

## État de l'art des techniques de génie végétal pour contrôler les renouées

**Plusieurs études et des observations de terrain ont confirmé que les renouées asiatiques sont sensibles à la compétition pour la lumière. C'est en partant de ce constat que différentes techniques de génie végétal ont été mises au point pour contrôler le développement des renouées et restaurer une communauté végétale diversifiée dans les zones envahies. Pour augmenter leur taux de succès, ces méthodes alternatives doivent cependant être associées parfois à des prétraitements et obligatoirement à des mesures d'accompagnement.**

**L**es actions contre les espèces invasives peuvent être classées en trois grandes stratégies d'interventions : la prévention, la détection précoce et la gestion à proprement parler. La prévention doit être l'action prioritaire car c'est la plus efficace et la moins coûteuse. Si l'invasion est détectée précocement, une réponse rapide peut enrayer le phénomène. Néanmoins, lorsque les deux premières stratégies n'ont pas fonctionné, l'élimination ou *a minima* la gestion sur le long-terme est l'objectif à poursuivre. Les signataires de la Convention pour la diversité biologique s'engagent d'ailleurs à intervenir prioritairement pour prévenir l'introduction d'espèces invasive et mettre en place des programmes de contrôle ou d'élimination des populations introduites le cas échéant (article 8).

Lorsque la prévention et la détection précoce ont échoué ou que la prise de conscience est trop tardive, l'élimination, le confinement ou le contrôle de l'espèce exotique envahissante sont alors envisagés. L'élimination des populations introduites n'est pas toujours réalisable pour des questions économiques ou d'efficacité. La gestion sur le long-terme est alors une option à envisager. Son objectif est de contenir ou réduire les populations de l'espèce exotique envahissante par le maintien d'une pression de gestion. Elle nécessite souvent d'y associer la restauration de la communauté végétale indigène. En effet, la suppression d'une espèce invasive ne suffit pas toujours à favoriser le retour spontané de la végétation

native. Par ailleurs, les invasions végétales sont souvent le symptôme de la dégradation de l'habitat et pas seulement leur cause, et leur seule suppression ne suffit pas toujours à rétablir le bon fonctionnement de l'écosystème. De plus en plus, la restauration de la résistance aux invasions biologiques est envisagée dans les processus de gestion, *via* la restauration d'une communauté végétale compétitive par le semis ou la plantation d'espèces natives. Les capacités compétitives des espèces autochtones peuvent ainsi être mises à profit pour réduire le développement des espèces invasives et ainsi atténuer leurs impacts.

### L'utilisation du génie végétal pour la lutte contre les renouées asiatiques

Les tentatives de contrôle des renouées asiatiques ont eu, jusqu'à présent, des résultats mitigés et coûteux. Les renouées asiatiques sont ainsi devenues les cibles de méthodes de lutte mécanique intensive (criblage-concassage, par exemple). Toutefois, certains gestionnaires confrontés au problème des renouées asiatiques sur leur secteur d'intervention s'orientent plutôt vers des techniques de contrôle que d'éradication, et s'intéressent à ce titre aux techniques de génie végétal. Le génie végétal est une technique de construction fondée sur l'observation et l'imitation de la nature pour répondre à des problématiques d'aménagement du territoire (Adam *et al.*, 2008). Il utilise ainsi les aptitudes bio-

logiques, physiologiques et physiques des plantes, pour apporter les solutions techniques requises. Il consiste traditionnellement à utiliser les propriétés de certaines espèces végétales afin de les replanter sur des milieux dégradés sous forme de semis, de plants ou de boutures pour reconstituer un écosystème pouvant accueillir une certaine biodiversité. S'il est classiquement utilisé dans les milieux rivulaires ou sur les talus pour les protéger de l'érosion, il peut également accélérer les successions végétales sur les zones envahies et soumettre les espèces exotiques envahissantes à la compétition interspécifique en installant un couvert végétal stable qui domine rapidement et durablement.

De nombreux essais consistant à utiliser les méthodes de génie végétal pour contrôler les populations de renouées asiatiques sont conduits de façon isolée principalement par des gestionnaires, dans toute la France, et ailleurs en Europe. Des boutures de saules ou des plants d'espèces diverses (comme le noisetier, l'argousier, les érables, etc.) sont ainsi plantés sur les taches de renouées afin de les affaiblir, associés ou non à un prétraitement (décaissage, fauche ou pose de géotextile). Ces techniques sont prometteuses bien que les retours d'expérience pour les renouées asiatiques montrent à la fois des succès et des échecs (encadrés 1 et 2).

