

Douze années de gestion de la Renouée asiatique (*Reynoutria japonica*) sur le bassin versant du Vicoïn (2007-2018)

▪ Nicolas BOILEAU et Rachel GRIGGS ▪

L'introduction d'espèces allochtones représente, à l'échelle mondiale, une des plus fortes menaces pour la conservation de la biodiversité (Hulme, 2007 ; 4^e cause de régression de la biodiversité selon IRSTEA, 2017) car beaucoup d'entre elles sont à l'origine d'invasions biologiques dans leur nouvel environnement. Une invasion biologique se définit par l'installation accidentelle ou non par l'Homme d'une espèce sur un territoire qui se situe en dehors de sa zone géographique habituelle (Sarat *et al.*, 2015). L'invasion se caractérise également par le succès de celle-ci à se maintenir ainsi que se développer de façon importante (Cheyppé-Buchmann, 2010 ; Sarat *et al.*, 2015). La prolifération d'une espèce exotique introduite n'est pas systématique. Plusieurs barrières naturelles doivent être franchies afin qu'une espèce devienne envahissante. Citons la barrière géographique, la barrière d'acclimatation écologique, celle de la naturalisation et enfin la dispersion (Sarat *et al.*, 2015). Les plantes ont un temps de latence qui est plus ou moins important entre le moment de leur naturalisation et celui où elles se révèlent envahissantes. Une espèce devient invasive seulement après un franchissement du seuil d'un ou plusieurs facteurs écologiques (modifications écologiques, seuil de population...) (Soubeyran, 2010). Son succès dépend de plusieurs facteurs, la pression des propagules des espèces introduites ainsi que les modifications et la résistance du milieu d'accueil (Williamson, 1996). La Renouée asiatique (*Reynoutria sp.*, famille des Polygonacées) fait partie de la liste officielle des espèces exotiques invasives introduites par l'Homme (Cygan, 2017) et est considérée comme une des cent espèces les plus envahissantes au monde (IRSTEA, 2017).

Introduction

Originaires des régions méridionales et océaniques d'Asie orientale et se développant dans les milieux humides mais également sur les flancs de volcans, deux espèces de *Reynoutria sp.* ont été introduites au XIX^e siècle en Europe en tant que plante ornementale et mellifère, la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica* Houtt.) ainsi que la Renouée Sachaline [*Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai]. Le caractère invasif de la Renouée du Japon (Schnitzler & Muller, 1998) s'explique par sa multiplication rapide par voie végétative. Elle se multiplie par le biais de ses rhizomes souterrains qui peuvent atteindre



Figure 1 : *Reynoutria japonica*, non fleurie, Port-Brillet. R. G.

Allélopathiques :

Plantes ayant des interactions biochimiques entre elles, ou avec des microorganismes. Ces interactions peuvent être positives, comme les phénomènes de coopération ou la stimulation des microorganismes. Ces interactions se font par l'intermédiaire de composés dits allélochimiques, libérés par la plante dans son milieu. Le plus souvent, ces composés sont des métabolites secondaires et appartiennent à des familles biochimiques très variées. Ils peuvent être libérés par les racines (exsudation), par les parties aériennes (lixiviation, volatilisation) ou encore par la décomposition des résidus de la plante morte.

plusieurs dizaines de centimètres de diamètre. Il suffit de quelques millimètres seulement pour qu'une nouvelle plantule se forme. En été sa partie aérienne pousse de façon importante et permet de former des réserves importantes pour la période hivernale, afin de développer sa partie souterraine (rhizomes). L'installation et la croissance d'autres espèces autour d'elle est impossible à cause de son feuillage dense et ses propriétés allélopathiques (sécrétion de poly-phénols), empêchant la croissance de racines d'autres plantes (Dommanget *et al.*, 2014). Elle possède de surcroît la faculté à modifier le cycle de l'azote pour favoriser sa propre croissance au détriment des espèces locales. En effet, les métabolites présents dans les extraits des rhizomes de *Reynoutria* ont un effet négatif sur l'activité des souches de bactéries dénitrifiantes, validant ainsi l'hypothèse initiale. Ce processus permettrait à la renouée d'accumuler le nitrate dans sa rhizosphère, expliquant ainsi ses capacités impressionnantes de croissance et son pouvoir invasif (Piola & Berger, 2010 ; Dommanget *et al.*, 2014). Toutes ces caractéristiques biologiques font de la renouée une espèce désastreuse pour la biodiversité locale (Stoll *et al.*, 2000 ; Gerber *et al.*, 2008). De plus, sa résistance et sa capacité de pousse importante lui permettent de se développer même à travers l'asphalte, de dégrader des infrastructures et de gêner l'accès ou l'utilisation aux infrastructures (Kurose *et al.*, 2006). Trois mécanismes peuvent expliquer son succès sur le territoire d'introduction : i) l'espèce a très peu de prédateurs naturels, ii) la compétition avec les plantes indigènes n'est pas équilibrée (Thomas *et al.*, 2011) et iii) le développement rapide des rhizomes.

