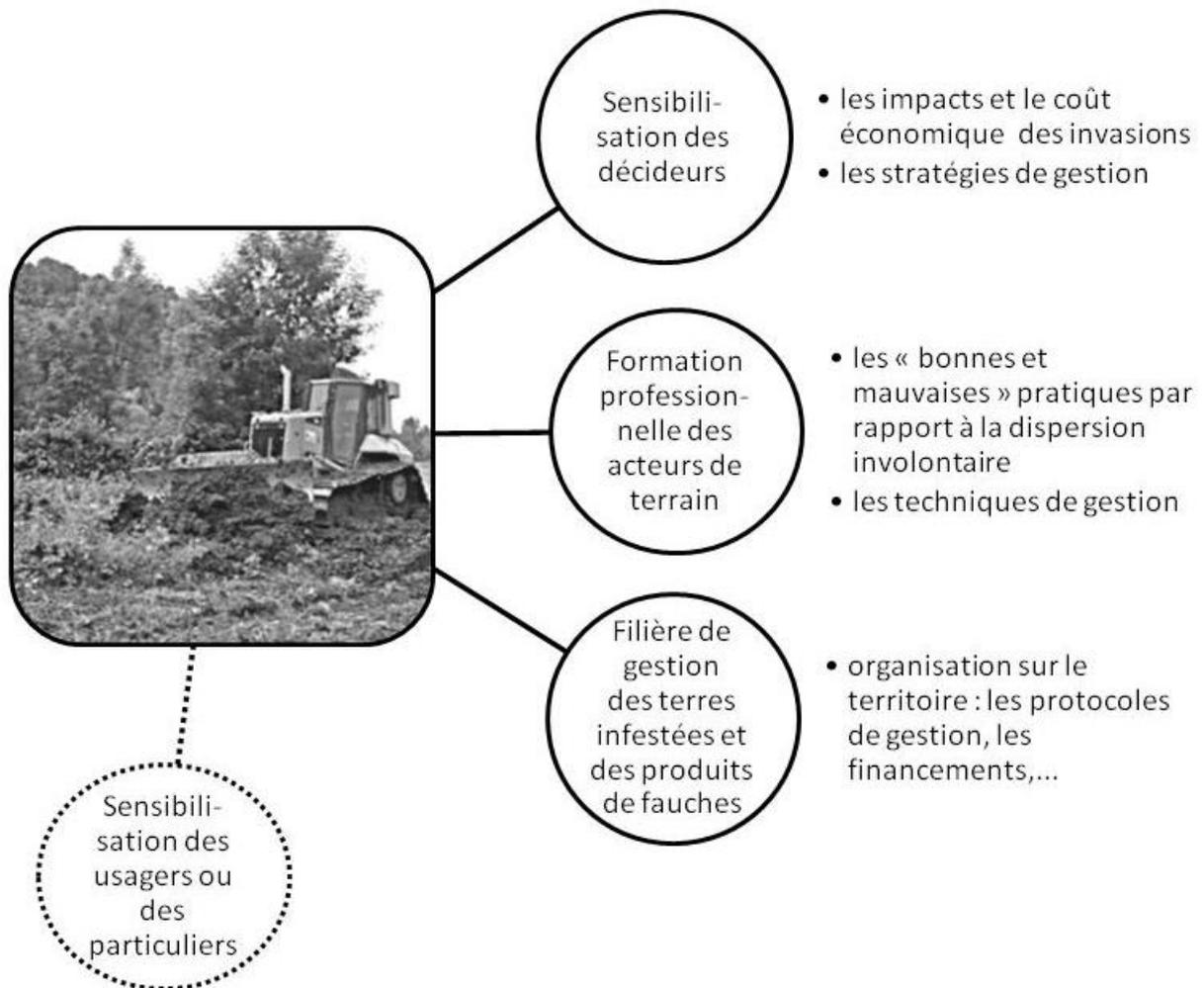
Figure 1 : les trois grands axes de gestion des renouées du Japon



Eviter les dispersions liées aux activités humaines implique des mesures préventives par des opérations de formation et de sensibilisation des acteurs économiques du territoire, mais aussi par la mise en place de filières locales de gestion des terres infestées et des produits de coupe. Dans les secteurs très infestés, il est en effet inévitable que l'aménagement du territoire déplace et disperse les renouées du Japon. Mais il est aussi inacceptable que cela conduise à augmenter les surfaces infestées. Les nombreux inventaires réalisés jusqu'à présent montrent par contre assez clairement que les particuliers ont aujourd'hui un rôle marginal dans la dispersion de la plante, par rapport aux gestionnaires des réseaux routiers, autoroutiers ou ferroviaires, aux acteurs économiques et parfois à certains usagers gênés par la plante.

La Communauté de Communes Rhône Valloire organise ainsi des formations destinées aux professionnels tous les ans depuis quelques années et elle a mis en place un protocole de gestion des sédiments infestés, lorsque ceux-ci doivent être curés au niveau des plages de dépôts. VNF a mis également en place en Haute Saône une gestion adaptée des déblais infestés sur ces chantiers, afin de revaloriser ces matériaux tout en évitant une dispersion de la plante.