### Principes théoriques et mécanismes écologiques

Un des enjeux actuels en matière de contrôle des renouées asiatiques est d'optimiser les méthodes de génie végétal afin à la fois de reconstituer des communautés végétales natives fonctionnelles et de réguler les populations d'exotiques. Il s'agit d'utiliser les capacités compétitives des espèces végétales autochtones en jouant sur les interactions biotiques dans la régulation des populations de renouées asiatiques. Les facteurs qui régulent leur abondance et leur performance sont encore mal connus, mais la compétition joue un rôle important. En effet, d'après la théorie de la similarité limitante développée en écologie des communautés, les espèces utilisant les mêmes ressources (nutriments, eau, lumière ou espace) au même moment coexisteront plus difficilement que des espèces fonctionnellement différentes. L'application de ce principe dans le cadre de la gestion des plantes invasives implique d'identifier la ressource la plus limitante pour l'espèce cible et de choisir des espèces fonctionnellement proches dans l'utilisation de cette ressource afin d'en réduire la disponibilité pour l'espèce invasive.

Concernant les renouées asiatiques, des observations de terrain confirment qu'elles sont dominées dans certaines conditions ombragées, et qu'elles peuvent même régresser. Plusieurs études rapportent qu'en situation ombragée, la croissance des renouées asiatiques est limitée. De plus, leur phénologie précoce leur permet de mettre en place leurs structures foliaires avant les autres espèces de la canopée, leur permettant d'atteindre leur maximum de croissance avant le développement complet de la canopée. Au Japon, la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) est une espèce de ripisylve qui colonise également les habitats perturbés comme les décharges ou les linéaires routiers et ferroviaires. Ces éléments sur leur écologie, les recherches menées à ce sujet et leur présence anecdotique en forêt mature dans les territoires envahis



© N. Daumergue (Irstea)

1 Utilisation d'un géotextile à base de fibres végétales pour ralentir la reprise des renouées asiatiques par rapport aux espèces réimplantées.

montrent que les renouées asiatiques sont sensibles à la compétition pour la lumière et que les espèces à choisir pour restaurer le potentiel compétitif des communautés végétales natives doivent posséder des facultés à filtrer fortement la lumière.

Le nettoyage du terrain accompagné d'une fauche des cannes de renouées apparaît un préalable nécessaire. Dans certains cas, si le terrain est par trop inégal, un terrassement pourra être envisagé, mais une attention particulière devra être portée à éviter de disséminer la plante, d'autant plus si des engins de chantier sont utilisés.

L'arrachage manuel ou mécanique des parties souterraines de renouées permet de limiter leur performance et de faciliter l'implantation des espèces autochtones compétitrices. Ce travail peut être mené une ou plusieurs fois avant la mise en place des plants et/ou boutures. Là aussi, une attention particulière doit être portée à la dissémination des renouées sur la zone, mais aussi dans le transport et à la filière d'élimination retenue.

La mise en place d'un géotextile perméable, biodégradable ou synthétique, peut avantageusement accompagner l'opération pour limiter le développement des renouées et favoriser les espèces introduites (photo 1).

Ces techniques de bâchage contre les renouées sont décrites dans l'article de Evette *et al.* (pages 62-67, dans ce même numéro).

### L'utilisation d'herbacées

Certaines espèces herbacées peuvent être utilisées dans le but d'augmenter la compétition pour la lumière. Le choix peut se porter sur des espèces qui vont former des massifs denses dont la couverture va filtrer la lumière si les renouées sont maintenues à une hauteur inférieure ou égale (voir paragraphe suivant sur la fauche à combiner avec les plantations), et/ou sur des plantes grimpantes capables de croître le long des cannes de renouées. Bien sûr, il faudra choisir des espèces locales et indigènes adaptées aux caractéristiques des sites envahis ainsi qu'aux enjeux et aux usages identifiés. Par ailleurs, pour être capable de résister à la compétition avec les renouées, il semble être nécessaire de choisir une espèce ayant démontré un caractère vivace voire enva-



➊ Mise en place de la technique dite de couche de branches à rejets sur une tache de renouées en bord de rivière.

