



Loire
LE DÉPARTEMENT

LES RENOUÉES ASIATIQUES

Caractéristiques et lutte
par la résistance biotique



SOMMAIRE

ÉDITO	3
INTRODUCTION	5
LES INVASIONS BIOLOGIQUES VÉGÉTALES	5
LA RÉSISTANCE BIOTIQUE.....	5
D'OÙ VIENNENT LES RENOUÉES ASIATIQUES ?.....	6
COMMENT LES RECONNAÎTRE ?	8
ALLURE GÉNÉRALE DE LA RENOUÉE	8
VUE EN COUPE.....	8
COMPARAISON DES FEUILLES	9
CYCLE DE VIE.....	10
MODE DE REPRODUCTION	10
HABITAT	11
POURQUOI DÉRANGENT-ELLES ?	12
APTITUDES COMPÉTITIVES	12
DES MILIEUX NATURELS DÉSÉQUILIBRÉS	13
COMMENT AGIR ?	14
PROTOCOLE DE GESTION SUR LE PRINCIPE DE LA RÉSISTANCE BIOTIQUE	17
CHOIX DE L'ESPÈCE	17
PROTOCOLE	21
EXPÉRIMENTATIONS IN SITU	22
RÉSULTATS.....	22
CE QU'IL FAUT RETENIR.....	24
EXPÉRIMENTATIONS DE PRÉVENTION.....	25
POUR AGIR EFFICACEMENT	27
LA GESTION DES DÉCHETS	28
ASPECTS RÉGLEMENTAIRES	28
TECHNIQUES À PRIVILÉGIER	28
TECHNIQUES À PROSCRIRE	28
GESTION DES TERRES CONTAMINÉES	29
BIBLIOGRAPHIE ET RESSOURCES UTILES	30

ÉDITO

Le département de la Loire abrite une diversité de paysages et de milieux naturels riches en espèces animales et végétales remarquables.

La diversité du vivant connaît aujourd'hui une crise d'extinction des espèces dont les causes sont pour la plupart liées aux activités humaines provoquant de grands bouleversements dans les écosystèmes.

Les invasions biologiques constituent l'une des composantes principales de cette érosion de la biodiversité. La prolifération d'espèces exotiques dans les communautés naturelles est un phénomène mondial ayant des impacts avérés sur la structure et la dynamique des végétations. Ces proliférations causent non seulement de réels dommages sur la faune et la flore locales, mais peuvent également impacter notre santé, nos paysages ou notre économie.

C'est pourquoi le Département de la Loire conduit depuis de nombreuses années, en partenariat avec les acteurs concernés, une politique de lutte contre les plantes exotiques envahissantes. Cette politique s'inscrit dans le cadre de son Schéma départemental des milieux naturels de la Loire.

Les renouées asiatiques font partie des espèces les plus problématiques en Europe. Originaires d'Asie du Sud-Est, elles colonisent en France les zones rudérales et les cours d'eau générant de véritables problèmes de gestion.

Devant la difficulté posée par la lutte contre les renouées, une piste de recherche et de gestion prometteuse consiste à restaurer la végétation native pour la rendre plus résistante face à l'invasion.

La compétition est un mécanisme qui s'instaure pour l'appropriation d'une ressource présente en quantité limitée dans l'environnement. Ainsi, lorsque deux espèces occupent la même niche écologique, la plus compétitive finit par dominer l'autre. Cette compétition peut être exploitée dans la résistance à l'invasion par les espèces natives dès lors que celles-ci ont une aptitude à acquérir le même type de ressources que les renouées.

Il est possible d'utiliser ces théories dans des opérations de gestion en couplant des méthodes mécaniques comme l'arrachage ou la fauche avec des opérations de revégétalisation avec des espèces adéquates. Des méthodes de contrôle reposant sur ces principes de résistance biotique, encore peu développées, peuvent offrir une alternative de gestion innovante et durable.

Ce guide technique présente une synthèse du travail conduit sur les renouées entre scientifiques et gestionnaires de terrain du territoire, dans le cadre du projet scientifique « *La résistance biotique pour limiter les performances des espèces invasives* ».

Ce projet, mené par l'UMR CNRS Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA) - Université Claude Bernard Lyon 1, a été soutenu par le Département de la Loire. Il a fait suite aux résultats obtenus dans le cadre de la thèse de doctorat, également conduite par l'Université de Lyon, sur le modèle *Fallopia* (renouées asiatiques invasives) qui a bénéficié du soutien financier de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, du Département de la Loire, de la Région et de l'Europe.

Nous souhaitons que ces propositions techniques puissent inspirer les gestionnaires de milieux dans le département de la Loire et même au-delà.

Daniel FRÉCHET
Vice-président chargé de l'Eau et de
l'Environnement

Georges ZIEGLER
Président du Département de la Loire

INTRODUCTION

LES INVASIONS BIOLOGIQUES VÉGÉTALES

L'invasion biologique est un phénomène qui correspond à l'introduction volontaire ou non, d'une espèce végétale loin de son espace géographique d'origine.

Le succès d'invasion et d'établissement d'une espèce exotique résulte de son aptitude à passer différents filtres biotiques et abiotiques. La survie de l'espèce dans un nouvel habitat et son taux de croissance sont affectés par ces filtres, ce qui impacte la capacité de colonisation de l'espèce.

La faculté des espèces végétales exotiques à s'établir et à s'étendre dans une nouvelle aire

géographique peut ainsi être impactée par la résistance biotique des espèces autochtones. Cela se traduit par une compétition interspécifique entre l'espèce exotique et les espèces natives du milieu. La capacité de dispersion de l'espèce exotique joue un rôle important et impacte sa répartition.

L'écologie des invasions représente une thématique majeure qui relève de deux grands axes : les stratégies de l'organisme invasif lui conférant un pouvoir envahissant et l'invasibilité de l'écosystème, c'est-à-dire la résistance de l'écosystème à l'invasion.

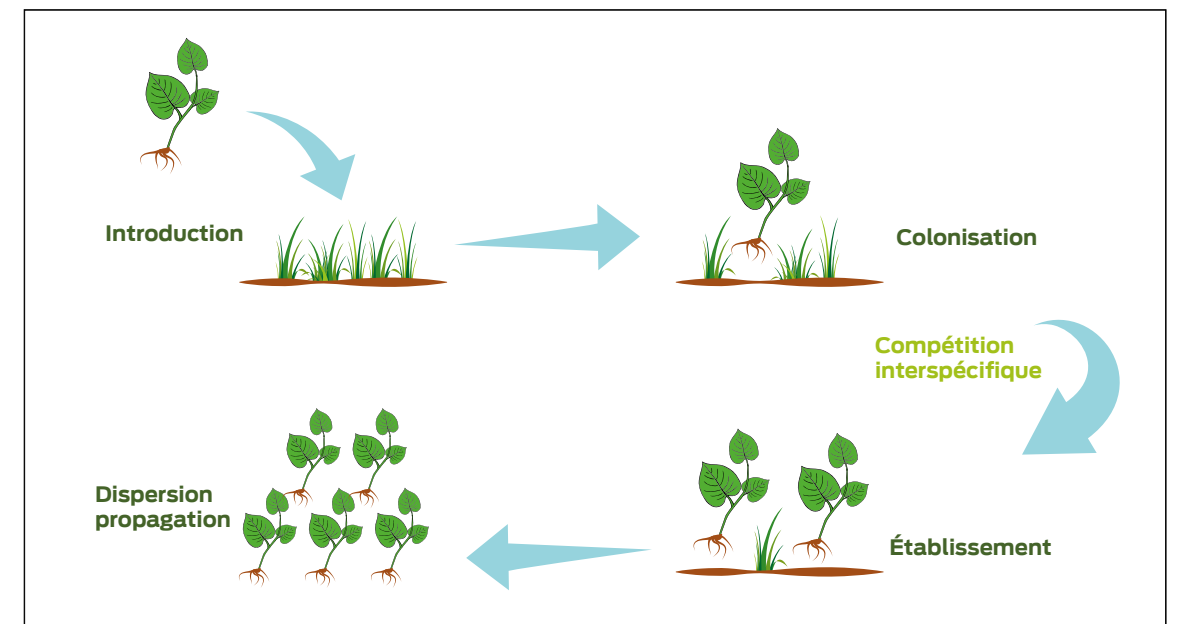


Schéma de l'invasion biologique (Levine et al. 2004, Theoharides et al. 2007, Richardson et al. 2000)

LA RÉSISTANCE BIOTIQUE

La résistance biotique est un phénomène qui décrit la capacité des espèces autochtones d'une communauté à réduire le succès d'invasion des espèces exotiques. Ce succès dépend

des espèces natives présentes dans le milieu, caractérisées par des traits fonctionnels qui les rendent plus ou moins compétitives face aux espèces exotiques.