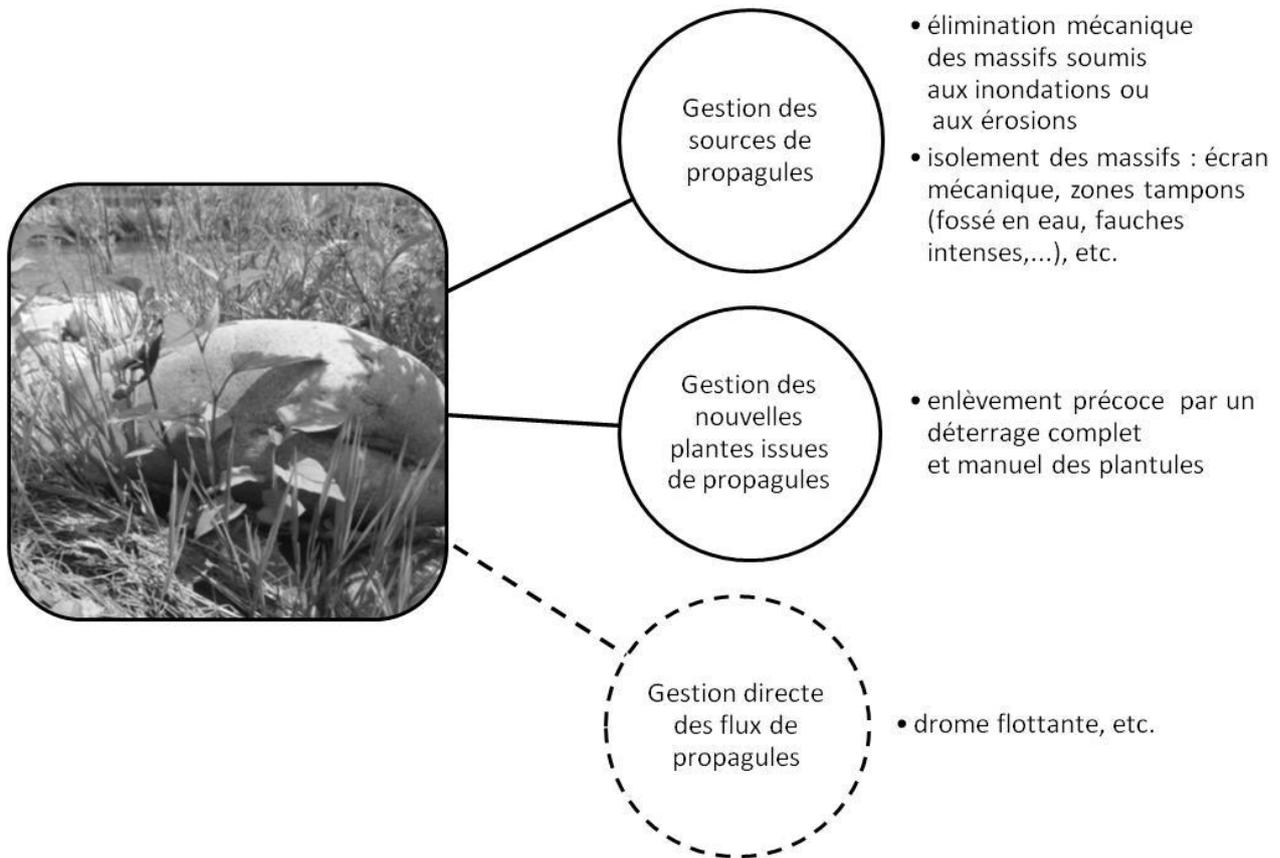
Figure 2 : les différentes mesures préventives pour limiter les dispersions involontaires liées aux activités humaines



Pour stopper ou réduire le flux naturel de propagules, plusieurs types d'actions sont possibles :

- l'élimination ou l'isolement de la source de propagules (les zones infestées existantes) ; des techniques mécaniques de destruction de la plante sont en développement (Boyer 2009) et les résultats des chantiers expérimentaux sont très positifs. Des chantiers viennent également d'être réalisés pour isoler des massifs se développant en périphérie de sites remarquables (EPANI et SARA dans l'Isère)
- l'élimination régulière des nouvelles plantules issues de ce flux; un enlèvement manuel est en effet possible et très efficace pendant la première année de développement de la plante ; plusieurs collectivités locales se sont déjà engagées dans cette démarche et peuvent présenter des premiers bilans montrant l'efficacité de cette gestion (CISALB et Chambéry Métropole en Savoie ; Communauté de communes Rhône Valloire dans la Drôme)
- la gestion directe du flux par une rétention des corps flottants ; de nouveaux dispositifs techniques ouvriraient des possibilités simples de régulation des corps flottants, comme les dromes flottantes, qui peuvent dévier ceux-ci vers une aire spécifique. Il ne semble pas qu'il existe encore d'exemples d'application en France, mais ces dromes sont déjà employées aux Etats-Unis pour des plantes aquatiques invasives.

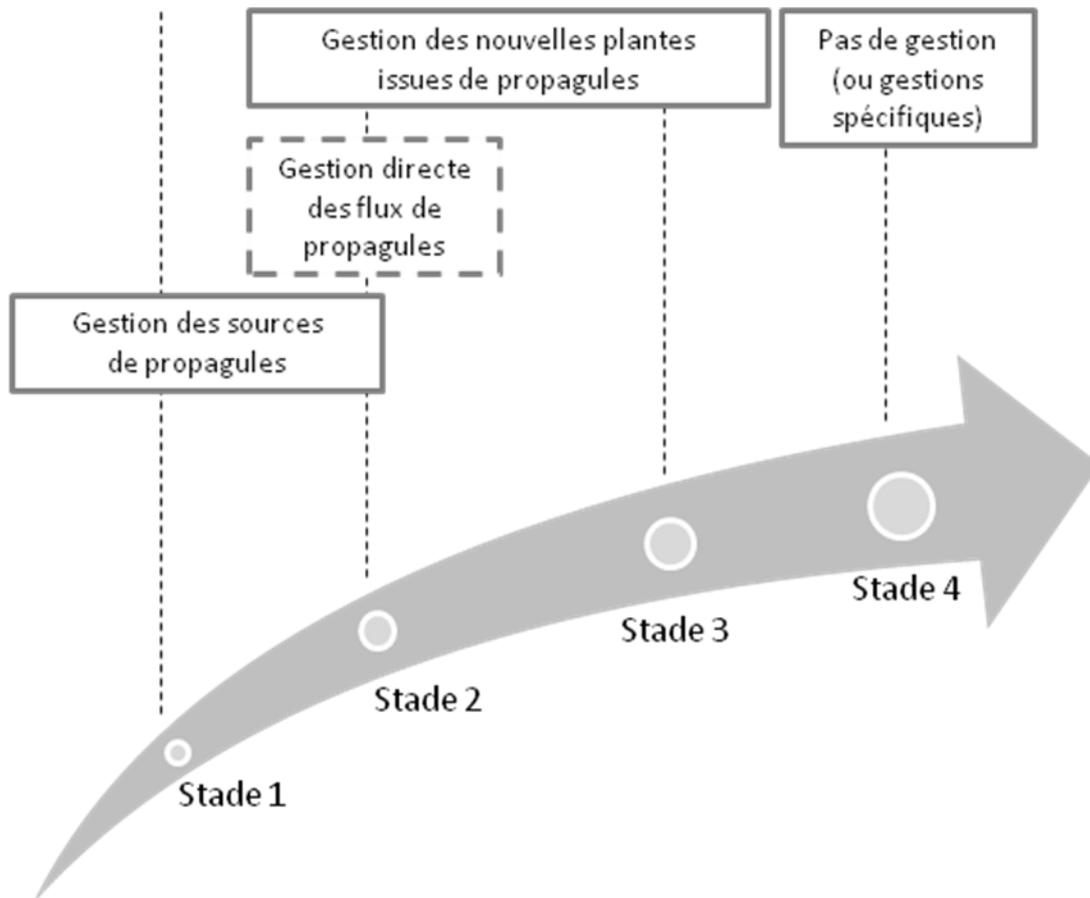
Figure 3 : les différentes mesures préventives pour limiter la dispersion naturelle sur les cours d'eau (en tiretés, gestion non testée sur les renouées exotiques)