En Europe, cette plante est le plus souvent stérile, la reproduction est très rarement sexuée à cause de la très faible viabilité des graines qu'elle produit. En Europe, tous les individus de *R. japonica* seraient des clones d'un individu femelle qui est capable de recevoir du pollen (MDNR, 2012). Il existe toutefois une espèce hybride entre la *R. japonica* et *R. sachalinensis*, la *Reynoutria x bohémica* Chrtek & Chrteková qui, elle, produit des graines lui permettant une diversité génétique. Ces plantes se développent sur tous types de sols, dans les milieux exposés de préférence, les milieux humides ainsi

qu'aux bords de cours d'eau, son optimum étant situé à quelques mètres au-dessus du niveau d'eau car elle ne supporte pas l'immersion prolongée. Son habitat permet son transport à de nouvelles zones par fragmentation des rhizomes ou des tiges en période de crue ou tout simplement par érosion de berges. Cependant, il existe aussi des foyers de renouées qui ne proviennent pas du transport par l'eau ni par propagation des rhizomes. Cette implantation s'est faite par l'apport de terres contaminées lors de travaux. Lors de sa manipulation, des mesures de précaution très strictes doivent être prises afin de limiter son transport (Kulhanek, 2018).

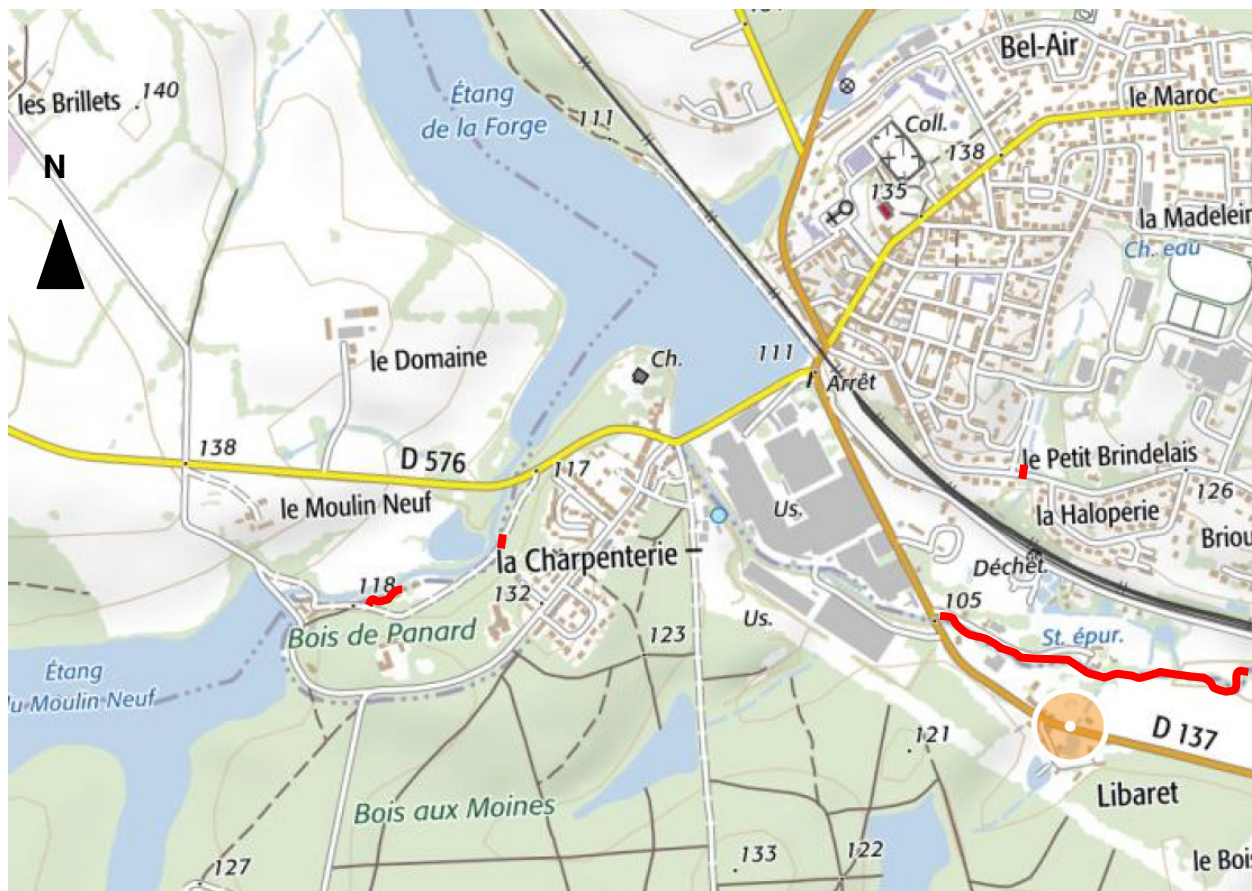
La Renouée asiatique (*Reynoutria sp.*) a été plantée dans toute l'Europe et même aux Etats-Unis au milieu du XIX^e siècle. Mais depuis le XX^e siècle elle est inscrite sur la liste des 100 plantes les plus préoccupantes. En France, elle est présente dans tous les départements avec une densité plus ou moins forte, dont la Mayenne (Thomas *et al.*, 2011). En Mayenne, l'espèce est présente sur l'ensemble du département (David *et al.*, 2010). Ces auteurs indiquent que les populations sont importantes avec une tendance à l'expansion.

Matériel et méthodes

Histoire de la colonisation de la renouée sur le bassin du Vicoin

La Renouée asiatique se trouve dans le bassin de façon localisée sur les bords de route ou sur les berges du Vicoin ainsi que ses affluents. Elle est majoritairement présente sur quatre communes du bassin : Saint-Ouën-des-Toits, La Brûlatte, Saint-Pierre-la-Cour et Port-Brillet. Les foyers les plus importants sont situés sur les communes de Saint-Pierre-la-Cour, Port-Brillet et La Brûlatte. Ces foyers sont plutôt isolés par rapport aux autres. Elle a été identifiée et cartographiée à partir de 2005 lors de la réalisation de prospection de terrain dans le cadre de la mise en place de contrats de rivière (Hydroconcept, 2005).