D'OÙ VIENNENT LES RENOUÉES ASIATIQUES ?

Le complexe *Fallopia* est composé de deux espèces parentales, la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et la Renouée de Sakhaline (*Fallopia sachalinensis*), et du taxon hybride représenté par la Renouée de Bohême (*Fallopia x bohemica*) qui résulte de nombreuses hybridations entre les deux espèces parentales et les hybrides eux-mêmes.

La Renouée du Japon est décrite pour la première fois par Houttuyn en 1777. Elle est importée du Japon et introduite en Angleterre par Philipp Von Siebold, médecin et naturaliste bavarois, en 1848. Elle remporte la médaille d'or de la Société d'Agriculture et d'Horticulture, pour ses propriétés ornementales. Largement commercialisée, elle se propage ensuite un peu partout en Europe, avant de devenir une redoutable invasive.

Durant la deuxième partie du 19^e siècle, une autre espèce est également introduite en Europe, la Renouée de Sakhaline (*Fallopia sachalinensis*), à partir d'une île russe située dans le nord-ouest de l'océan Pacifique, au large de la Sibérie. Cette espèce est la moins représentée en Europe.

Le croisement de ces deux espèces introduites a donné la Renouée de Bohême (*Fallopia x*

bohemica) qui s'est développée dans les jardins anglais aux alentours de 1872. Cette espèce est la plus compétitive du complexe puisqu'elle possède les caractéristiques avantageuses de ses deux espèces parentes.

La Renouée de Boukhara (*Fallopia baldschuanica*), observée en France depuis 1904, est principalement présente sur la frange méditerranéenne, notamment dans les ripisylves et les arrières-dunes. Elle peut s'hybrider avec *Fallopia japonica*.

À partir de 1950, l'invasion des renouées s'est accélérée sur tout le territoire, plus uniquement par sa commercialisation pour ses qualités ornementales mais également du fait du développement des activités humaines et de l'urbanisation.



La nomenclature *Fallopia* spp. est utilisée dans ce guide. Cependant, la référence dans TAXREF v15.0 est *Reynoutria*.



Fallopia japonica

RENOUÉE DU JAPON

Origine géographique : **Asie orientale**
Nom anglais : **Japanese knotweed**
Autorité : **Houtt., 1777**



Fallopia sachalinensis

RENOUÉE DE SAKHALINE

Origine géographique : **Nord du Japon**
Nom anglais : **Giant knotweed**
Autorité : **(F. Schmidt) Nakai, 1922**



Fallopia x bohemica

RENOUÉE DE BOHÈME

Origine géographique : **Asie**
Nom anglais : **Bohemian knotweed**
Autorité : **Chrtek & Chrtkova, 1983**



Fallopia baldschuanica

(non présente dans la Loire)

RENOUÉE DE BOUKHARA

Origine géographique : **Asie centrale (Chine, Tibet)**
Nom anglais : **Russian vine**
Autorité : **(Regel) Holub, 1971**

COMMENT LES RECONNAÎTRE ?

ALLURE GÉNÉRALE DE LA RENOUÉE

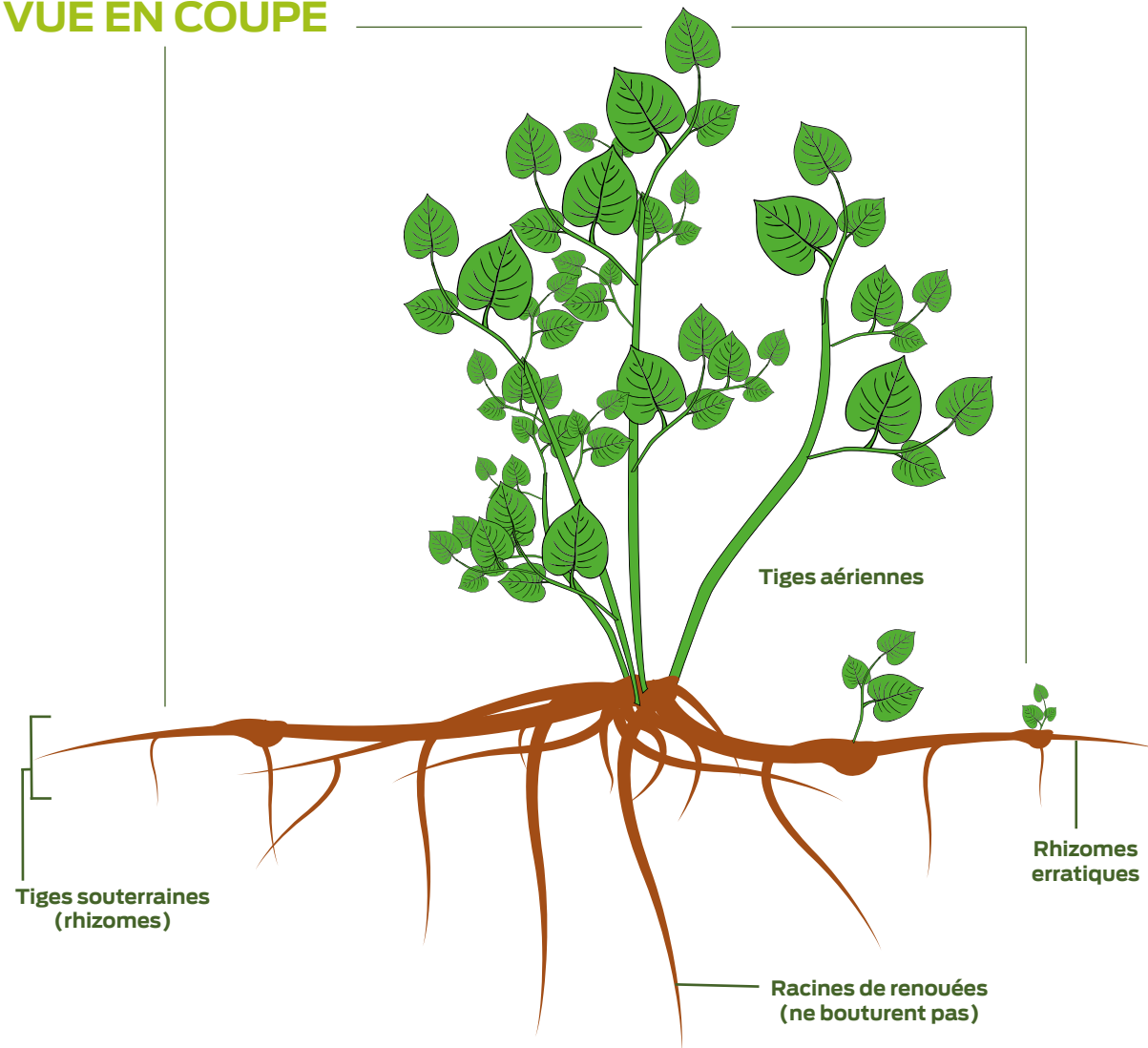
Les renouées asiatiques sont des plantes herbacées terrestres vivaces, à tiges aériennes annuelles qui forment des patchs buissonnants de plusieurs dizaines de mètres de circonférence.

Elles possèdent de longues tiges aériennes cylindriques, vertes avec des tâches rougeâtres pouvant atteindre une hauteur de quatre mètres. Les feuilles sont opposées et alternes sur l'axe des tiges. Des inflorescences composées de

minuscules fleurs blanches sont présentes à l'aisselle des feuilles et se transforment en akènes (fruits secs indéhiscent à graine unique) lors de la fructification.