STADES INVASIFS

Il existe aujourd'hui un panel, certes encore peu étendu, d'actions possibles pour éviter la dispersion naturelle des renouées exotiques sur les cours d'eau. Certaines sont encore au stade expérimental et d'autres ont été éprouvées. Cela amène à distinguer généralement 4 modalités de gestion en fonction d'un degré croissant d'invasion (figure 4). L'objectif du travail de recherche est de définir ces 4 stades invasifs avec des indicateurs simples et une méthodologie reproductible, et de proposer ainsi aux gestionnaires un outil commun d'aide à la décision pour élaborer les plans de gestion des renouées exotiques. Le stade invasif n'est pas défini dans ce projet par rapport aux impacts de la plante, mais en fonction d'une notion d'efficacité probable de différentes mesures de gestion. L'ambition de ce travail est par conséquent de fournir une grille d'évaluation apportant une vision globale sur le territoire concerné.

Figure 4 : domaines d'application de différentes gestions possibles des cours d'eau en fonction des stades invasifs atteints par les renouées exotiques (en tireté, gestion non éprouvée à ce jour)



Deux critères simples d'évaluation ont été utilisés, le nombre de massifs distincts (hors jeune plant < 2 ans) et la surface totale infestée ramenée au linéaire de cours d'eau. Les jeunes plants ont été écartés, bien que leur présence soit par ailleurs très précieuse pour comprendre la dispersion naturelle, car ils ne sont visibles qu'à certaines périodes précises de l'année. Leur inventaire impliquerait par conséquent une prospection beaucoup plus approfondie et trop coûteuse dans le cadre de la définition d'une stratégie.

L'unité retenue pour ces calculs de densité est un segment de 500 m de long, qui constitue un bon compromis entre la vision assez globale nécessaire pour définir une stratégie cohérente sur le réseau hydrographique et le besoin d'être le plus précis possible pour cerner au mieux les secteurs concernés par les différentes gestions. L'objectif est d'arriver à traiter et interpréter automatiquement des données d'inventaires. C'est pourquoi, il n'est pas défini des tronçons présentant des densités homogènes, mais des segments de longueurs identiques.

Les données d'inventaires utilisées pour ces calculs sont issues de relevés de terrain faits sur les deux rives, où chaque massif est comptabilisé et sa surface évaluée (1 massif =1 point et une valeur de surface dans le SIG). La vitesse de prospection pour faire ce type de relevés ne dépasse généralement pas 4 km/jour et peut être encore plus faible sur des rivières difficiles d'accès, ou sur lesquelles les deux berges doivent être parcourues de façon indépendante du fait de l'impossibilité de traverser facilement et rapidement le cours d'eau à pied. La zone prospectée correspond à celle souvent et facilement, remaniée ou submergée par les crues.

Elle est plus ou moins large selon les rivières et elle est évaluée directement sur le terrain. Sur les moyens et petits cours d'eau concernés par le projet, elle s'étend généralement sur 5 à 50 m de large sur chaque rive. Pour les massifs couvrant moins de 50 m², les surfaces sont estimées visuellement dans des classes de valeur : <1m², 1-2m², 3-5m², 6-10m², 11-20m², 21-50m². Le calcul de densité est ensuite effectué à partir de la valeur de la borne supérieure de la classe. Au-delà de 50 m², la surface est mesurée, car les évaluations visuelles dans des classes sont trop imprécises.

Les 4 stades invasifs ont été définis ainsi :

- stade 1 : il correspond à la notion d'intervention précoce décrite très souvent dans la littérature, avant que la plante n'ait déjà colonisé des surfaces importantes. A ce stade, les techniques d'élimination complète ou d'isolement des zones infestées doivent être envisagées de manière prioritaire. Les techniques employées pourront par conséquent avoir un coût et des effets très localisés parfois importants. Mais ces solutions se justifient pour la gestion future, car il s'agit d'empêcher une invasion qui ne manquera pas de se produire.

Trois collectivités se sont par exemple lancées dans cette démarche sur les secteurs où la plante n'avait pas encore atteint le stade 2. Le Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle dans le Gard sur 10 km de rivière, le Syndicat Mixte de Gestion Intercommunautaire du Buëch et de ses Affluents dans les Hautes Alpes sur 22 km et la Communauté de Communes Lodévois&Larzac dans l'Hérault sur 7 km. EDF a également lancé une première opération de ce type sur la Durance dans les Hautes Alpes sur 5 km.

- stade 2 :

A ce stade invasif, une élimination complète de la plante sur tout le secteur apparaît déjà comme non réaliste du point de vue technique ou financier, mais les techniques de gestion doivent permettre de ralentir fortement la vitesse de colonisation. Elles pourront faire appel à une élimination de certains massifs, et surtout à l'élimination régulière des nouveaux plants issus du flux de propagules. Il s'agit en effet sur ces secteurs d'empêcher le développement de nouvelles zones infestées.

- stade 3 :

A ce stade, le secteur est déjà très envahi, mais il est encore pertinent de ralentir l'invasion en empêchant l'installation de nouvelles plantes issues du flux de propagules.

Chambéry Métropole depuis 2006 et le CISALB en Savoie depuis 2012 ont par exemple engagé ce type d'actions sur 109 km de rivières et tout le littoral du lac du Bourget. Il est ainsi récolté au printemps plusieurs centaines de propagules représentant environ 700 h de travail. Le coût de cette gestion reste par conséquent très modique pour un territoire assez vaste et soumis à un flux déjà important de propagules. Ces interventions annuelles présentent à la fois peu d'impacts pour les milieux (opération réalisée manuellement) et un grand intérêt, car beaucoup des plantules éliminées auraient sinon été à l'origine de nouvelles zones infestées.