© A. Evette (Ifrepa)

▶ hissant. Par exemple, les espèces de ronces peuvent être dans certains cas de bonnes candidates : il n'est pas rare d'observer une population de renouée limitée dans sa propagation latérale par un massif de ronce bien établi. La couverture permanente du roncier crée un ombrage impactant les renouées dès la repousse annuelle des tiges, même si celle-ci est précoce. Ainsi, des espèces pérennes devraient être privilégiées par rapport aux espèces annuelles.

Concernant les aspects pratiques, il est fortement conseillé d'implanter au sein du patch de renouées des plantules ou des fragments de rhizomes ou stolons pour augmenter les chances de survie des plantes (des plants issus de graines étant plus fragiles) et d'en maximiser la densité. Une attention particulière devra peut-être être portée les premières semaines de la reprise, notamment en cas de sécheresse. Dans tous les cas, il existe un risque que l'implantation échoue ou soit faible, parce que l'espèce n'est pas adaptée au site, qu'elle ne résiste pas à la compétition avec les renouées même si celles-ci sont affaiblies par des interventions complémentaires, ou suite à un aléa météorologique. Un suivi permettra d'évaluer les résultats et d'ajuster les modalités de gestion ou de plantation si nécessaire.

### L'utilisation des ligneux

Les techniques de génie végétal offrent plusieurs possibilités pour mettre en compétition les espèces ligneuses avec les renouées. Les plus fréquemment utilisées sont le bouturage et les plantations.

Le bouturage a l'avantage d'être rapide et bon marché avec l'utilisation aisée de matériaux prélevés localement. Pour cela, les saules que l'on trouve sur les berges du cours d'eau (à l'exception de certaines espèces comme le saule marsault ou le saule appendiculé qui bouturent mal) sont souvent employés. L'utilisation du saule

demande toutefois à ce que les terrains soient suffisamment humides. Une bouture est une section de branche de longueur variable qui est enterrée dans le sol et qui reprend végétativement. Ces boutures peuvent aussi être plus longues, voire constituées de sections d'arbustes. On parle alors de plançons. L'utilisation de plançons plutôt que de boutures permet une croissance et une dominance plus rapide des espèces autochtones.

Les plantations d'espèces locales et adaptées aux conditions stationnelles sont également des solutions intéressantes. Là aussi, on fera appel à des arbres ou arbustes possédant déjà une taille leur permettant de dominer le plus rapidement possible les renouées. À noter l'utilisation possible de la bourdaine qui possède des capacités allélopathiques particulières susceptibles de limiter le développement des renouées.

Qu'il s'agisse de boutures ou de plantations, l'objectif est de saturer l'espace aérien disponible avec des espèces à croissance rapide pour priver au maximum les renouées de lumière. Pour cela, il s'agit d'utiliser une forte densité de ligneux. Cette densité va dépendre du type de boutures ou de plants que l'on va utiliser, l'important étant d'atteindre rapidement un recouvrement végétal et une occupation de l'espace maximaux afin de concurrencer les renouées pour la lumière.

L'utilisation de couches de branches à rejets est une autre technique de génie végétal qui peut aussi être utilisée pour contrôler un massif de renouées (photo ➋). Il s'agit de mettre en place sur le sol une couche de branches vivantes de saules, aux contacts les unes des autres, et de la recouvrir d'une fine couche de terre. Cette technique allie la mise en place initiale d'une grosse quantité de biomasse de saule qui permettra un couvert dense et un écran mécanique naturel aux pousses de renouées créé par le rideau de tiges contiguës.

### Les mesures d'accompagnement

Les renouées asiatiques ayant un développement précoce au printemps et des effets d'exclusion compétitive sur les autres espèces végétales par la préemption de la lumière, il est important de les contraindre et de les limiter, le temps que les espèces réintroduites soient suffisamment développées. L'association de traitements complémentaires comme la fauche répétée, méthode de gestion largement utilisée sur les renouées asiatiques, permet de laisser la communauté végétale prendre suffisamment d'avance pour mettre en place une canopée filtrante avant que les renouées ne soient complètement développées. Le maintien d'une pression de fauche plusieurs fois par an sur les premières années après l'installation des espèces de la communauté végétale est également indispensable pour leur donner une chance de dominer les renouées (photo 3).