Le système souterrain est composé de rhizomes qui leur permettent de coloniser un milieu rapidement. Les racines quant à elles ne bouturent pas. Les rhizomes peuvent s'étendre sur plusieurs mètres et atteindre une profondeur d'au moins deux mètres.

VUE EN COUPE



COMPARAISON DES FEUILLES

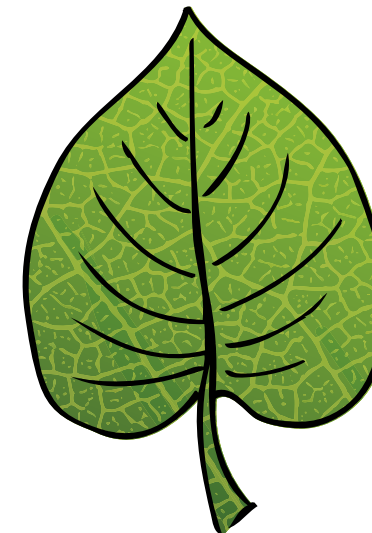
1. LA RENOUÉE DU JAPON

Fallopia japonica

Feuilles de 8 à 12 cm

Base tronquée

Absence de poils sur la face inférieure



2. LA RENOUÉE DE BOHÈME

Fallopia x bohemica

Feuilles de 12 à 25 cm

Base cordée à tronquée

Poils possibles sur la face inférieure

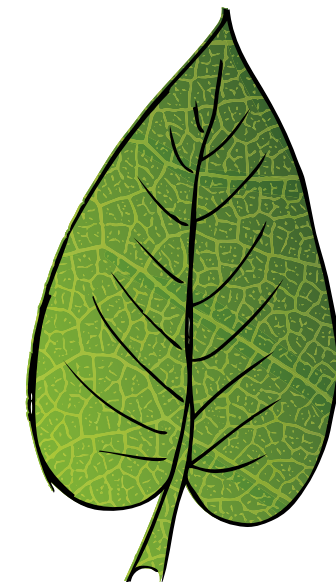
3. LA RENOUÉE DE SAKHALINE

Fallopia sachalinensis

Feuilles de 25 à 40 cm

Base cordée

Poils visibles à l'œil nu sur la face inférieure



CYCLE DE VIE

MARS-AVRIL :

Les bourgeons proches de la surface du sol apparaissent et les jeunes tiges poussent très rapidement (4cm/jour). Quand les tiges atteignent leur hauteur maximale, elles se ramifient.

PRINTEMPS-ÉTÉ :

Production de feuilles jusqu'à la fin de l'été

AOÛT- SEPTEMBRE :

Floraison

HIVER :

Les cannes meurent, brunissent et perdent leurs feuilles. Une épaisse couche de feuilles repose au sol et une grande partie des tiges mortes reste debout. Seuls les rhizomes gorgés de réserves sont présents pendant cette période hivernale.

DÉBUT NOVEMBRE :

Les feuilles commencent à tomber.

SEPTEMBRE- OCTOBRE :

Fructification (période de maturation des graines)

MODE DE REPRODUCTION

Une double reproduction sexuée et végétative est possible. La plus répandue est la multiplication végétative par la propagation des fragments de rhizomes. Plus rarement, ce phénomène a lieu à partir des nœuds de fragments de tiges aériennes.

F. japonica n'est présente en Europe que sous la forme d'un clone ne portant que des fleurs femelles. Ce clone se propage végétativement mais peut produire des akènes si

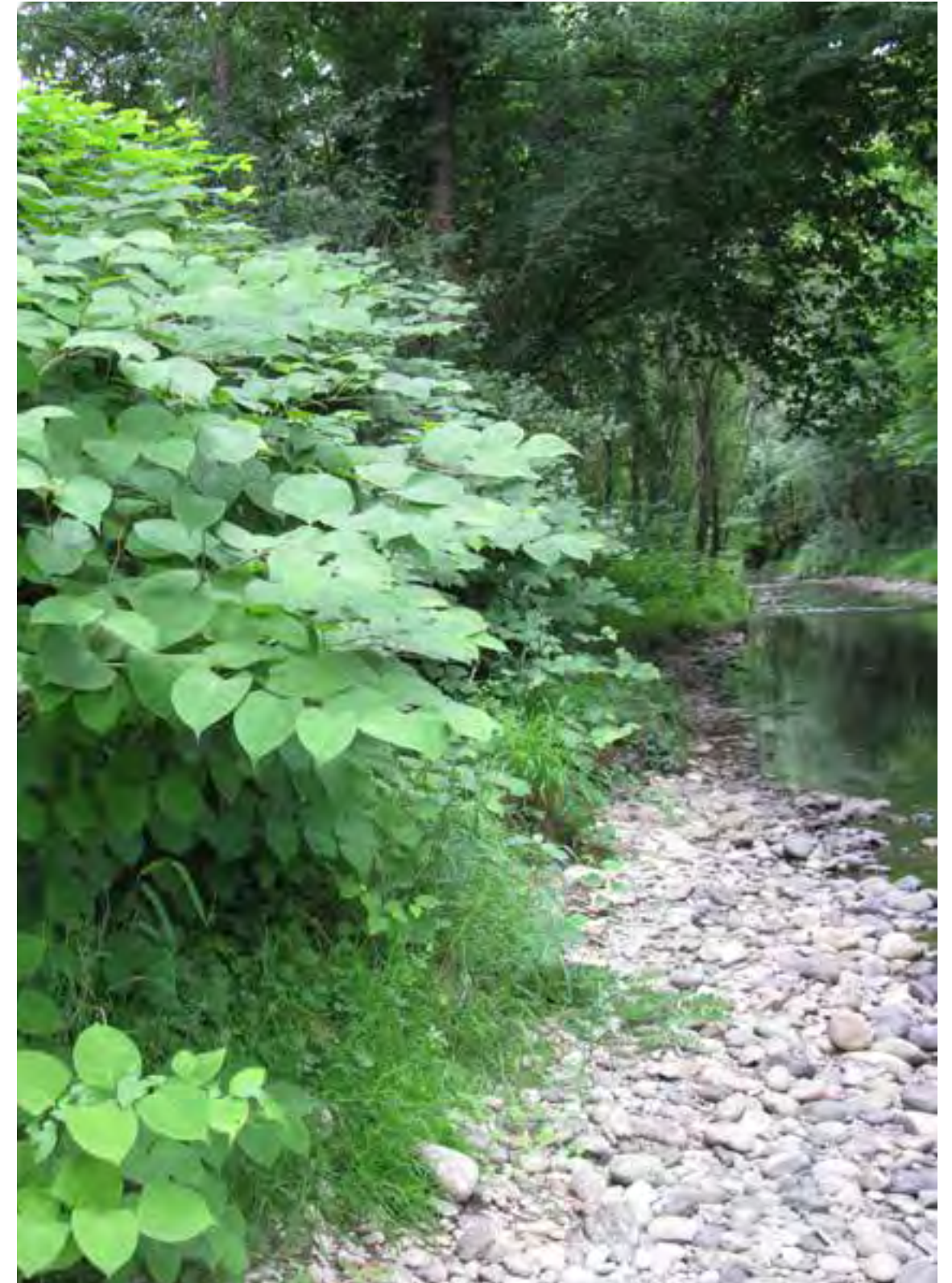
du pollen de *F. sachalinensis* ou *F. x bohémica* arrive sur les fleurs et les féconde.

F. sachalinensis et *F. x bohémica* produisent quant à elles des pieds avec des fleurs hermaphrodites et des pieds avec des fleurs femelles. Il y a donc de nombreuses hybridations interspécifiques possibles, leur conférant une capacité évolutive élevée. La reproduction sexuée est efficace et permet la production d'akènes ailés et flottants fertiles.

HABITAT

Les renouées asiatiques affectionnent particulièrement les milieux humides et lumineux, notamment au bord des cours d'eau. Elles sont également à l'aise dans les milieux perturbés et anthropisés.

Les sites à faible richesse spécifique végétale, comme les remblais constitués de gravats et terres sèches et argileuses, facilitent le développement des espèces exotiques.



POURQUOI DERANGENT-ELLES ?