Les foyers de Port-Brillet sont apparemment anciens (introduction dans les jardins privés au XIX^e) et sont sûrement à l'origine de la contamination du stockage des déchets verts à la déchetterie de Port-Brillet (cf. Barthod & Boyer, 2017). Cette dernière serait à



▲ Figure 2. Localisation des stations (en rouge) de Renouée du Japon sur les communes de La Brûlatte et Port-Brillet en 2018 en bordure du Vicoin et du ruisseau du Moulin Neuf. Carte IGN géoportail.

la source de la contamination sur le bord du Vicoin, situé à proximité de la zone de stockage. Les autres foyers ont sûrement pour origine des travaux de terrassement avec apport de terres contaminées (bordure de route départementale à La Brûlatte, Saint-Ouën-des-Toits et bordure de remblai de voie ferrée à Saint-Pierre-la-Cour par exemple). Deux foyers ont été répertoriés dans des jardins privés sur les communes de Montigné-le-Brillant et Nuillé-sur-Vicoin.

Méthodologie

La Renouée du Japon a été recherchée à partir des stations connues en 2007 et des connaissances de terrain d'un des auteurs (N. B.). La détermination des espèces a été réalisée à partir de la morphologie des feuilles (Anonyme, 2012). Il est possible que des stations de renouée aient échappé au présent inventaire mais nous supposons que ces stations restent marginales en bordure de cours d'eau dans la mesure où, de surcroît, une prospection exhaustive des cours d'eau du bassin a été réalisée en 2013 dans le cadre de la mise en place d'un contrat territorial (Hydroconcept, 2013).

L'inventaire des stations de renouée a été réalisé de façon exhaustive en 2007, 2008, 2013, 2016 et 2018 (présente étude) en parcourant le lit du cours d'eau à pied entre l'étang de la Forge et l'aval du Libaret (1,5 km) ainsi qu'en mesurant les surfaces des foyers déjà identifiés en 2007 pour toutes les autres stations.

En 2018, l'estimation des surfaces de renouée a été réalisée par la mesure, à pied, à l'aide d'un mètre ruban, pour une précision de $\pm 1\text{m}$. Une estimation grâce à Géoportail et Google Maps a également été réalisée pour les sites les moins visibles sur le terrain (par exemple Saint-Ouën-des-Toits).

Parallèlement, des arrachages manuels de la plante ont été réalisés en 2008 en juin (1^{er} passage) et en septembre (2^e passage) puis de 2015 à 2018 inclus le long du cours du Vicoin. Le volume de biomasse ramassée a été estimé en mesurant le volume des déchets de renouée arrachés en poids frais (non tassés) dans les big-bags servant au stockage des plants.

Le ramassage de la renouée sur les trois dernières années a été réalisé sur les sites connus de renouée au niveau du

Libaret sur la commune de Port-Brillet. Les sites au Moulin Neuf ainsi qu'à Saint-Pierre-La-Cour, Olivet et Saint-Quên-des-Toits n'ont pas été traités.

Procédé expérimental de concassage des racines de renouée

Sur la principale station de renouée en berge du Vicoin (80 m² de surface), une opération de concassage des racines de la plante a été réalisée en 2016. Elle a consisté, après isolation de la zone par des géotextiles étanches à la terre, à décaisser la berge colonisée et à procéder à son concassage mécanique afin d'obtenir (après trois passages) des fragments de racines inférieurs à 10 cm de longueur et comptant au moins une blessure (en pratique les fragments obtenus sont de l'ordre de ± 3 cm ; voir détails de la méthode : Boyer & Gerber, 2013 ; figure 3). La terre traitée a été remise en place et bâchée et mise en défend par une clôture. En pied de

▼ Figure 3.
Concassage de la renouée sur le site du Libaret à Port-Brillet en 2016. N. B.



bâche, une banquette minérale en granulats de gabarit 10-150 mm a été apposée afin de limiter les risques d'affouillements.

Statistiques

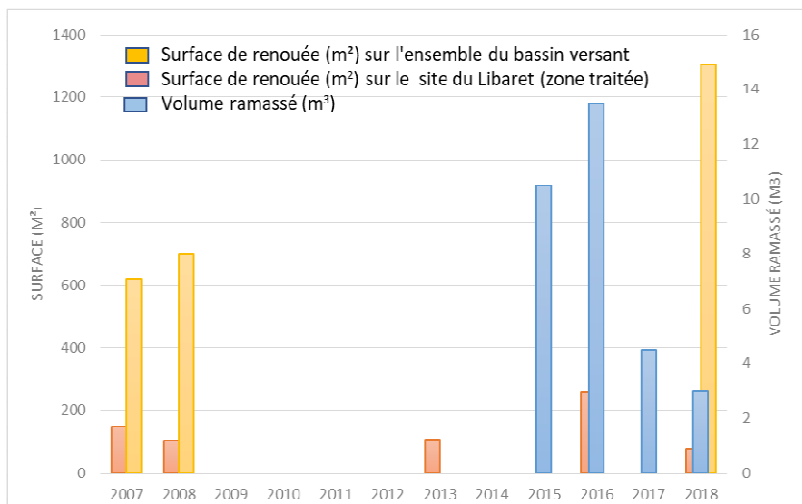
Les comparaisons interannuelles ont été effectuées grâce à des régressions logistiques avec le logiciel R version 3.1.2. L'évolution annuelle des paramètres a été réalisée en utilisant des régressions linéaires de type ANOVA. Les moyennes sont données avec leur écart-type, sauf précision contraire. Le niveau de significativité des tests statistiques est fixé à $P < 0,01$.