-stade 4 :

A ce stade d'invasion, il n'est plus pertinent d'agir pour freiner la vitesse de colonisation naturelle du cours d'eau. L'enlèvement des jeunes plantules issues du flux de rhizome deviendrait en effet assez compliqué techniquement, car il faut distinguer les plantes issues de ces propagules et celles poussant sur des rhizomes "erratiques" reliés dans le sol à des zones infestées. De plus, il n'est pas évident que cet enlèvement aurait un effet sur la vitesse de colonisation, car l'étalement par croissance des rhizomes à partir des zones infestées a probablement un effet plus important. Il est donc préférable de ne pas intervenir sur les secteurs en stade 4 pour conserver tous les moyens disponibles à la gestion des autres secteurs. Toutefois comme évoqué précédemment, des gestions spécifiques peuvent être menées sur certains sites en réponse à une demande liée à un usage, un risque hydraulique ou un milieu remarquable.

Pour trouver les limites entre ces quatre stades, les valeurs de densités et les différentes gestions correspondant à ces 4 stades invasifs ont été placées sur un graphe. Ce sont des gestions, qui avaient été proposées par deux spécialistes de la plante (Mireille Boyer, Emma Cizabuiroz) en fonction des constats faits sur le terrain sur 8 rivières différentes: Collières, Deysse, Fure, Guiers, Lergue, Morge, Romanche, Vidourle.

Une fois ces limites trouvées, cette grille d'évaluation a été utilisée pour renseigner les stades invasifs sur le bassin versant du Lac du Bourget et donner un exemple d'application.

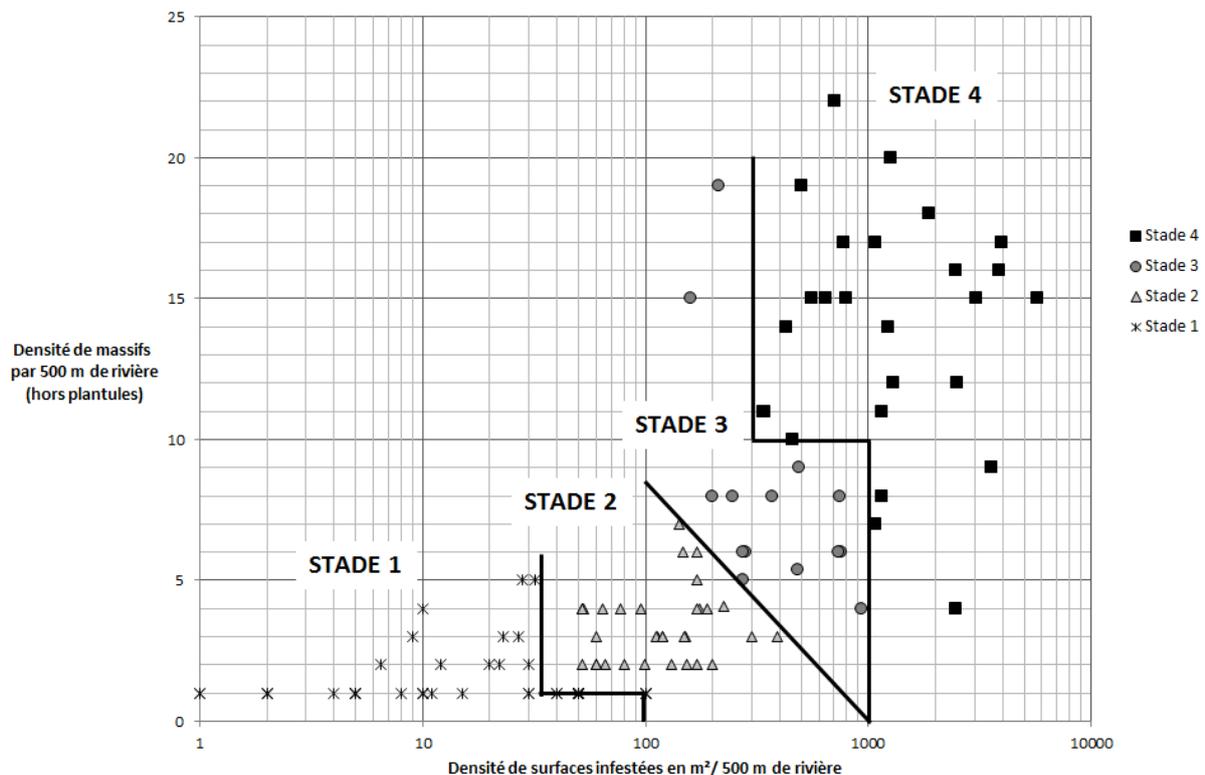
PREMIERS RESULTATS ET EXEMPLE D'APPLICATION

Au total, les stades invasifs de 118 segments de 500 mètre de long ont été évalués (évaluation par expertise de terrain), et les points correspondants reportés sur le graphe ci-dessous.

Les segments où la répartition géographique des massifs était trop hétérogène ont été retirés de l'échantillon afin de ne pas fausser les résultats, de même que les segments où l'interprétation a été influencée par des critères environnementaux (exemple : secteurs totalement urbanisés).

A la lecture du graphe, des valeurs seuils apparaissent qui ont permis de tracer les limites entre les stades invasifs. Pour les deux stades extrêmes, ces valeurs sont essentiellement des densités de surface (traits verticaux), avec des "sauts" de stade pour 1 et 10 massifs par 500 m de rivière. Ainsi la limite entre les stades 1 et 2 est de 35 m²/500 m infestés (100 m²/500 m infestés pour 1 seul massif), et la limite entre les stades 3 et 4 est de 1 000 m²/500 m pour moins de 10 massifs et de 300 m²/500 m infestés au-delà. La densité de massifs intervient surtout pour distinguer les stades intermédiaires. Ainsi 3 massifs/500 m pour 300 m² infestés classent le segment en stade 2, alors que ce segment passe en stade 3 pour 7 massifs/500 m et 300 m² infestés.

Figure 5 : les densités de renouées exotiques en fonction des stades invasifs évalués de visu sur le terrain



Proposition de grille d'évaluation des stades invasifs :

L'analyse précédente aboutit à la proposition d'une grille d'interprétation des stades invasifs (figure 6). Cette grille a été utilisée pour renseigner les stades invasifs sur le bassin versant du Lac du Bourget (figure 7).