APTITUDES COMPÉTITIVES

Les renouées asiatiques possèdent de nombreux traits fonctionnels leur conférant un pouvoir compétitif important : une croissance rapide, un système de rhizomes très performant, une capacité de régénération importante à partir des rhizomes et des tiges.

Un morceau de rhizome de renouée est en capacité de se régénérer à partir d'un poids de 0,7 g dans des conditions optimales. Les modes de dispersion sont principalement l'eau et le transport de terres contaminées.

Le système de double reproduction (végétative et sexuée) permet aux renouées d'avoir une dispersion et une colonisation très efficaces et rapides.

Les rhizomes constituent des organes de réserves permettant à la plante d'avoir une croissance rapide et un feuillage abondant. De plus, des métabolites présents dans les rhizomes influencent le cycle

de l'azote en modifiant les activités bactériennes de nitrification et dénitrification. Elles accumulent ainsi du nitrate dans leur rhizosphère, ce qui favorise leur croissance au détriment des autres plantes.

Leurs longues tiges et leurs nombreuses feuilles à grands limbes privent de lumière les autres espèces végétales du milieu.

Additionnée à cela, la chute des feuilles en hiver engendre une couche importante de litière sur le sol qui, comme l'effet d'un paillage, limite également le développement d'autres espèces et permet aux renouées asiatiques de passer la mauvaise période (automne/hiver) en limitant le risque de gel.

Elles produisent par ailleurs des composés allélopathiques (composés chimiques) phytotoxiques, antifongiques et antibactériens qui peuvent impacter fortement les espèces végétales voisines.



Les précédents programmes de recherche avaient permis d'évaluer les performances des renouées en situation de stress ou de perturbation.

Ainsi, les renouées asiatiques possèdent :

- Une capacité de dispersion des graines et plantules importante dans l'eau : après 2 jours en eau agitée, 50% des akènes flottent et sont capables d'être dispersés et après 28 jours dans l'eau, les akènes sont encore viables.
- Une résistance au stress nutritif : le manque d'éléments nutritifs n'a pas d'impact sur la hauteur des plants.
- Une résistance aux perturbations : la coupe de la tige n'a pas d'effet sur la masse aérienne et l'application de sel est tolérée, même si les renouées montrent une certaine sensibilité au stress salin.

DES MILIEUX NATURELS DÉSÉQUILIBRÉS

Les aptitudes compétitives des renouées asiatiques leur permettent de coloniser de nouveaux milieux. Cela impacte l'équilibre de certains écosystèmes en diminuant le nombre d'espèces végétales et animales natives du milieu. Elles offrent des habitats et des ressources pour certaines espèces comme les abeilles, néanmoins, un massif de renouées appauvrit très fortement le milieu.

La formation de massifs monospécifiques peut engendrer également des problèmes liés à la déstructuration de constructions, de l'aménagement ainsi que de la signalisation routière. De

la même manière, elles sont responsables de la déstabilisation de berges, de digues et entravent des barrages lorsque des cannes et des rhizomes sont transportés lors de fortes pluies ou inondations saisonnières.

Les renouées peuvent également limiter ou bloquer l'accès aux cours d'eau à cause de leur développement important, ce qui peut nuire aux activités de loisirs ainsi qu'à l'entretien des ouvrages d'art.

En outre, en créant des milieux monospécifiques, elles contribuent à l'homogénéisation et la banalisation des paysages.

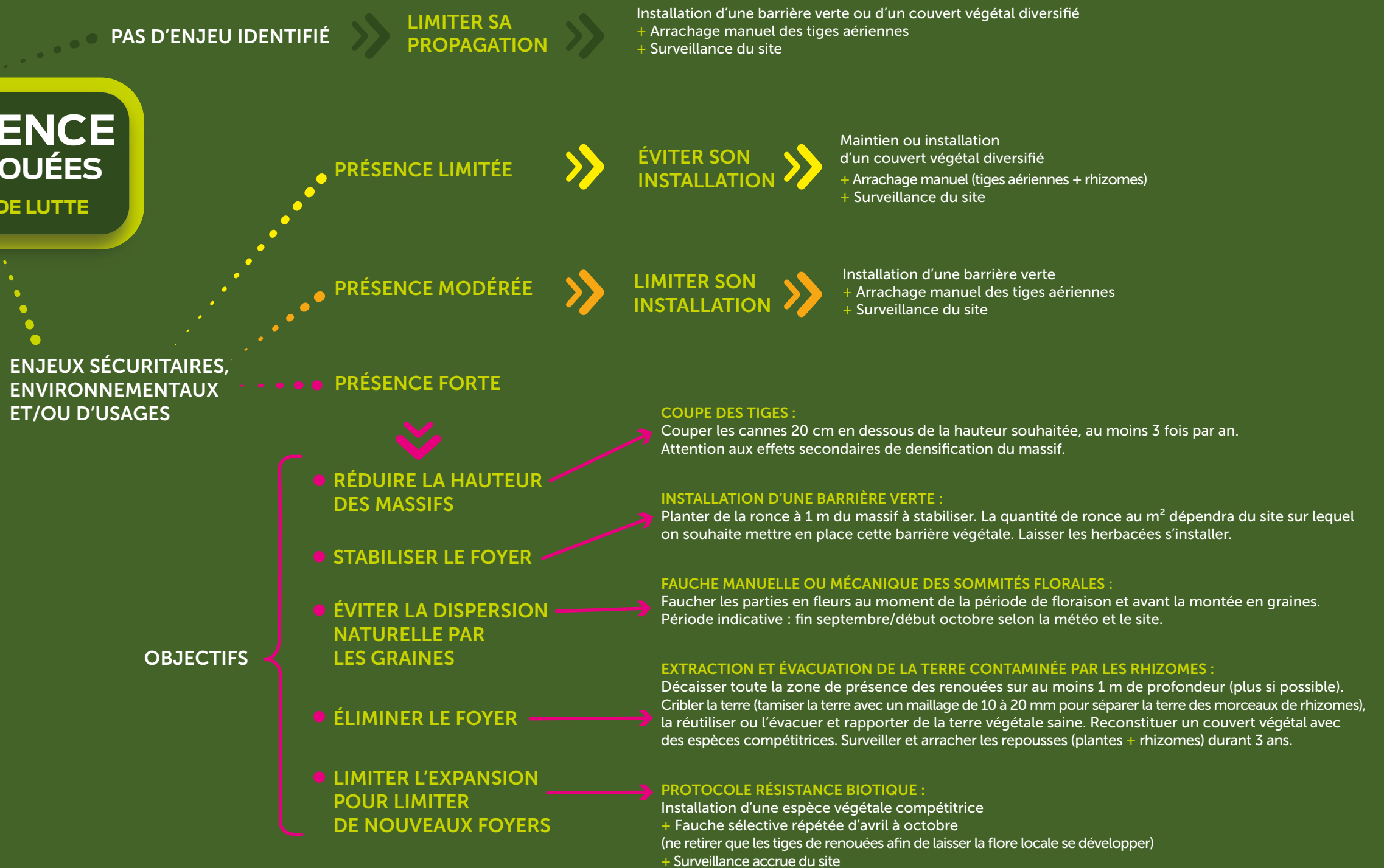


COMMENT AGIR ?

ABSENCE DE RENOUÉES ACTIONS PRÉVENTIVES



PRÉSENCE DE RENOUÉES ACTIONS DE LUTTE



PROTOCOLE DE GESTION SUR LE PRINCIPE DE LA RÉSISTANCE BIOTIQUE

Cette méthode de gestion, définie sur la base des expérimentations menées par le LEHNA, consiste à planter une espèce native compétitrice face aux renouées asiatiques sur un site envahi, en s'appuyant sur le principe de résistance biotique.

CHOIX DE L'ESPÈCE

Le choix de l'espèce compétitrice doit se faire en tenant compte du milieu dans lequel cette espèce sera plantée, le but n'étant pas d'introduire une espèce pouvant déséquilibrer le milieu ou poser des problèmes de gestion par la suite. Il est important de tenir compte à la fois de la topographie du site, de la nature pédologique et des espèces végétales et animales présentes. L'Ortie (*Urtica dioica*), le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), le Saule pourpre (*Salix purpurea*) ainsi que le Sureau hièble (*Sambucus ebulus*), sont des espèces performantes qui ont été sélectionnées pour leurs traits fonctionnels leur permettant d'être compétitrices face aux renouées asiatiques.