Résultats

Sur tous les sites du bassin versant du Vicoin seule la Renouée du Japon (*R. japonica*) était présente, les deux autres espèces (*R. x bohemica* et *R. sachalensis*) n'ont pas été déterminées.

Entre 2007 et 2018, la surface colonisée par la Renouée du Japon sur l'ensemble du bassin versant est passée de 617 m² à 1 303 m², soit une augmentation de 211 % en douze années pour un taux d'accroissement annuel de 56 m²/an (figure 4). Cette augmentation est significative (Test ANOVA $F=0,1$; $r=0,97$, $P < 0,001$). Sur les foyers du Libaret (présents en bordure immédiate du Vicoin) cette évolution est, à l'inverse, négative : d'une surface mesurée de 150 m² en 2007, la surface colonisée est de 80 m² en 2018, soit une baisse non significative de 53 % en onze années ($F=1,2$; $r=0,17$; $P=0,07$). Toutefois, cette baisse s'est d'abord traduite par une stabilité de la surface colonisée entre 2007 et 2013, avant une nette augmentation entre 2014 et 2016 (220 m²), avant une diminution des surfaces liée aux actions de lutte engagées (*cf infra*).

Sur le secteur du Libaret, le mieux suivi, une augmentation nette de la surface estimée entre 2013 et 2016 a pu être mise en évidence (figure 4). Cette augmentation de 150 m² peut être expliquée par un hiver à forte pluviométrie entre octobre 2012 et mars 2013 qui a engendré sept crues d'ampleur comprises entre Q2 et Q10 (débits de récurrence bisannuelle à décennale). Cette récurrence de crue a entraîné une modification morphologique des lits et des berges du Vicoin sur



▲ Figure 4. Évolution des surfaces de Renouée du Japon sur le bassin versant du Vicoin de 2007 à 2018.

le secteur du Libaret avec apports d'alluvions en dépôts en berge et en lit mineur et arrachages de matériaux en berge. Ces crues ont donc remobilisé des fragments de plante tant racinaires que végétatifs et ont conduit à la propagation potentielle de la plante, particulièrement par la colonisation des zones nues ou de dépôts récents, non végétalisés ou par disparition de la végétation originelle le plus souvent où la renouée était présente, et ont emporté des propagules en aval, créant ainsi de nouveaux foyers ou augmentant la densité d'autres (voir Colleran & Goodall, 2014).

Les volumes de biomasse frais ramassés n'ont été mesurés qu'à partir de l'année 2015. Ils montrent une augmentation de la biomasse récoltée entre 2015 et 2016 suivie d'une forte baisse, liée, d'une part à la disparition de la station de 80 m² (équivalent 4,5 m³ en 2016) et, d'autre part, à un effort accru de ramassage manuel de la plante. Entre 2017 et 2018 – années comparables –, la biomasse a chuté de 55 %, les surfaces ayant été réduites par trois entre 2016 et 2018. Les déchets ramassés sont incinérés sur une plateforme bétonnée dédiée, propriété du prestataire privé réalisant l'enlèvement des renouées. La méthode du compostage des déchets n'a pas été testée (mais voir Barthod & Boyer, 2017).

Discussion

Méthodes et efficacité de la lutte contre la Renouée du Japon

Plusieurs méthodes sont utilisées afin d'éradiquer ou de contenir le développement de la Renouée du

Japon (revue in Gerber *et al.*, 2010). Toutefois elles sont souvent non seulement coûteuses mais nécessitent beaucoup de rigueur et de temps. Ces méthodes sont classées dans plusieurs catégories de lutte : mécanique, biologique, manuelle et chimique (Gover *et al.*, 2005).

★ Une première méthode consiste en une intervention mécanique qui se caractérise par un terrassement des terres colonisées, puis un concassage très méticuleux des rhizomes et des parties aériennes de la plante (plus de 90 % de dégâts) et enfin un recouvrement d'une bâche plastique noire jusqu'à la décomposition complète des rhizomes (entre 26 et 70 semaines suivant l'humidité du sol). Un nettoyage très rigoureux du matériel mécanique ainsi que la mise en place de précautions sont nécessaires afin de ne pas propager de fragment de plante (Sarat *et al.*, 2015). Cette méthode a été mise en place dans d'autres départements français, par exemple dans les départements de l'Ain et de l'Isère, où plusieurs parcelles de Renouées asiatiques ont été éradiquées avec succès entre 2005 et 2008 (Boyer, 2009). Sur le Vicoin, c'est une méthode qui s'est montrée efficace mais elle ne peut être généralisée en raison de son coût (env. 150 €/m³ ; tous frais inclus : installation, bâchage, nettoyage, etc.) et par le fort impact lié au terrassement des terres (destruction de l'ensemble de la faune du sol et des racines des autres végétaux). La présence d'arbres en berge est un obstacle à l'utilisation de cette méthode. La présence de réseaux enterrés est un problème à résoudre également pour une telle méthode même si elle a également été utilisée avec succès sur le bassin de la Jouanne à Montsûrs où un foyer de 350 m² positionné entre la rivière, un ancien moulin et une petite voirie communale (en présence de réseaux) a été éradiqué en 2016 (N. Boileau, *obs. pers.*). Il existe aussi des traitements manuels mécaniquement assistés. Cette méthode consiste en l'arrachage manuel des rhizomes dans des grands volumes de terre extraits à la pelle mécanique (revue in Sarat *et al.*, 2015 ; un passage de rotor/laboureur/broyeur à pierres peut aussi être appliqué après arrachage des parties aériennes) (figure 5). Une technique alternative a été essayée sur une station de renouée de 4 m² au



▲ Figure 5.
Concasseur à pierres utilisé pour concasser les racines de renouée en surface.
Y. L.

