



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

Le bâchage pour lutter contre les renouées asiatiques : état de l'art

Marie-Anne DUSZ¹, André EVETTE¹, François-Marie MARTIN², Fanny DOMMANGET¹, Anne PETIT³, Caroline DECHAUME-MONCHARMONT⁴, Claire RAMEAUX⁵

¹ Université Grenoble Alpes, INRAE, LESSEM, 38402 St-Martin-d'Hères, France.

² Laboratoire Cogitamus, 38000 Grenoble, France.

³ SNCF Réseau, 6 avenue François Mitterrand, 93574 La Plaine Saint Denis, France.

⁴ SNCF Réseau, 19 Avenue Georges Pompidou, 69003 Lyon, France.

⁵ Département de la Savoie, L'Adret, 1 rue des Cévennes, 73008 Chambéry, France.

Correspondance : marie-anne.dusz@inrae.fr

Le présent article inclut une revue de littérature et une collecte de retours d'expériences sur la méthode du bâchage comme technique de lutte contre les renouées asiatiques, plantes exotiques envahissantes parmi les plus répandues à l'échelle mondiale. L'étude comparée des résultats permet d'identifier les facteurs clés contribuant au succès ou à l'échec de la méthode, et de faire des recommandations techniques pour l'améliorer.

Le bâchage des renouées asiatiques

Les renouées asiatiques (*Reynoutria* spp.) sont des géophytes originaires d'Asie du Sud-Est de la famille des Polygonacées dont la vigueur du rhizome permet une colonisation massive et rapide du milieu. Si de nombreuses techniques de gestion de ces plantes exotiques envahissantes ont été développées (fauches répétées, traitements chimiques, criblage/concassage, écopaturation...) aucune méthode universelle, simple et bon marché n'a été validée jusqu'à présent, au point que leur éradication à grande échelle semble aujourd'hui impossible. La gestion des renouées asiatiques doit donc être priorisée sur des zones à enjeux forts en choisissant la méthode (ou une combinaison de méthodes) en fonction du contexte, des objectifs et des moyens humains et financiers à disposition. Le bâchage fait partie des méthodes régulièrement utilisées pour lutter contre les renouées asiatiques mais est très peu documenté. C'est une méthode mécanique, fréquemment employée en espace vert et en agriculture pour lutter contre les indésirables. Elle consiste à créer une barrière physique à la croissance des plantes en posant un matériau sur le sol et, selon le type de bâchage, à priver la plante d'eau. Pour combler le manque de connaissances sur cette méthode et favoriser une gestion bien informée, une revue de littérature relative au bâchage des renouées asiatiques ainsi qu'une collecte de retours d'expériences en France et à l'international ont été réalisées.

Première enquête sur la méthode

La revue de littérature scientifique et technique a été menée sur des moteurs de recherche scientifiques et généralistes : chaque document pertinent sur le bâchage (en français et en anglais) a été étudié, en portant une attention particulière aux objectifs poursuivis, aux milieux traités, aux protocoles suivis et à l'efficacité décrite par les auteurs, ceci afin d'identifier les facteurs clés influençant le succès ou l'échec du bâchage. Ce travail a permis de recenser soixante-trois documents faisant référence au bâchage comme méthode de lutte contre les renouées asiatiques, le plus ancien datant de 2004. Il s'agit essentiellement de littérature grise comme des guides de bonnes pratiques de gestion, des rapports techniques, des actes de conférence etc., qui tentent de fournir une méthodologie et des conseils pour une bonne utilisation du bâchage. Seules trois références évaluent quantitativement l'efficacité du bâchage par rapport à d'autres méthodes de lutte (Dusz *et al.*, 2021). En parallèle, un questionnaire (en français et en anglais) a été mis en ligne et diffusé de mai à juillet 2020. Quarante-et-un retours d'expériences ont ainsi été collectés sur des opérations de bâchage initiées entre 2003 et 2020 en France et à l'international (photo 1). Une première analyse descriptive des données issues du questionnaire, complétée par les résultats de la revue de littérature a permis de réaliser un état des lieux du bâchage et de ses différentes pratiques (Dusz *et al.*, 2021). Dans un second

Photo 1 – Exemples d'opérations de bâchage sur les renouées asiatiques étudiées dans le cadre du questionnaire. De haut en bas et de gauche à droite : Ouessant (2019), Saint-Etienne (2022), Semur-en-Auxois (2021), Chalon-sur-Saône (2018), Crépieux-la-Pape (2021). Photos : © INRAE



temps, une analyse statistique des données (augmentées et améliorées) issues du questionnaire a permis d'étudier plus spécifiquement les facteurs influençant le succès de la gestion des renouées asiatiques par bâchage (Martin *et al.*, 2024).