Sur ces quatre espèces testées, deux d'entre elles se sont montrées véritablement performantes : l'Ortie et le Frêne.



Ortie dioïque

Urticaceae



Biologie

Urtica dioica L., l'Ortie dioïque, est une plante herbacée, vivace, caractérisée par un système de rhizomes et de stolons qui donnent au printemps des tiges aériennes mesurant jusqu'à trois mètres. L'ensemble de la partie aérienne est recouvert de poils urticants plus ou moins épars (stratégie de défense contre les herbivores).

L'Ortie est dite dioïque, c'est-à-dire que les fleurs mâles et femelles sont présentes sur des individus différents. Elle utilise la reproduction sexuée pour coloniser de nouveaux milieux. Une fois établie, elle se propage horizontalement par l'intermédiaire de ses rhizomes et stolons afin d'occuper l'espace rapidement. Sa floraison a lieu de juin à septembre et est suivie d'un repos végétatif jusqu'au printemps suivant.

Habitat

C'est une espèce nitrophile et ubiquiste, qui peut être présente dans des zones inondées, près de cours d'eau et également dans des bois marécageux, des sols tourbeux, des zones de rejet d'égouts, autour des zones habitées sur du sable et de l'argile.

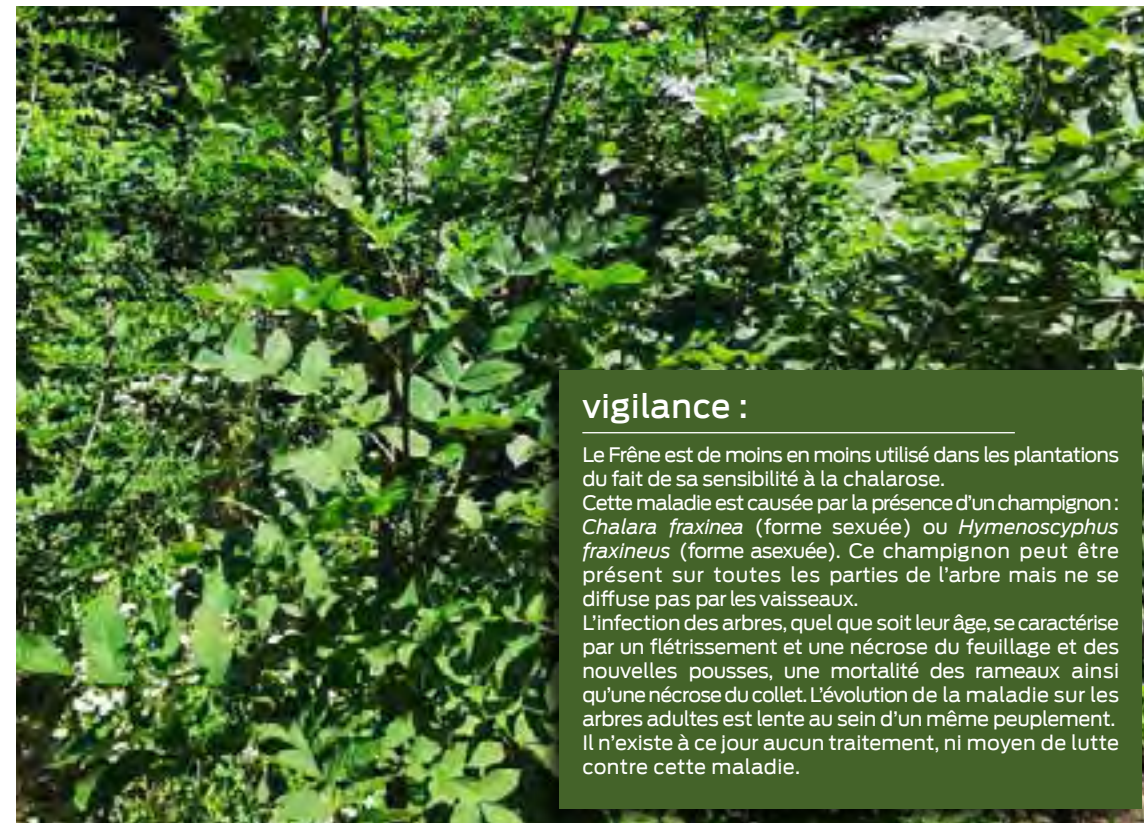
Elle préfère les sols humides et faiblement acides, elle tolère les espaces ombragés et se densifie lorsqu'elle est exposée au soleil.

Aptitudes compétitives

L'expansion horizontale de ses rhizomes lui permet de recouvrir un nouvel espace rapidement. Elle possède des molécules allélopathiques relarguées dans le sol, ce qui lui permet de rentrer en compétition avec les espèces végétales d'un milieu.

Frêne commun

Oleaceae



vigilance :

Le Frêne est de moins en moins utilisé dans les plantations du fait de sa sensibilité à la chalarose.

Cette maladie est causée par la présence d'un champignon : *Chalara fraxinea* (forme sexuée) ou *Hymenoscyphus fraxineus* (forme asexuée). Ce champignon peut être présent sur toutes les parties de l'arbre mais ne se diffuse pas par les vaisseaux.

L'infection des arbres, quel que soit leur âge, se caractérise par un flétrissement et une nécrose du feuillage et des nouvelles pousses, une mortalité des rameaux ainsi qu'une nécrose du collet. L'évolution de la maladie sur les arbres adultes est lente au sein d'un même peuplement. Il n'existe à ce jour aucun traitement, ni moyen de lutte contre cette maladie.

Biologie

Le Frêne commun est un arbre pouvant atteindre une hauteur maximale de 40 mètres de haut, avec une croissance végétative rapide.

La floraison a lieu entre mars et avril, pendant trois à quatre semaines, avant l'émergence des feuilles en mai. La répartition des fleurs sur le Frêne est assez compliquée puisqu'il existe des individus à fleurs hermaphrodites, d'autres à fleurs uniquement mâles et plus rarement à fleurs uniquement femelles. D'autres encore portent des fleurs mâles et quelques fleurs femelles.

Habitat

Le Frêne commun est une espèce européenne à tendance subatlantique. Il se trouve aussi bien dans des milieux collinéens que montagnards, mais il est rare en milieu méditerranéen.

Cette espèce nécessite une importante exposition lumineuse pour un développement optimal mais supporte l'ombrage les premières années. Le Frêne commun, sensible aux gelées tardives et exigeant en eau suivant la saison, est hautement tolérant aux sols engorgés et inondés.

Aptitudes compétitives

En tant qu'espèce pionnière, le Frêne est capable de coloniser un milieu facilement grâce à ses capacités de compétition, sa tolérance aux stress et à une production importante de graines.

À l'âge adulte, son port érigé portant de longs rameaux feuillus lui confère un avantage en termes de réception photosynthétique. Cette compétition physique s'additionne à une forte capacité d'acquisition des ressources ainsi qu'à la présence de molécules allélopathiques (encore mal connues) qui permet une compétition dans le milieu.

Autres espèces potentielles :

SAMBUCUS EBULUS L., 1753

Sureau hièble

Viburnaceae

Les précédents programmes de recherche du LEHNA ont permis d'observer en laboratoire que le Sureau hièble a une similarité plus ou moins importante avec les renouées et donc une capacité à les concurrencer.

Cependant, il est très dur à maintenir en vie sur certains sites et n'a pas pu être exploité seul mais avec un effet synergique des espèces natives qui bien souvent l'étouffaient.



SALIX PURPUREA L., 1753

Saule pourpre

Salicaceae

Le Saule pourpre s'est montré efficace lors des expérimentations mises en place par le LEHNA mais les résultats n'ont pas été assez concluants. En effet, un nombre important (5 pieds au m²) a été planté, entraînant un risque de concurrence entre les individus.



D'autres études et expérimentations ont pu montrer des résultats prometteurs, par exemple la mise en concurrence des renouées avec l'Épine vinette (*Berberis vulgaris*), la Viorne obier (*Viburnum opulus*) ou le Saule des vanniers (*Salix viminalis*).