Figure 6 : proposition d'une grille d'évaluation des stades invasifs en fonction des densités de renouées exotiques

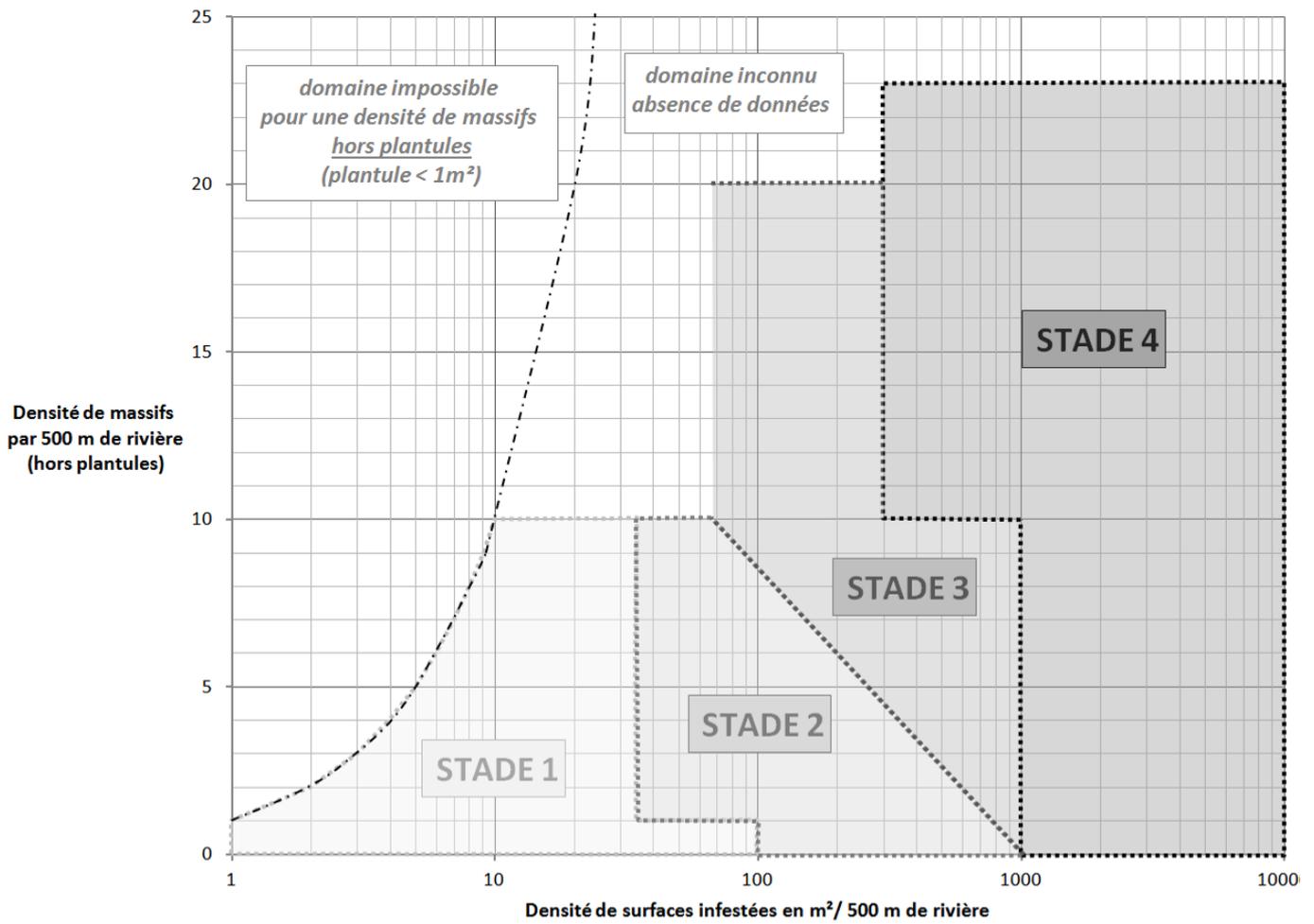


Figure 7 : stades invasifs des renouées exotiques sur le réseau hydrographique alimentant le lac du Bourget en Savoie et le littoral du lac