▼ Figure 6
Gangue d'argile appliquée autour d'un frêne sur la Jouanne. Y. L.



bord de la Jouanne en Mayenne par le Syndicat de la Jouanne (N. B., données non publiées). Une tranchée a été creusée tout autour de la station proche d'un frêne (*Fraxinus excelsior*). Cette tranchée de 40 cm de large était suffisamment éloignée de la station pour ne pas impacter les racines de l'arbre et pour ne pas contenir de rhizomes de renouée. Cette terre de tranchée, sans rhizomes, a ensuite été traitée par concassage et confinée dans le site de 350 m² évoqué précédemment. La tranchée a, quant à elle, été remblayée par une argile de type A0/A1 compactée, tout autour de la station et sur la station, après décapage et concassage de la terre en surface, en

faisant un enrobage d'argile autour du frêne également. Aucune repousse de la plante n'a été observée sur ce site depuis 2016, année de l'essai. Cela suggère que la renouée (dont beaucoup de rhizomes ont été laissés en terre, en particulier autour des racines du frêne) n'a pas eu la capacité de « traverser » l'argile, faute d'y trouver les nutriments nécessaires au développement de la plante, et a peut-être été stoppée par la compacité de la terre (figure 6).

★ Une deuxième méthode consiste en un arrachage manuel des rhizomes. Cette méthode nécessite des interventions régulières et fréquentes (3 à 6 arrachages entre le printemps et l'automne). Cette méthode permet ainsi d'épuiser la plante. En arrachant les parties aériennes avant qu'elles puissent se développer de façon importante et former des réserves, son développement en période hivernale est limité. À force, la plante s'épuise et forme des massifs de moins en moins denses. Il faut cependant un suivi sur plusieurs années afin d'obtenir des résultats importants (Kulhanek, 2018). Cette méthode est mise en place sur le Vicoin où elle a contribué à la diminution de la biomasse de la plante et, localement, à une limitation de sa propagation vers l'aval du cours d'eau.

Un arrachage manuel ainsi que la pose d'une bâche percée avec la plantation d'espèces indigènes dans les trous suivi d'un arrachage de rhizomes de plantules qui se développent dans les trous est une quatrième méthode. Le retour des espèces indigènes a été constaté sur plusieurs sites après traitement des zones par arrachage ce qui permet une concurrence végétale avec les renouées (exemples in Sarat *et al.*, 2015), en dépit des capacités allélopathiques de l'espèce invasive. Un suivi des plantules indigènes est nécessaire afin de ne pas permettre aux renouées de se développer à leurs dépens. L'éradication n'est pas possible avec cette méthode mais permet seulement un contrôle de la population déjà présente. Un suivi très méticuleux est nécessaire (Sarat *et al.*, 2015). La plantation de boutures de saules (*cf infra*) a été réalisée sur la zone bâchée afin de développer une concurrence face aux renouées sur la commune de Taden (Côtes-d'Armor). Un suivi très régulier (tous les 15 jours pour vérifier

la mise en place de la bâche et un arrachage 3 à 4 fois par mois) a été maintenu après l'arrachage initial de la zone. L'éradication totale de la renouée n'a pas été possible mais la colonisation par une vingtaine d'espèces indigènes a permis de rétablir une concurrence végétale (Quemmerais-Amice & Magnier, 2012).

★ Une troisième méthode a recours à l'utilisation d'animaux : ânes, chevaux, bovins, caprins (chèvres de fossés notamment) ou ovin pour contrôler la population de renouée dans une zone, parfois importante et/ou accidentée (voir revue d'expériences en France in Delaune *et al.* 2015). En Mayenne, sur le bassin du Vicoin, c'est le cas sur la commune de Saint-Ouën-des-Toits, au bord du ruisseau de l'étang d'Olivet, où un pâturage ovin a été mis en place mais la renouée est présente sur le pourtour des clôtures désormais (figure 7). La protection des espèces locales est aussi nécessaire afin de permettre leur développement et éviter l'écorçage par les animaux. Les animaux consomment les espèces allochtones et permettent donc un contrôle de la population de renouées ainsi qu'un développement des espèces indigènes. Cette méthode a été testée sur la commune de Saint-Calais-du-Désert (Mayenne) et s'est avérée efficace (Haury *et al.*, 2012 ; S. Fernandez in Sarat *et al.*, 2015). La méthode est plutôt efficace et recommandée pour les surfaces importantes notamment (S. Forêt, *com. pers.*) même si, l'appétence étant faible, les animaux ne mangent les renouées qu'en dernier choix - ce qui pose des problèmes zootechniques également (mortalité, affaiblissement des animaux ; Delaune *et al.*, 2015). Le pâturage doit se faire pendant plusieurs années consécutives pour avoir un impact positif (Delaune *et al.*, 2015). Il y a cependant risque de bouturage si l'animal délaisse un bout de tige. Cette méthode doit donc être assortie d'une surveillance et nécessite à ce titre un enclos.