PROTOCOLE

Le principe de cette méthode consiste à additionner une action biologique à une action technique.



Étape 1 : Nettoyage de la zone à traiter / débroussaillage

Le but de cette préparation est de planter l'espèce compétitrice sur un sol nu afin qu'elle puisse se développer de façon optimale et faciliter la reprise des espèces natives étouffées par la présence des renouées.

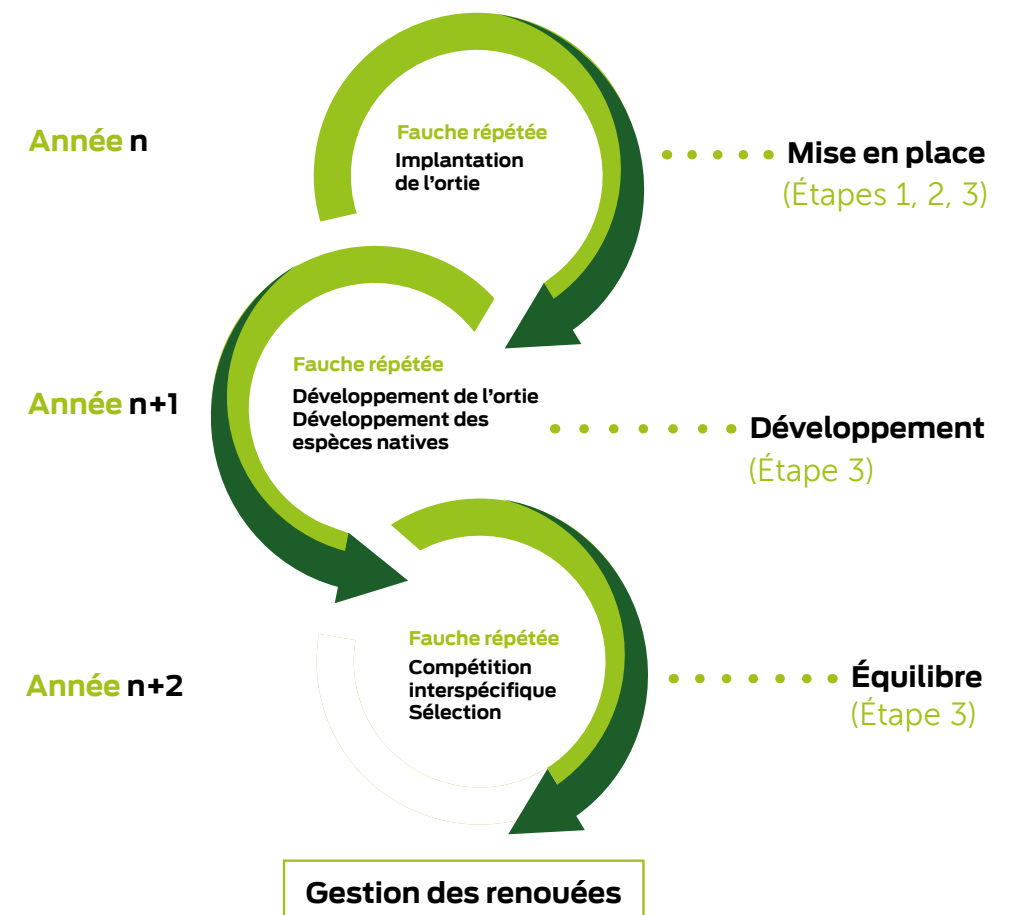
Étape 2 : Plantation de l'espèce compétitrice

Le nombre de plants par m² est à adapter en fonction de l'espèce utilisée.

Étape 3 : Entretien mensuel / fauche sélective

Une fois par mois, une coupe à la main de chacune des tiges de renouée, à leur base, doit être effectuée. Il faut également évacuer les tiges coupées du site traité. Cette technique est chronophage les premiers mois, mais la fauche sélective permet le développement de la diversité floristique du site.

Un entretien mensuel est nécessaire entre mai et octobre sur une durée minimale de quatre ans. Il pourra ensuite être espacé suivant l'évolution de développement des tiges.



EXPÉRIMENTATIONS IN SITU

Ce protocole a été mis en place par le LEHNA sur quatre sites envahis dans la Loire, en collaboration avec des gestionnaires d'espaces naturels, pour évaluer la faisabilité du protocole et les capacités de résistance des espèces.

Quatre sites expérimentaux dépendants de quatre structures ont été mis en place par les équipes locales en 2017, sur des sites déjà envahis par les renouées.

Une espèce (au choix) a été plantée sur une parcelle d'au moins 50 m² en début de saison. Le protocole prévoit la fauche sélective des renouées uniquement, en évitant l'espèce plantée, une fois par mois pendant toute la saison de

végétation (d'avril à septembre).

Une parcelle témoin de renouée seule et fauchée sélectivement a également été mise en place.

Une deuxième espèce a pu aussi être plantée sur une troisième parcelle qui a également été fauchée de manière sélective.

L'équipe de l'Université est passée une fois par mois pour effectuer des mesures de croissance des renouées et des relevés de diversité.

Le suivi de gestion a duré quatre ans. Il restera en place, avec une fauche sélective plus espacée, tant qu'une veille préventive sera effectuée.

RÉSULTATS

Il est apparu, dès la **deuxième année de suivi**, que la plantation d'espèces compétitrices associée à une fauche sélective mensuelle ont permis aux espèces végétales locales, qui étaient contraintes par la présence des renouées, de se développer de manière importante. L'entretien mensuel a également aidé l'Ortie et le Frêne à s'implanter et à se développer sur leurs sites respectifs.

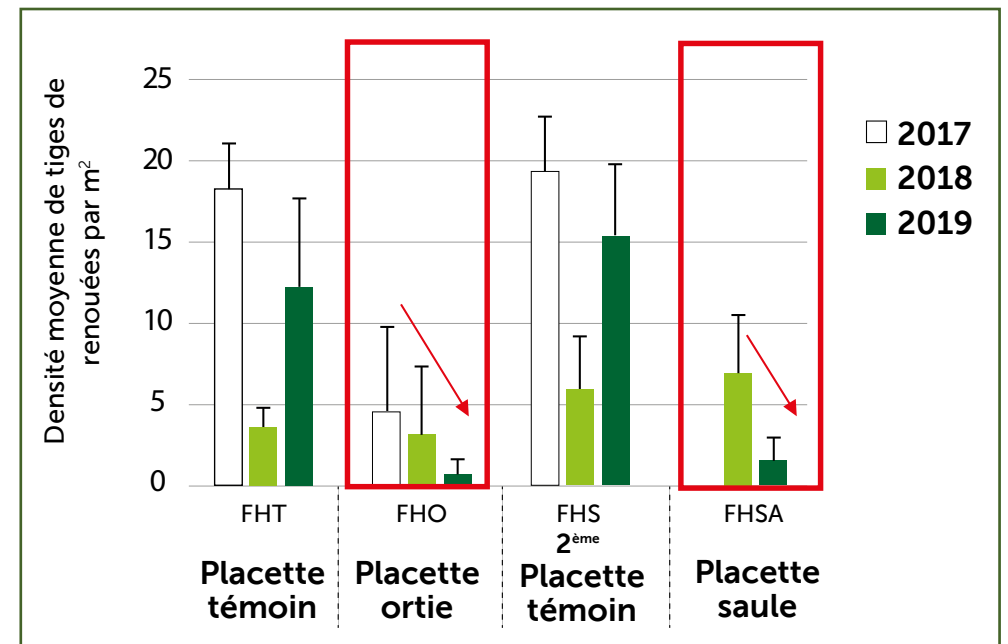
La **troisième année** a été décisive puisque la renouée était trois fois moins présente au mètre carré par rapport à la première année de suivi, tant au niveau de sa densité que de la biomasse aérienne. Au niveau de la flore native, une compétition entre les espèces qui s'étaient

développées l'année précédente est apparue. Cette compétition a conduit à un équilibre de la richesse spécifique de chacun des sites.

La **quatrième année de suivi** a permis de constater un maintien de l'équilibre.