Une méthode populaire avec des spécificités régionales

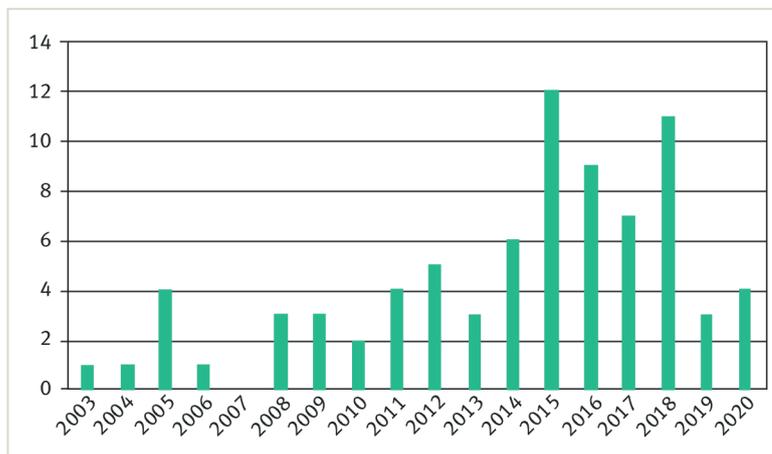
Le nombre de réponses au questionnaire et la quantité de littérature grise trouvée sur le sujet du bâchage montrent que malgré le manque de données scientifiques, la technique est fréquemment utilisée tant en France qu'à l'étranger. Les résultats du questionnaire montrent également une augmentation du nombre d'opérations de bâchage au cours des dernières années, ce qui suggère que la méthode devient de plus en plus populaire (figure 1). La détermination des gestionnaires à trouver de nouvelles méthodes pour lutter contre les renouées

asiatiques (53 % des répondants ont expérimenté le bâchage pour le comparer à d'autres méthodes) et le développement de géotextiles plus performants, spécifiquement de géotextiles dédiés à la gestion des plantes exotiques envahissantes, pourraient expliquer en partie cette tendance. Les contraintes réglementaires (par exemple, les restrictions d'utilisation des produits phytocides) favorisent également les méthodes non chimiques : par exemple, aux États-Unis, la méthode du bâchage est particulièrement recommandée par les auteurs (et parfois même envisagée uniquement dans ce cas) lorsque l'utilisation de produits phytocides est interdite. Il faut noter également le cas spécifique du bâchage au Royaume-Uni où les renouées asiatiques sont très répandues et peuvent même impacter négativement le prix de l'immobilier. Le bâchage est alors souvent utilisé lors de la construction de bâtiments pour protéger les structures : si des renouées asiatiques sont présentes, une bâche est posée sous les fondations pour les empêcher de pénétrer dans le futur bâtiment.

Une technique ciblant les rhizomes

La méthode du bâchage est envisagée dans la littérature comme une façon d'épuiser les rhizomes de renouées asiatiques en créant une barrière physique aux repousses et en empêchant la photosynthèse. En effet, le système rhizomateux, en stockant les réserves, est le principal responsable de la très forte résilience des renouées asiatiques en cas de perturbation (fauche, crue, herbivorie...). Certains auteurs recherchent également un effet de solarisation : le rayonnement solaire sur la bâche crée des conditions de température élevée sous la bâche défavorables aux repousses. Les effets de la solarisation (observés en agriculture sur des adventices) sont cependant très dépendants des espèces ciblées, car le temps et la température nécessaires à la mort par dessiccation peuvent varier considérablement d'une espèce à l'autre et il n'existe pas de données relatives aux renouées asia-

Figure 1 – Nombre d'opérations recensées selon l'année de mise en œuvre du bâchage, pour un total de 81 opérations de bâchage.



tiques pour cette méthode. Enfin, en utilisant un matériau imperméable (c'est le cas de toutes les géomembranes), le bâchage peut également servir à priver la plante d'eau afin d'assécher ses rhizomes.