Le Moineau domestique (*Passer domesticus*) se nourrit des akènes et les fourmis attaquent la base des feuilles. Bien que les insectes herbivores et les caprins puissent dévorer jusqu'à plus de 40 % de la surface foliaire, ces prédateurs ne causent pas de dommages suffisants pour arrêter la propagation

(CFBL, 2016). Toutefois, ils affaiblissent la plante et ralentissent fortement son développement (CFBL, 2016).

★ La méthode du bâchage « simple », c'est-à-dire sans traitement mécanique associé, a également été employée en bord de cours d'eau ou en bord de route – comme en Sarthe – (revue in Sarat *et al.*, 2015 ; recueils d'expériences filmées in Orenva, 2018). Pour être sûr de détruire complètement la Renouée du Japon en évitant toute repousse ou propagation, la meilleure technique consiste à bâcher le sol d'un film plastique opaque sur une longue période, de préférence plusieurs années. Privées de lumière et d'eau, les longues racines de la plante s'atrophient progressivement jusqu'à disparition complète mais cette technique n'est pas toujours efficace : les repousses se développent parfois en bordure de la bâche (N. B., *obs. pers.*). Il convient alors de bâcher au moins 2 mètres au-delà de la station observée (CFBL 2016).

★ Une méthode en cours d'étude consiste en une lutte biologique par un champignon répandu au Japon qui se trouve être un ennemi naturel de la Renouée asiatique dans son aire d'origine, la *Mycosphaerella*. Ce champignon semble avoir une spécificité d'hôte, la Renouée asiatique. Les effets de la rouille sur son hôte se traduisent par une défoliation massive et permanente. Cette attaque aux parties aériennes de la plante pourrait ainsi limiter sa croissance racinaire. L'utilisation de pathogènes étrangers sur des espèces exotiques est encore inconnue en Europe, alors qu'en Australie c'est une méthode beaucoup utilisée. Des études sont donc toujours en cours afin de proposer une lutte biologique spécifique à cette espèce qui serait sans risque (Kurose *et al.*, 2006). En Grande-Bretagne, la lutte biologique a été testée en laboratoire à partir de 2004 puis en nature depuis 2010 avec *Aphalara itadori*, une petite *Psyllidae*, un puceron (originaire du Japon) qui se nourrit de la sève des renouées (*Reynoutria* sp.) spécifiquement jusqu'à présent (Fraval, 2014). Un essai de lutte avec *Gallerucida bifasciata* (Coleoptera : *Chrysomelidae*) en Chine a montré que le coléoptère pouvait se propager à d'autres Polygonacées non ciblées par la lutte (Wilson *et al.*, 2012).



▲ Figure 7.
Station de renouée
poussant à l'extérieur
de l'enclos. Saint-
Oüen-des-Toits. R. G.

★ Une dernière méthode utilisée a recours à des produits chimiques (glyphosate en particulier). Ces produits migrent vers le système racinaire et se propagent vers les boutures. Une application sur le feuillage des plantes est nécessaire pendant la saison estivale, là où son activité synthétique est la plus importante au moins six semaines après une première fauche. Les phases de contrôle peuvent être programmées tous les deux ans après la première année d'application (Cover *et al.*, 2005). L'utilisation de cette méthode présente cependant des dangers majeurs non seulement pour l'environnement mais aussi pour l'humain. Elle est définitivement à proscrire et légalement interdite le long des rivières en France. Son efficacité est limitée compte tenu du développement du système racinaire en général long et profond. De nombreux sites traités ont vu réapparaître l'espèce à chaque fois y compris au bout de cinq années de traitement (AGIN-B, 2014).

Les surfaces de la Renouée du Japon ont augmenté sur le bassin versant du Vicoin entre 2008 et 2018 mais la surface de renouée a été divisée par trois entre 2016 et 2018 sur la commune de Port-Brillet là où le Syndicat du Vicoin a entrepris une action de lutte combinant arrachage manuel et concassage mécanique. Si l'on considère les méthodes testées séparément, la lutte mécanique a

permis d'éradiquer le foyer principal (en berge) de 80 m². Les volumes ramassés sont également en diminution : en 2015, 10,5 m³ de biomasse a été ramassé alors qu'en 2018 la biomasse chute à 3 m³, soit une diminution du volume par trois. Le ramassage manuel semble donc avoir un effet significatif sur la Renouée asiatique et il semble légitime de poursuivre, en routine, cette technique de lutte dans les années à venir, en y incluant les sites où la plante est proche de cours d'eau.

Dans tous les cas, une lutte manuelle et régulière s'avère efficace et doit être maintenue (Quemmerais-Amice & Magnier, 2012) afin de limiter le développement ainsi que la propagation de la Renouée du Japon sur l'aval du bassin versant du Vicoin. En comparant la lutte au niveau du Vicoin avec d'autres zones où cette même méthode a été mise en place (i.e. Taden et revue in Sarat *et al.* 2015), on peut penser qu'une éradication totale de la Renouée du Japon ne sera pas possible mais un encadrement de son développement ainsi que la mise en place d'une compétition entre celle-ci et des espèces indigènes est très envisageable (Quemmerais-Amice & Magnier, 2012).