Il apparaît clairement que, quel que soit le site, la fauche sélective couplée à la mise en place d'une concurrence biotique, présente une réelle efficacité pour contrôler et contenir fortement les renouées. Ce procédé permet la reprise et le développement de la végétation native qui renforce alors l'action compétitrice de l'espèce plantée en concurrence des renouées.

	ORTIE	FRÊNE	SAULE	SUREAU
EFFICACITÉ	+++	++	++	---
MEILLEUR EMPLACEMENT	Plein soleil	Plein soleil	Plein soleil/ mi ombre	---
FACILITÉ D'ENTRETIEN	+	+++	+++	--- (reprise difficile)
RÉSISTANCE	Zone humide	Attention aux gelées/ chalarose	Zone humide mais drainée	Zone humide



Densité de tiges de renouées par compétition spécifique appliquée au bout de 3 années de suivi sur la commune de Feurs.

TÉMOIGNAGE D'UN GESTIONNAIRE



« L'aventure commence par une surprise générale lorsque j'annonce à mon équipe que nous allons transplanter des orties pour combattre la renouée ! Cinq plants au m² sur une placette de 100 m². Notre mission : arracher cinq fois par an les cannes de renouées au milieu de ces orties, sans abimer les autres végétaux...

Cette aventure humaine et scientifique m'a énormément plu et m'a apporté une méthode duplicable à grande échelle pour lutter efficacement contre la renouée. J'ai apprécié cette approche protocolaire qui m'a rappelé les placettes que je suivais en formation d'agronomie. Pouvoir mesurer l'efficacité de notre travail, très manuel, est une réelle plus-value, une motivation, surtout lorsqu'il s'agit de lutter contre la renouée. Les résultats de ces essais de compétition avec les orties se sont avérés très concluants. Tandis que la densité de renouée régressait, le cortège floristique augmentait. Mon équipe et moi avons d'ailleurs déjà reproduit cette méthode sur d'autres sites. »

Julien Grassot – Technicien au SMAELT

CE QU'IL FAUT RETENIR

- C'est une méthode de gestion qui est universelle et durable mais qui reste tout de même à adapter en fonction des besoins et du site à gérer.
- Chaque site à traiter a une dynamique qui lui est propre : une variabilité intra et interannuelle.
- Le choix de l'espèce est à adapter au contexte du site à traiter.
- L'Ortie se révèle très efficace, principalement lorsqu'elle est exposée en plein soleil ce qui lui permet de se densifier et d'augmenter son pouvoir compétiteur.
- Le Frêne a également une grande efficacité de par ses propriétés physiques et phytochimiques qui lui confèrent la capacité de rentrer en compétition à « armes égales » avec les renouées.
- L'action synergique des moyens de gestion biologique et technique joue un rôle essentiel. Il est important de noter une nouvelle fois que la rigueur de l'activité technique impacte les résultats.



La rigueur de l'équipe technique qui intervient est primordiale et influe fortement sur les résultats obtenus. Le passage régulier et la coupe de chaque tige de renouée peut entraîner dès la deuxième année une diminution de moitié de la densité et permet de doubler la diversité floristique sur ce même temps.

EXPÉRIMENTATIONS DE PRÉVENTION

La surveillance et la prévention de l'installation des renouées asiatiques sont essentielles. Deux expérimentations ont été réalisées pour étudier la résistance des communautés natives face à l'installation de nouvelles populations de renouées, l'une in situ et l'autre en mésocosme (conditions contrôlées).

Des fragments de renouée ont été implantés dans six quadrats installés sur quatre sites différents. La population native a été soit coupée à sa base au préalable, soit laissée telle quelle, afin d'utiliser le principe de résistance biotique comme moyen de contrôle d'émergence des propagules de renouées.

Les résultats obtenus ont permis d'établir qu'un site très humide avec peu de végétation semble propice au bon développement des renouées tandis qu'un site plus sec avec une végétation plus dense limite ou retarde l'émergence des propagules de renouées.

En conditions contrôlées, il a été observé au bout de deux mois de suivi, que les sites à richesse spécifique élevée et à forte densité d'espèces natives végétales freinaient l'émergence et le développement des renouées. En effet, le développement des parties aériennes et souterraines a été significativement impacté.





POUR AGIR EFFICACEMENT

Le matériel et les engins utilisés doivent être nettoyés après intervention pour éviter toute propagation de la plante.

Un simple fragment de tige ou de rhizome peut permettre à la plante de se régénérer. Il est donc impératif de bien procéder à un nettoyage sous pression des engins (pneus, chenilles...) et du matériel utilisés lors d'interventions sur des foyers de renouées afin d'enlever tous les éventuels morceaux de tiges ou rhizomes. Il ne faut pas par ailleurs utiliser de matériel qui disperse les fragments (type épareuse ou gyrobroyeur).

L'emploi du sel ou de la saumure n'est pas efficace pour lutter contre les renouées.

Les renouées résistent à des concentrations de sel très élevées. Ce type de traitement n'aura pas de véritable impact sur la renouée mais limitera la présence et la croissance d'espèces compétitrices potentielles.

Les produits phytosanitaires ne permettent pas de lutter durablement contre les renouées.

Ils détruisent la partie aérienne de la plante mais ne détruisent pas le rhizome. Leur effet est donc très ponctuel et néfaste pour l'environnement. De plus, leur utilisation limitera la présence et la croissance d'espèces compétitrices potentielles.

La fauche doit être effectuée régulièrement et ne doit pas être arrêtée ou suspendue.

La renouée est stimulée par les différents traitements s'ils ne sont pas effectués régulièrement. Des coupes trop peu fréquentes augmentent la probabilité de propagation et stimulent la croissance. Il est préférable de ne pas intervenir plutôt que d'intervenir ponctuellement.

Un massif doit être traité prioritairement dans son intégralité.

Les renouées se reproduisant en partie grâce à leurs rhizomes, le traitement d'un massif dans son intégralité est indispensable pour obtenir des résultats satisfaisants. Si une partie du massif n'est pas traitée, elle permettra au reste du massif de se régénérer.

Si le traitement du massif entier est difficile (taille du massif, accessibilité, contraintes techniques...), les interventions auront pour objectif de contenir la surface du foyer et de limiter sa progression.

Privilégier les actions précoces dès l'apparition de la plante et les actions sur les petits massifs.

Il faut intervenir le plus rapidement possible, laisser se développer une seule plantule ouvre la voie à la colonisation de vastes zones.

LA GESTION DES DÉCHETS

ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

- La note ministérielle du 2 novembre 2018 relative à la mise en œuvre des opérations de lutte contre les Espèces exotiques envahissantes (EEE) indique que « Les individus prélevés (faune/flore) doivent être exfiltrés du site dans la mesure du possible et traités convenablement pour éviter toute dissémination ultérieure ». Il est également indiqué qu'« il n'est pas nécessaire d'obtenir une autorisation préfectorale concernant le transport des spécimens prélevés vers les sites de destruction, de valorisation ou les centres de conservation », en faisant référence à l'article L.411-8 du CE.
- Elle précise que les plantes exotiques envahissantes « constituent un déchet vert qu'il convient autant que possible de valoriser soit par le compostage soit la méthanisation en s'assurant de la destruction complète des diaspores potentielles (rhizomes, graines) » et indique que « dans certaines situations (difficultés d'exporter les déchets), et sous réserve d'accords locaux, il pourra être procédé au brûlis sur place ». Il y est également indiqué que le compostage en centre de traitement doit être privilégié et que le compostage sur site n'est pas conseillé, afin d'éviter toute propagation ultérieure.
- Concernant les terres dites « contaminées » par les EEE, tant que les terres restent sur l'emprise du chantier, celles-ci ne sont pas considérées comme un déchet. En revanche, à partir du moment où celles-ci en sortent, elles doivent alors être considérées comme tel. Il n'existe pas à l'heure actuelle de réglementation spécifique aux terres contaminées par des EEE. À défaut, la réglementation relative aux EEE et celle relative à la gestion des déchets s'appliquent. Leur gestion doit donc être réalisée en tenant compte des obligations réglementaires et des risques de dissémination de l'espèce.

TECHNIQUES À PRIVILÉGIER

Les tiges fauchées sur un site traité doivent être évacuées de la zone pour permettre à la flore locale de se développer.