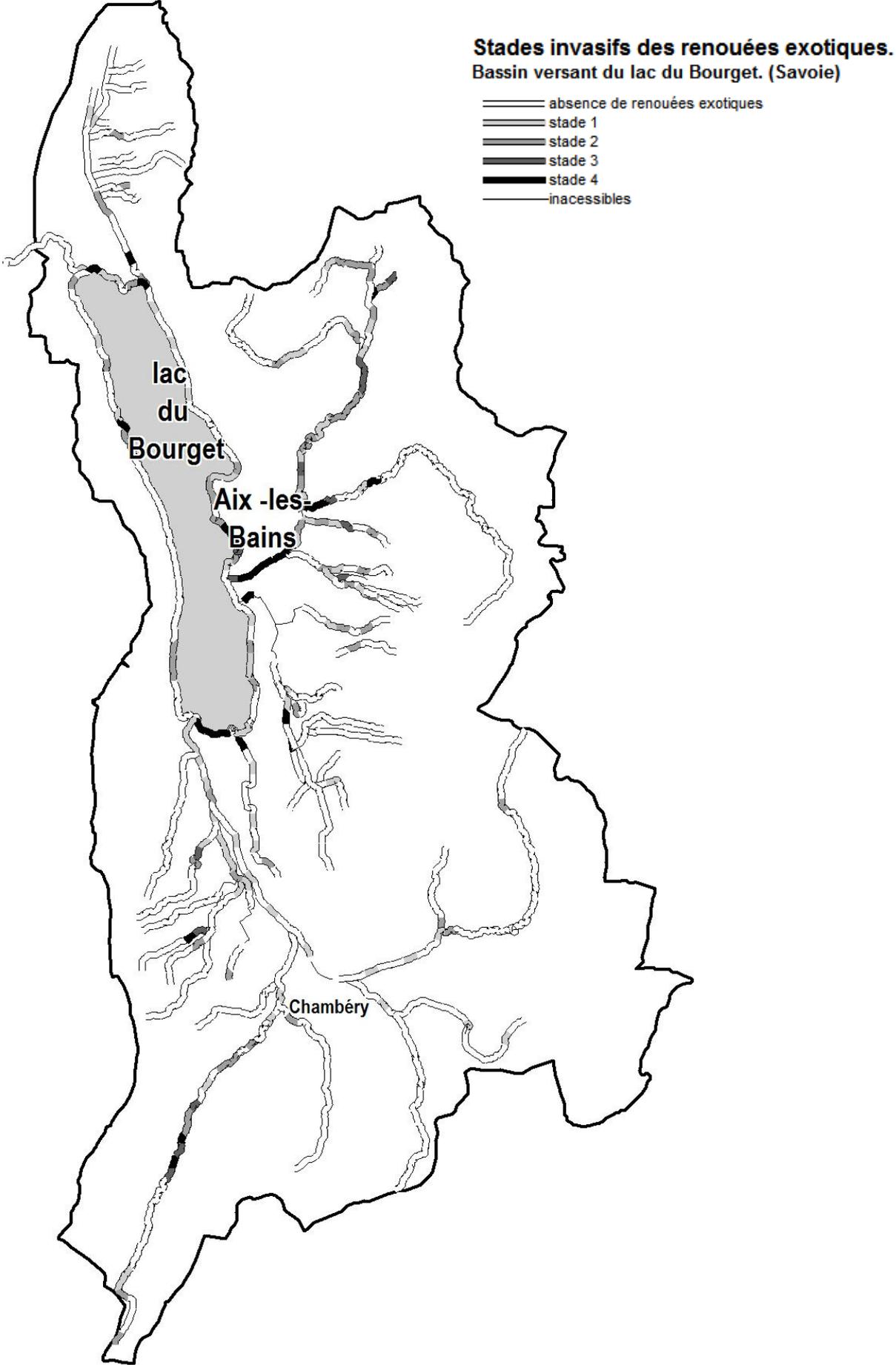
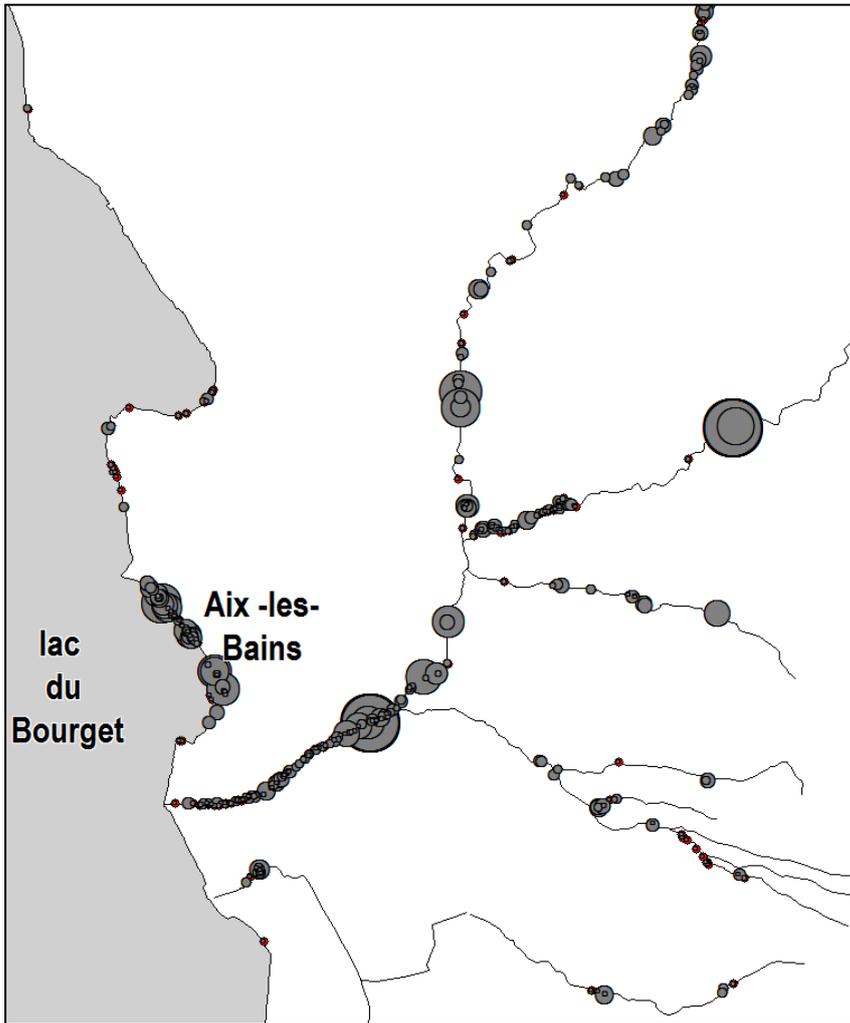
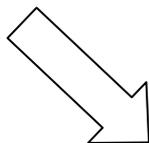


Figure 8 : vue détaillée des stades invasifs montrant la transformation d'un inventaire cartographique sous forme d'objets-points en une évaluation linéaire et continue des stades invasifs à la précision du 1/50 000 (1 segment = 500 m)



Inventaire cartographique : la dimension de chaque rond est proportionnelle à la surface de la zone infestée.



Interprétation et évaluation du stade invasif : les 4 stades invasifs sont représentés par 4 niveaux croissants de grisés.