Il serait également intéressant de réfléchir à l'avenir de la zone bâchée après traitement mécanique. Le contenu recouvert par la bâche est dégradé, les

fragments restants sont pourris (extraction et analyse de terres effectuées en 2018, deux ans après traitement), il n'y a donc pas de possibilité de repousse de la renouée à partir des fragments restants. Une possibilité serait de retirer la bâche et semer des herbacées se développant rapidement et ayant un système racinaire dense et compétitif. Des orties et des fougères pourraient rapidement coloniser la zone et former une couverture dense afin d'éviter au maximum l'installation d'éventuelles propagules de renouée. Une deuxième possibilité serait de retirer entièrement ou partiellement (en créant des trous) et décondenser la zone afin de planter des boutures d'espèces indigènes et compétitives dont des saules (*Salix* sp.) et en particulier le Saule osier *Salix*

viminialis (Sarat *et al.*, 2015 ; mais voir Dommanget *et al.*, 2014 pour des essais expérimentaux en partie négatifs), les herbacées, la Bourdaine *Frangula dodonei* et le Sureau yèble *Sambucus ebulus* (Lucas, *com. pers.* ; voir également Wilson *et al.*, 2012). Le choix des espèces est crucial pour la réussite du projet de restauration compte tenu des actions sur le sol et allélopathiques des renouées (Dommanget *et al.*, 2014).

Un suivi régulier devrait être effectué afin de surveiller le développement éventuel de jeunes renouées et retirer le plus tôt possible les éventuelles plantules (Quemmerais-Amice & Magnier, 2012).

La renouée présente en Mayenne une relative faible abondance comparativement au Massif Central, au Centre-ouest et à l'est de la France par exemple (Thomas *et al.*, 2011 et N. B. *obs. pers.*), même si l'espèce possède une vaste répartition géographique dans notre département (David *et al.*, 2010). Cela devrait inciter les gestionnaires de cours d'eau et les collectivités à accentuer leurs efforts de lutte contre cette espèce, dès lors que les surfaces colonisées permettent encore une intervention humainement et financièrement acceptable (voir Sarat *et al.*, 2015). Les méthodes à employer doivent être mises en œuvre au cas par cas, en fonction du contexte d'intervention de chaque station, et en privilégiant les zones proches des cours d'eau et des zones humides.

En complément, le broyage des bords de route où l'espèce est présente doit être arrêté et des actions de lutte ciblées entreprises dans ces espaces (Gover *et al.*, 2005).

La limitation des phénomènes d'érosion de berge, afin de limiter le départ des propagules, est également une priorité (Colleran & Goodall, 2014).

Nicolas BOILEAU^(*) et Rachel GRIGGS

^(*) Syndicat de bassin Jouanne-Agglomération de Laval-Vicoin et Ouette (JAVO), Parc technopolis, Bâtiment D., rue Louis-de-Broglie, 53810 Changé. nicolasboileau3@aol.fr

Remerciements :

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un mémoire de fin d'études de BTS Gestion et Protection de la Nature à Angers (R.G.). Elle a été financée dans le cadre du contrat territorial milieux aquatiques 2015-2019 du Vicoin par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, le Conseil départemental de la Mayenne, la Région des Pays de la Loire et le Syndicat de bassin du Vicoin. Y. Lucas, S. Forêt et B. Jarri ont accepté de relire une première version du manuscrit, qu'ils en soient remerciés ici.

Bibliographie :

AGIN B. (2014). Recommandations pour la lutte contre la Renouée du Japon et ses hybrides Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), Renouée de l'Himalaya (*Polygonum polystachyum*), Renouée de Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis*), Renouée hybride (*Reynoutria x bohémica*). 2 p.