### La spécificité des berges de cours d'eau, milieux remarquables et fragiles

Les berges de cours d'eau constituent des zones d'interface entre milieux terrestre et aquatique et présentent à ce titre une grande richesse faunistique et floristique. Ces habitats jouent un rôle majeur dans le réseau des trames vertes et bleues où les corridors rivulaires constituent parfois les dernières connexions biologiques. Par ailleurs, les ripisylves sont des écosystèmes complexes qui remplissent de nombreux services écosystémiques (stabilisation des berges, atténuation des crues, filtration des nutriments, régulation de la température des cours d'eau...). Ces milieux dynamiques et diversifiés, voient leur fonctionnement évoluer dans le contexte des changements globaux et notamment des invasions biologiques. Dans ces espaces déjà fragilisés par la pression anthropique (recalibrage, chenalisation, drainage, extractions de matériaux, etc.), l'invasion par des plantes exotiques soulève des enjeux importants en termes de biodiversité et de connectivité écologique pour les taxons qui les utilisent dans leurs déplacements.

Les renouées asiatiques font partie des espèces exotiques particulièrement répandues sur les berges de cours d'eau. Profitant des crues pour se disperser et de la richesse nutritive de ces milieux rivulaires, elles dominent rapidement des tronçons entiers de linéaires. Les acteurs de terrain confrontés à l'envahissement de leurs cours d'eau doivent alors, lorsqu'il est encore temps, trouver des moyens d'actions permettant non seulement de limiter le développement des renouées asiatiques, mais aussi de conserver la provision des services fournis par ces milieux (récréation, corridor...). Par ailleurs, les produits phytosanitaires étant proscrits à proximité des cours d'eau, le spectre des techniques de lutte envisageables est contraint et limité.

Les techniques de génie végétal consistent à reproduire les systèmes naturels fonctionnels aux environs. Cette reconstitution de milieux autochtones naturels est à même d'assurer les fonctions écologiques assignées à ce type de milieu. Ainsi la reconstitution d'une saulaie basse en lieu et place d'un couvert de renouées devrait permettre un meilleur retour de la biodiversité associée (castors, entomofaune...) et des fonctions de corridor.

③ Photographies illustrant la nécessité de réaliser des fauches sélectives sur les renouées afin de laisser une chance aux espèces introduites de se développer. Avant la fauche, les renouées asiatiques dominent le milieu (photo du haut) et après fauche manuelle sélective, les saules bouturés peuvent pousser (photo du bas).



### D'un ensemble d'expériences isolées vers une action coordonnée

Les techniques de génie végétal éprouvées depuis des siècles pour le contrôle de l'érosion ont aussi pu montrer leur efficacité pour contrôler les renouées exotiques. Les échecs sont cependant nombreux et le succès loin d'être garanti ! De nombreuses expérimentations ont été menées ces dernières années par des gestionnaires, notamment de cours d'eau (syndicats de rivière, communes, Office national des forêts, etc.) souvent avec l'appui financier de collectivités et d'organismes publics (conseils départementaux, régions, agences de l'eau, etc.). Les résultats de ces essais sont variés avec des échecs et des réussites, sans que les facteurs explicatifs soient clairement compris.

En dépit de la multiplicité de ces opérations et des sommes investies, il reste encore des lacunes dans les connaissances. De plus, les expérimentations sont le

plus souvent réalisées localement, de manière empirique, sans protocole de suivi rigoureux, ni publication des résultats et sans une nécessaire vision globale. La diffusion des retours d'expériences issus de ces travaux est bien souvent insuffisante. Il n'existe pas actuellement de protocole méthodologique spécifique à ces travaux de restauration végétale et les gestionnaires sont ainsi amenés à construire chacun leur propre expérience par une succession d'expérimentations souvent redondantes. Par ailleurs, le choix des différentes techniques, la gestion des déchets, les aspects financiers et la durabilité des méthodes utilisées sont peu (ou pas) évaluées, ni comparées.