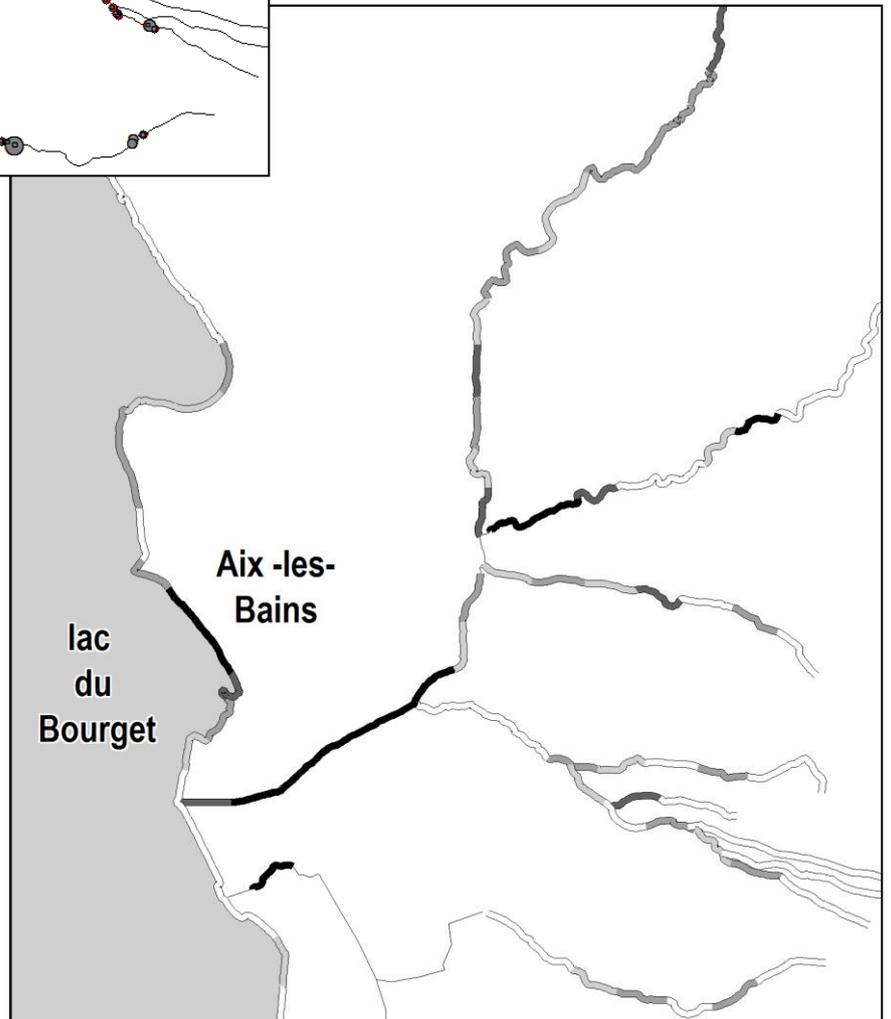
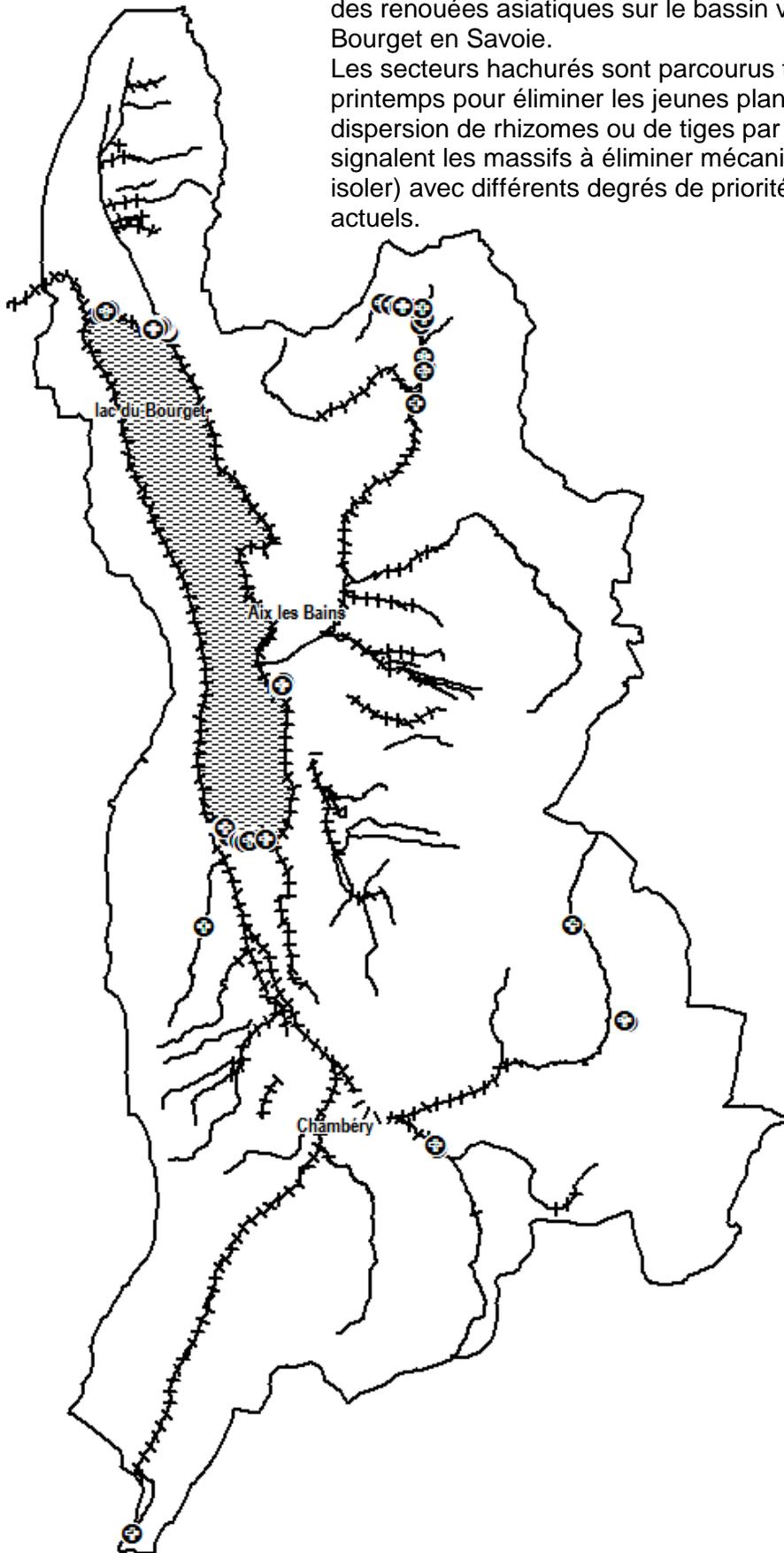


Figure 9 : interventions dans le cadre du plan de gestion des renouées asiatiques sur le bassin versant du lac du Bourget en Savoie.

Les secteurs hachurés sont parcourus tous les ans au printemps pour éliminer les jeunes plantes issues de la dispersion de rhizomes ou de tiges par l'eau. Les ronds signalent les massifs à éliminer mécaniquement (ou à isoler) avec différents degrés de priorité selon leurs impacts actuels.