- ANONYME (2012). Les Renouées exotiques (famille Polygonaceae, Polygonacées). Info Flora. 2 p. https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neophytes/inva_reyn_jap_f.pdf (consulté le 28 février 2018).
- BARTHOD L. & BOYER M. (2017). Prévention du risque de dissémination des plantes invasives via la filière des déchets verts par compostage. Etude de la survie des tiges, des rhizomes et des graines de renouées asiatiques intégrées dans un compost industriel. Concept' Cours-Eau. 52 p.
- 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. *Ingénieries* 57-58 : 17-31.
- BOYER M. & GERBER E. (2013). Expérimentations d'une méthode de gestion mécanisée des Renouées exotiques envahissantes (*Fallopia* sp.) en France, Suisse et Allemagne. GT-IMBA.
- CHEYPPE-BUCHMANN S. (2010). *Variabilité génétique, hybridation et succès des invasions biologiques*. Nice, UFR Sciences Sophia-Antipolis, 220 p.
- CFBL (2016). La Renouée du Japon. CFBL, Ussel. 4 p.
- COLLERAN B.P. & GOODALL K.E. (2014). In situ growth and rapid response management of flood-dispersed Japanese knotweed (*Fallopia japonica*). *Invasive Plant Science and Management* 7 : 84-92.
- CYGAN D.. (2017). *Prohibited invasive plant species*. Concord, New Hampshire Department of Agriculture, 2 p.
- DAVID C., GERARD M., HUBERT H., JARRI B., DE LABARRE Y. & RAVET M. (2010). *La Flore de la Mayenne. Atlas Floristique des Pays de la Loire*. Siloë Editions, Laval, 680 p.
- DELAUNE M., FAVRE V., FEOUX-MILAN C., GUILLIER M., HERRMANN P., LEPERCQ V., LESOT C., PEREZ C., PIERRET C., RIVIERE A., ROBERT C. (2015). Ecopatutage, une technique de lutte contre la Renouée du Japon. Université de Lorraine / ENSAIA/ REALISE. 26 p.
- DOMMANGET F., EVETTE A., SPIEGELBERGER T., GALLET A., PACE M., AIMBERT M., NAVAS M.L. (2014) Differential allelopathic effects of Japanese knotweed on willow and cottonwood cuttings used in riverbank restoration techniques. *Journal of Environmental Management* 132 : 71-78.
- FRAVAL A. (2014). *Aphalara itadori* agent étranger en liberté surveillée. *Insectes* 175 : 12.
- GERBER, E., MURRELL C., KREBS C., BILAT J. & SCHAFFNER U. (2010). *Evaluating non-chemical management methods against invasive exotic knotweeds. Fallopia spp.* CABI Final Report, 17 p.
- GOVER A., JOHNSON J., KUHN L. (2005). *Managing Japanese Knotweed and Giant Knotweed on Roadsides*. Pennsylvania, College of Agricultural Sciences, 4 p.
- HAURY J, MOREAU C, BOZEC M, DRUEL A, PAULET Y, CABRAL T. (2012). Expérimentation de gestion raisonnée de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) sur le site de « Moulin à Papier » à Saint-Calais-du-Désert (53). Synthèse d'intervention et rappel des résultats 2010. Agrocampus Ouest site de Rennes, Dreal Pays de la Loire et Conseil général de Mayenne. 48 p.
- HULME P. E. (2007). Biological invasions in Europe : drivers, pressures, states, impacts and responses. *Biodiversity under threat. Issues in Environmental Science and Technology*, 25 : 56-80.
- HYDROCONCEPT (2005). Etude préalable à la signature d'un contrat de restauration et d'entretien sur le bassin versant du Vicoin. Château d'Olonne, Hydroconcept. 34 p.
- HYDROCONCEPT (2013). Etude préalable à la signature d'un contrat territorial milieux aquatiques sur le bassin versant du Vicoin. Château d'Olonne, Hydroconcept. 80 p.
- IRSTEA (2017). Mieux gérer les espèces exotiques envahissantes pour maintenir la biodiversité. [www.irstea.fr](https://www.irstea.fr/fr/toutes-les-actualites/territoires/mieux-gerer-les-especes-exotiques-envahissantes-pour-maintenir-la-biodiversite) <https://www.irstea.fr/fr/toutes-les-actualites/territoires/mieux-gerer-les-especes-exotiques-envahissantes-pour-maintenir-la-biodiversite> (consulté le 15/01/2018).
- KULHANEK A. (2018). National Invasive Species Awareness Week - Japanese Knotweed - Invasive Species of the Day. Récupéré sur Ohio State University: <https://bygl.osu.edu/node/978> (consulté le 28 février 2018)
- KUROSE D, RENALS T, SHAW R, FURUYA N, TKAGI M, EVANS H. (2006). *Fallopia japonica*, an increasingly intractable weed problem in the UK: Can fungi help cut through this Gordian knot? *Mycologists* 4 : 126-129.
- MENOZZI M.-J. (2010). Comment catégoriser les espèces exotiques envahissantes ?. *Etudes Rurales*, 185: 51-66.
- MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. (2012). *Japanese Knotweed*. Michigan, DNR. 7 p.
- ORENVA (2018). Fiches espèces. Plantes envahissantes. <http://www.orenva.org/>. Consulté le 17/01/2019.
- PIOLA F. & GERBER E. (2010). Eléments de compréhension scientifique In ARRA. Actes des journées « Renouées du Japon, gestion et lutte ». Association Rivière Rhône Alpes : 10-16.
- QUEMMERAI-AMICE G & MAGNIER M. (2012). La Renouée de Bohême à Taden. In *La gestion d'espèces invasives en Bretagne, recueil d'expériences menées sur des espaces naturels*, pp 44-45. Bretagne Vivante, Brest, 72 p.
- SARAT E, MAZAUBERT E, DUTARTRE A, POULET N, SOUBEYRAN Y. (2015). *Les Espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques*. Volumes 1-2, ONEMA.
- SCHNITZLER A. & MULLER S. (1998). Écologie et biogéographie de plantes hautement invasives en Europe: Les renouées géantes du Japon (*Fallopia japonica* et *F. sachalinensis*). *Revue d'écologie* 53 : 5-13.
- SOUBEYRAN Y. (2008). *Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations*. Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris. 55 p.
- STOLL P., GATZSH K., RUSTERHOLTZ H.P., BAUR B. (2000). Response of plant and gastropod species to knotweed invasion. *Botanical Journal of the Linnean Society* 133 : 463-472.
- THOMAS R, MAUREL N, MOUSSUS JP, BUSTI D. (2011). De l'origine du succès de la Renouée du Japon. ENS Lyon. <http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/De-l-origine-du-succes-de-la-renouee-du-japon> (consulté le 15/01/2018).
- WILLIAMSON MH, FITTER A. (1996). The characters of the successful invaders. *Biological conservation*, 78 : 163-170.
- WILSON R.U., ZHANG J., ZHANG J., DING J. (2012). Potential impact and non-target effects of *Gallerucida bifasciata* (Coleoptera : Chrysomelidae), a candidate biological control agent for *Fallopia japonica*. *Basic and Applied Ecology* 13 : 232-240.