Les techniques les plus pertinentes au regard de la législation actuelle pour le traitement des déchets sont celles qui visent à les valoriser. Cela suppose une exportation sécurisée des déchets de renouées hors du site, une transformation puis une valorisation. Les techniques de valorisation des renouées asiatiques sont peu développées à ce jour. La valorisation des déchets de renouées peut se faire par compostage. Un compost réalisé dans les règles de l'art ne présente pas de risques de contamination et de reprise.

Si l'exportation des déchets est impossible, le broyage est autorisé. Celui-ci doit être réalisé par temps sec (un bon ensoleillement favorise l'assèchement du broyat et sa décomposition) et en dehors du lit majeur d'un cours d'eau pour éviter que les résidus vecteurs de contamination soient emportés par le cours d'eau. Le broyat doit être le plus fin possible afin d'obtenir des morceaux inférieurs à 0,7 à 1 g qui ne seront pas capables de se régénérer. Celui-ci doit être épandu sur une épaisseur inférieure à 5 cm pour permettre aux plantes locales de se développer.

Si le broyage n'est pas possible, les tiges fauchées peuvent être placées dans une zone sèche et ensoleillée afin que l'ensemble des parties aériennes sèche au soleil, ce qui limitera leur reprise.

TECHNIQUES À PROSCRIRE

Certaines techniques sont rapides et peu coûteuses mais sont interdites par la réglementation, comme le brûlage à l'air libre (hors autorisation spécifique délivrée par le représentant de l'État dans le département) ou le simple stockage sur site.

GESTION DES TERRES CONTAMINÉES

Les terres contaminées peuvent être enfouies par des entreprises de travaux publics dans des couches profondes de terrassement (enfouies sous 4 mètres au minimum de terres saines) afin d'éviter toute repousse ou être exportées auprès de plateforme de stockage de déchets inertes (ISDI). À défaut de stockage en ISDI, leur exportation peut se faire en Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND). Cependant, le stockage en ISDI ou ISDND peut être très coûteux et ces solutions ne permettent pas une valorisation des terres.

Aussi, il est préférable de privilégier des techniques pour traiter les terres sur place ou après exportation.

Les terres contaminées par les rhizomes de renouées peuvent subir un concassage-bâchage adapté à partir de petits volumes de terres ou un criblage-concassage adapté pour de très gros volumes de terre (plusieurs milliers ou dizaines de milliers de m³).

Les renouées asiatiques représentent des risques majeurs de dissémination inhérents à leur manipulation, leur transport, leur stockage et leur traitement, c'est pourquoi une vigilance accrue est nécessaire à chacune de ces étapes.



BIBLIOGRAPHIE ET RESSOURCES UTILES

Bailey, J. P., Bímová, K., & Mandák, B. (2009). Asexual spread versus sexual reproduction and evolution in Japanese Knotweed sets the stage for the "Battle of the Clones". *Biological Invasions*, 11(5), 1189-1203.

Bailey, J. P., & Conolly, A. P. (2000). Prize-winners to pariahs-a history of Japanese knotweed sl (Polygonaceae) in the British Isles. *Watsonia*, 23(1), 93-110.

Bailey, J., & Wisskirchen, R. (2004). The distribution and origins of *Faúopiax bohemica* (Polygonaceae) in Europe. *Nordic Journal of Botany*, 24(2), 173-199.

Brasier, W., & Joly, C. (2022). Méthodes de luttés à base de compétition interspécifique, de paillage et d'entretien mécanique régulier contre la renouée du Japon : retour sur six ans de suivi. *Sciences Eaux & Territoires*, (39), 15-19.

Carletti, H., Lirot, H. (2021). Allélochimie et compétition de la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) vis-à-vis de plantes candidates à des stratégies de lutte écologique contre des plantes invasives. *Biodiversité et Ecologie*.

Collin, P., & Badot, P. M. (1997). Le point des connaissances relatives à la croissance et au développement du Frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.). *Acta botanica gallica*, 144(2), 253-267.

Dommanget, F., V. Breton, O. Forestier, P. Poupert, N. Daumergue, and A. Evette. 2015. Contrôle des renouées invasives par les techniques de génie écologique : retours d'expérience sur la restauration de berges envahies. *Revue d'écologie (terre et vie)*, 215-228.

Douglas, G. C., Pliura, A., Dufour, J., Mertens, P., Jacques, D., Fernandez-Manjares, J., ... & Steenackers, M. (2013). Common ash (*Fraxinus excelsior* L.). In *Forest Tree Breeding in Europe* (pp. 403-462). Springer, Dordrecht.

Dziamski, A., & Stypczyńska, Z. (2015). Allelopathic effect of preparations of *Betula pendula* Roth., *Chamomilla recutita* L. and *Urtica dioica* L. on the initial growth of *Hordeum vulgare* L. *Acta Agrobotanica*, 68(1).

James, D. G., Lauby, G., Seymour, L., & Buckley, K. (2015). Beneficial insects associated with stinging nettle, *Urtica dioica* Linnaeus, in central Washington State. *The Pan-Pacific Entomologist*, 91(1), 82-90.

Marty, P., Larrieu, L., Claessens, H., Gonin, P., & Coello, J. (2012). Autécologie du frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.) et du frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia* Vahl). *Forêt Entreprise*, (204), 9-12.

Olsen, C. (1921). The ecology of *Urtica dioica*. *Journal of Ecology*, 9(1), 1-18.

Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distributions*, 6(2), 93-107.

Taylor, K. (2009). Biological flora of the British Isles: *Urtica dioica* L. *Journal of Ecology*, 97(6), 1436-1458.

Theoharides, K. A., & Dukes, J. S. (2007). Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. *New phytologist*, 176(2), 256-273.

Thiébaud, M., Nicolas, S., & Piola, F. (2020). "The fad for *Polygonum* will fade away!": historic aspects of the propagation and success in France of the *Reynoutria* complex based on archives. *Botany Letters*, 167(3), 301-314.

Thomas, P. A. (2016). Biological flora of the British Isles: *Fraxinus excelsior*. *Journal of Ecology*, 104(4), 1158-1209.

Articles sur le traitement des terres par criblage-concassage :

BOYER, M. (2013) Eliminer la renouée du Japon - La technique du concassage-bâchage des terres infestées offre de nouvelles perspectives pour l'élimination des renouées du Japon. *Espaces naturels*, numéro 42, p.37, avril 2013.

MOIROUD, C., BRASIER, W., BOYER, M. (2019). Traitement mécanique de volumes importants de terres infestées par des rhizomes de renouée du Japon: technique par criblage-concassage, *Revue Science Eaux & Territoires, Renouées envahissantes - Connaissances, gestions et perspectives*, numéro 27, p. 68-73, 14/06/2019. <http://www.set-revue.fr/traitement-mecanique-de-volumes-importants-de-terres-infestees-par-des-rhizomes-de-renouee-du-japon>

Fiche de retour d'expérience du LEHNA :

<https://centrederesources-loirenature.com/fr/retours-d-experience/solutions-biologiques-pour-limiter-la-proliferation-des-especes-exotiques-envahissantes-exemple-des-renouees-asiatiques>

Guide technique pour le traitement des déchets :

UICN Comité français, Suez Recyclage et Valorisation France. (2022). Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion. Guide technique. Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes. UICN Comité français & Office français de la biodiversité. 136 pages.

Numéro spécial de la revue Science Eaux et Territoires sur les renouées avec diverses expériences de gestion :

<http://www.set-revue.fr/renouees-envahissantes-connaissances-gestions-et-perspectives>

Photos :

L. CHABROL - CBNMC - O. NAWROT - LEHNA - SIMACOISE - SMAELT - SMAGL - DÉPARTEMENT 42



CRÉATION : DIRECTION DE LA COMMUNICATION - DÉPARTEMENT DE LA LOIRE - DÉPÔT LÉGAL : 06/2023



Ecopôle
DU FOREZ

DÉPARTEMENT DE LA LOIRE
PÔLE AMÉNAGEMENT ET
DÉVELOPPEMENT DURABLE
Direction de l'Eau, de l'Environnement,
de la Forêt et de l'Agriculture
22 Rue Paul Petit
42000 Saint-Etienne