Il existe pourtant des plateformes de recueils d'expérience, comme celle animée par le Centre de ressources espèces exotiques envahissantes (anciennement celle du Groupe de travail sur les invasions biologiques en milieu aquatique). Cette plateforme permet le dépôt de retours d'expériences sur la gestion des espèces exotiques envahissantes, y compris terrestres comme les renouées asiatiques. Il est crucial de coordonner et mutualiser les essais conduits sur le territoire afin de pouvoir mieux comprendre les déterminants des succès et des échecs. Le recensement des expériences de génie écologique pour le contrôle des renouées à l'échelle de la France permettrait de répondre à la question que beaucoup de gestionnaires se posent : quelles techniques alternatives sont-elles efficaces dans la lutte contre les renouées asiatiques ? ■

### Les auteurs

#### Fanny DOMMANGET et André EVETTE

Univ. Grenoble Alpes, Irstea, LESSEM, F-38000 Grenoble, France.

✉ [fanny.dommanget@irstea.fr](mailto:fanny.dommanget@irstea.fr) / ✉ [andre.evette@irstea.fr](mailto:andre.evette@irstea.fr)

#### Florence PIOLA

LEHNA, Université Lyon 1, UMR 5023,

43 boulevard du 11 novembre 1918,

F-69622 Villeurbanne Cedex, France.

✉ [florence.piola@univ-lyon1.fr](mailto:florence.piola@univ-lyon1.fr)

#### Soraya ROUIFIED

ISARA, 23 rue Jean Baldassini, F-69007 Lyon, France.

✉ [srouified@isara.fr](mailto:srouified@isara.fr)

#### William BRASIER

Compagnie nationale du Rhône,

2 rue André Bonin, F-69316 Lyon Cedex 04, France.

✉ [w.brasier@cnr.tm.fr](mailto:w.brasier@cnr.tm.fr)

### EN SAVOIR PLUS...

✎ ADAM, P., DEBIAIS, N., GERBER, F., LACHAT, B., 2008, *Le génie végétal, Un manuel technique au service de l'aménagement et de la restauration des milieux aquatiques*, Paris, Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, La Documentation française, 290 p.

✎ DOMMANGET, F., BRETON, V., DAUMERGUE, N., FORESTIER, O., POUPART, P., EVETTE, E., 2015, Contrôler des Renouées invasives par les techniques de génie écologique : retours d'expérience sur la restauration de berges envahies, *La Revue d'Écologie (Terre et Vie)*, n° 70, p. 215-228.

✎ Site internet du GT IBMA : <http://especes-exotiques-envahissantes.fr>

## 1 RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR L'UTILISATION DE SAULES POUR RESTAURER DES ZONES ENVAHIES

Dans le cadre d'essais scientifiques soutenus par la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Pays-de-la-Loire, l'efficacité de boutures de saule des vanniers (*Salix viminalis* L.) a été testée sur des massifs de renouées asiatiques en bord de cours d'eau (Dommanget *et al.*, 2015). L'objectif était de tester l'efficacité de techniques inspirées du génie végétal pour restaurer des zones envahies par les renouées asiatiques, en conduisant des essais répétés en plusieurs endroits et en réalisant un suivi quantitatif sur plusieurs années.

Pendant l'hiver 2011-2012, dix sites ont été choisis sur des critères de proximité avec un cours d'eau et d'homogénéité des conditions environnementales.

Les essais portaient sur deux traitements :

- l'effet compétitif de boutures de saules des vanniers (80 cm) plantées en haute densité (6,25 boutures/m<sup>2</sup>) sur une partie de la tache de renouée de manière à pouvoir comparer l'effet des saules avec une zone témoin,

- l'effet de boutures de saules des vanniers (idem précédemment) associé à un prétraitement consistant en l'extraction des rhizomes de renouées sur les premiers 50 cm du sol de manière à affaiblir leur système souterrain.

Chaque ouvrage a été associé à une zone « témoin » sans plantation de boutures.

Une campagne de mesures à l'automne 2011 a permis d'établir un état de référence préalable aux interventions pour chacun des ouvrages et leur zone témoin. Des mesures régulières sur les saules (taux de reprise, hauteur) et les renouées (hauteur, densité en tiges, biomasse sèche/m<sup>2</sup>) ont été réalisées plusieurs fois par an pendant plusieurs années. Des fauches manuelles et sélectives ont été appliquées deux fois par an dans les zones bouturées jusqu'à ce que le couvert du saule des vanniers domine les renouées asiatiques.

Les résultats après quatre saisons de végétation montrent que les saules des vanniers ont réussi à dominer les massifs de renouées asiatiques (photo 1), bien que ces dernières soient toujours présentes. La densité en tiges (de 29 à 71 % de tiges en moins) et la biomasse aérienne par m<sup>2</sup>

(de 37 à 99 % de biomasse produite en moins) ont été significativement réduites par la compétition avec les saules par rapport aux placettes témoin.