La stratégie de gestion sur le bassin versant du lac du Bourget (figure 9) a été établie en 2011 à partir de l'interprétation des stades invasifs et en concertation avec les gestionnaires locaux (collectivités locales, APPMA, Conservatoire du Patrimoine Naturel de Savoie). En 2013, les actions du plan de gestion n'ont pas encore toutes été mises en œuvre, notamment celles d'élimination mécanique de la plante sur certains secteurs, car ce sont les opérations les plus coûteuses. L'élimination précoce des plantules a été engagée par contre rapidement. Pour un coût annuel d'environ 18 à 20 000 €, il est éliminé plusieurs centaines de plantules (tableau 1). De plus, un bilan en 2013 a montré l'absence de repousses dans 98 à 99 % des cas après l'élimination des plantules ayant, au plus, une saison végétative de développement. La technique n'est par contre plus efficace, quand les plantules sont plus âgées. Dès la deuxième année du plan de gestion, une cinquantaine d'agents techniques des communes a par ailleurs été sensibilisée et formée aux techniques courantes de gestion. Le CISALB intervient également régulièrement comme conseil auprès des collectivités locales sur les travaux risquant de disperser la plante. Au travers de ces différentes actions concrètes menées sur le terrain par le CISALB, c'est donc la coordination des actions de gestion entre les différents acteurs publics du bassin versant, qui se met progressivement en place.

Tableau 1: bilan annuel de la gestion préventive par élimination régulière des plantules sur le bassin versant du Lac du Bourget

Linéaire prospecté	Nombre de plantules repérées et éliminées		Temps passé en h
	2012	2013	
84 km de rivières	388	280	500
45 km de littoral lacustre	267	> 351*	140

* données incomplètes

CONCLUSION

Les plantes invasives sont une des préoccupations prioritaires des gestionnaires de cours d'eau, car les efforts importants qui vont être réalisés pour renaturer les cours d'eau dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau pour atteindre le bon état écologique, pourraient bien voir leur efficacité réduite par l'invasion des habitats restaurés. Il est donc toujours plus urgent d'intervenir contre les invasions, - et non contre les espèces invasives -, et cela malgré des moyens humains ou financiers souvent limités. Dans ce contexte, l'information géographique sur les stades invasifs est essentielle, car elle va permettre de cibler les priorités et d'orienter les mesures de gestion. La notion de stades invasifs sur des petits et moyens cours d'eau peut ainsi être appréhendée par une grille d'analyse en fonction de deux critères simples à relever, les densités de massifs et de surface totale infestée. L'échelle du 1/50 000 à laquelle est abordée l'analyse des stades invasifs ne remplace pas toutefois une confirmation par une expertise de terrain, notamment pour les stades 1, ou pour les secteurs infestés sur un réseau hydrographique très peu colonisé par ailleurs, pour lesquels se pose la question de la pertinence d'isoler ou d'éliminer mécaniquement les renouées exotiques, qui sont des opérations très coûteuses.

REMERCIEMENTS

Les nombreux échanges au cours des deux dernières années avec Sébastien Cachera, hydrobiologiste et chargé de mission au CISALB ont alimenté et enrichi nos réflexions sur la "meilleure" gestion possible des renouées exotiques.

Les remarques constructives d'Alain Dutartre, hydrobiologiste et ingénieur de recherche à l'IRSTEA, notamment sur la signification des termes employés, nous ont obligés à une plus grande rigueur dans la formulation de nos idées.

Enfin, la volonté constante de plusieurs gestionnaires (Communauté de Communes Lodévois & Larzac, Communauté de Communes Rhône Valloire, EDF, SIAV, SMIGIBA, VNF) de porter des plans de gestion efficaces et cohérents donnent du sens à notre travail.

LISTE DES CHANTIERS ET PLANS DE GESTION CITES DANS LE TEXTE

Maîtres d'ouvrage	Département	Rivières
Chambéry Métropole	Savoie	Leysse et ses affl.
CISALB	Savoie	lac du Bourget et ses affl.
Communauté de Communes Lodévois&Larzac (CCL&L)	Hérault	Lergue et ses affl.
Communauté de Communes Rhône Valloire (CCRV)	Drôme	affl. de la plaine Rhône Valloire
EDF -Centre d'ingénierie Hydraulique	Savoie	Durance
Etablissement Public d'Aménagement Nord-Isère (EPANI)	Isère	-
Société d'Aménagement de Rhône aux Alpes (SARA)	Isère	-
Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle (SIAV)	Gard	Vidourle et ses affl.
Syndicat Mixte de Gestion Intercommunautaire du Buëch et de ses Affluents (SMIGIBA)	Hautes Alpes	Buëch et ses affl.
Voies Navigables de France (VNF)	Haute Saône	Saône

BIBLIOGRAPHIE

Bailey, J. (2003). "Japanese knotweed s.l. at home and abroad." Plant invasions : Ecological Threats and Management Solutions: 183-196.

Bailey, J. (2010). Opening Pandora's seed packet. The Horticulturist. **avril 2010**: 21-24.

Bímova, K., B. Mandak, et al. (2003). "Experimental study of vegetative regeneration in four invasive Reynoutria taxa (Polygonaceae)." Plant Ecology **166**(1): 1-11.

Boyer, M. (2009). "Une nouvelle technique d'éradication mécanique des renouées du Japon testée avec succès au bord de l'Ain et de l'Isère." Ingenieries **57-58**: 17-31.

Dawson, F. H. and D. Holland (1999). "The distribution in bankside habitats of three alien invasive plants in the U.K. in realisation to the development of control strategies." Hydrobiologia **415**: 193-201.

Gerber, E., C. Murrell, et al. (2010). "Evaluating non-chemical management methods against invasive exotic knotweeds, *Fallopia spp.*" CABI Final Report February 2010: 17 pp.

Kettunen, M., P. Genovesi, et al. (2009). "Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS)." Institut for European Environmental Policy (IEEP): 44 pp.

Pysek, P. and K. Prach (1993). "Plant invasions and rôle of riparian habitats - a comparaison of four species alien to central Europe." J. Biogeogr. **20**: 413-420.

Shaw, R. H. (2009). "The life history and hoste range of the Japanese knotweed psyllid, *Aphalara itadori*, Shinji : *Potentially the first classical biological weed control agent for the European Union.*" Biological Control **49**: 105-113.