Les fauches ont pu être stoppées, parfois dès la deuxième année.

Toutefois, certains ouvrages n'ont pu être maintenus pour cause d'herbivorie par les ragondins ou par destruction naturelle (crue) ou anthropique (fauche).

Cette étude montre que la restauration d'une communauté végétale compétitive est prometteuse

pour le contrôle des renouées asiatiques, mais que son efficacité dépend du contexte biotique et abiotique de chaque site.



1 Ouvrage de génie végétal quatre ans après son installation. A) Vue d'ensemble. B) Vue sous le couvert de saules. Quelques tiges de renouées asiatiques se maintiennent dans la partie bouturée (octobre 2014).

## 2 RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR L'UTILISATION DE BOSQUETS DE MACRO-PIEUX DE SAULES BLANCS POUR RESTAURER DES ZONES ENVAHIES

### Technique

Cette technique a été testée l'une des premières fois en hiver 2010-2011 sur l'île de la Malourdie, située sur l'aménagement de la Compagnie nationale du Rhône de Chautagne. Deux zones tests de respectivement 600 m<sup>2</sup> et 300 m<sup>2</sup> ont été créées en utilisant des macro-pieux de 10-15 cm de diamètre et de 5-6 m de long, dont la moitié est enterrée pour permettre un enracinement profond proche de la nappe alluviale (figure 1). La densité de plantation est de 5 unités/4 m<sup>2</sup> afin d'avoir un effet immédiat.

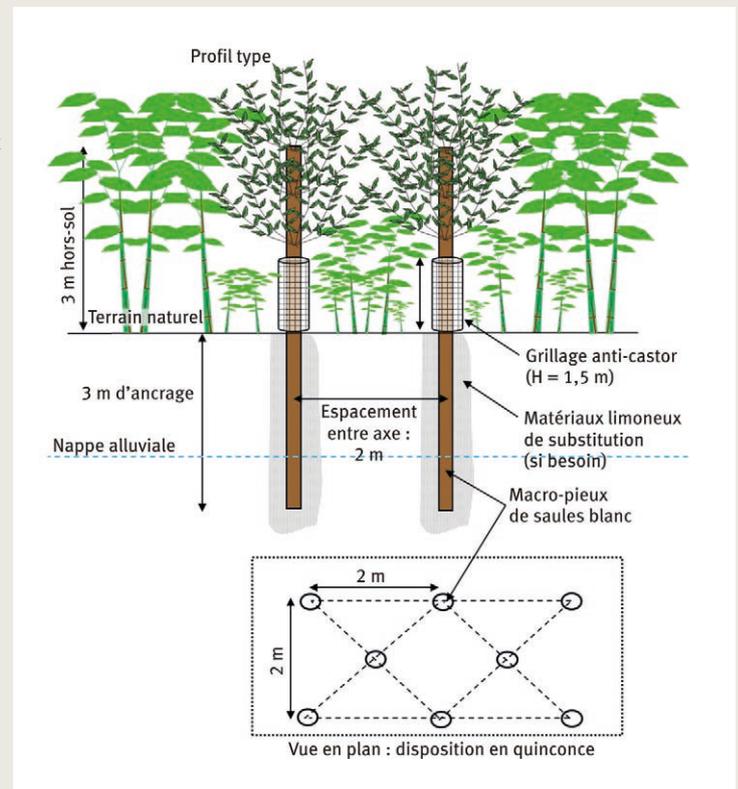
Une protection anti-castor est nécessaire à l'aide d'un grillage « type poule » sur une hauteur de 1,5 m.

Des opérations d'entretien par fauche des tiges ont été réalisées durant les deux premières années de croissance de manière mensuelle d'avril à septembre.

### Principaux résultats

L'atteinte quasi-immédiate au printemps suivant d'un houppier plus haut que la hauteur maximale des tiges de renouée est garantie. Cela permet de réduire considérablement la vigueur du massif de renouée du Japon, en particulier la hauteur et le diamètre des tiges.

### 1 Profil type et vue en plan de principe de la technique des macro-pieux de saules blancs.



6 Photographies d'une plantation de bosquets de macro-pieux de saules blancs sur des massifs de renouées asiatiques.