État des lieux des pratiques

Des contextes d'utilisation variés

Milieus traités

Le bâchage est utilisé dans tous types de milieux mais les opérations recensées ont surtout été menées en berges de cours d'eau (47%) et sur les bords de routes (37%). Dans l'ensemble, les sites étaient généralement faciles d'accès, ensoleillés, peu boisés et rarement inondés avec des conditions de pentes très variées. Cependant l'utilisation en berge et en pente est débattue dans la littérature. Selon certains auteurs, le bâchage n'est pas adapté aux fortes pentes et aux berges de rivière car les crues peuvent accélérer la dégradation du dispositif, arracher les bâches et disperser des morceaux dans les cours d'eau (ainsi que les micro-plastiques et les produits chimiques contenus dans les bâches le cas échéant). Mais pour d'autres au contraire, le bâchage en berges serait une méthode utile permettant de limiter la dispersion de fragments de tiges ou de rhizomes, et donc la dispersion des renouées asiatiques en aval. L'analyse statistique des données collectées n'a pas montré de tendance forte de l'effet de la pente sur l'efficacité du bâchage. Cependant, le bâchage en berge ou en pente semble plus complexe et plus coûteux puisqu'il nécessite des dispositifs de fixation renforcés et l'utilisation de bâches résistantes aux ultraviolets (un recouvrement de la bâche par de la terre ou du gravier n'étant pas possible sur les sites en pentes ou soumis à des contraintes hydrauliques). Nos analyses montrent que la présence d'obstacles sur le site bâché, en créant des points de fragilité que les renouées peuvent exploiter, est un facteur important d'échec et favorise les repousses. Le bâchage est donc une méthode adaptée à tous les milieux en l'absence d'obstacle mais dont la mise en œuvre sera plus complexe dans les contextes de berges et de pentes.

Surface des massifs traités

La littérature recommande l'utilisation du bâchage sur de petits massifs de renouées asiatiques, bien que la définition d'un petit massif soit très variable en fonction des auteurs, allant « de 50 tiges ou moins » à « moins de 500 m² ». Mais cette recommandation n'est pas argumentée : les auteurs supposent-ils que l'efficacité du bâchage diminue avec l'augmentation de la taille du massif ou, est-ce la complexité ou le coût de la méthode qui l'empêche d'être appliquée sur de plus grandes surfaces ?

Une grande surface pourrait augmenter les chances de rencontrer des obstacles, dont la présence est un facteur d'échec comme nous l'avons montré ci-dessus. Cinquante pourcent des retours d'expériences collectés ont été réalisés sur une surface de moins de 90 m² et 75 % sur une surface de moins de 230 m² (le bâchage recensé le plus grand couvrant cependant près de 5 000 m²). Alors que la surface paraît être un facteur important de l'efficacité de la méthode, l'analyse statistique de nos données ne montrent pas d'effet de la surface du massif traité sur le résultat d'une opération de bâchage. La méthode nous semble donc adaptée à toutes les surfaces si le bâchage est réalisé avec soin et avec les techniques adaptées.

Période d'intervention

Le bâchage est pratiqué en toutes saisons. Certains auteurs et répondants souhaitent agir avant le démarrage de la croissance des tiges aériennes. Mais ce choix ne semble pas être important au vu de la vigueur des rhizomes quelle que soit la saison. Cependant, une intervention en dehors de la saison de végétation permet de limiter le volume de déchets à traiter après la fauche et éventuellement d'éviter la formation des graines (la reproduction des renouées asiatiques est essentiellement végétative mais la reproduction sexuée est possible sous certaines conditions, encadré 1).

Des itinéraires techniques très divers

Préparation de la zone

La préparation préalable du sol avant la pose de la bâche est une étape incontournable pour faciliter la pose et éviter les perforations. Elle est recommandée par tous les auteurs et pratiquée par 84 % des répondants au questionnaire. La méthode la plus utilisée est la fauche des parties aériennes, qui peut être complétée par une excavation manuelle ou mécanique des rhizomes afin d'affaiblir au maximum les renouées asiatiques, ainsi que par le retrait des pierres et débris et l'aplanissement de la zone. Elle doit être effectuée avec précautions pour éviter la dispersion de fragments de renouées. C'est une étape considérée comme importante par les répondants au questionnaire puisqu'ils lui attribuent une note moyenne de 7,6 sur une échelle allant de 0 – sans importance – à 10 – très importante. L'importance de cette étape est également confirmée par nos analyses puisqu'elles montrent que l'aplanissement de la zone réduit les chances de trouver des repousses au niveau des jonctions entre les lés.

Distance de pose et zone à bâcher

Comme les rhizomes de renouées asiatiques peuvent explorer le sol sur plusieurs mètres au-delà de l'emplacement des tiges aériennes (de 2,5 m à 4 m selon Fenell *et al.*, 2018), la plupart des auteurs recommandent de couvrir une zone allant au-delà des limites visibles du massif pour éviter des repousses sur le pourtour du périmètre bâché. De même, 71 % des répondants ont fait déborder la bâche d'un mètre ou plus. Si les distances recommandées dans la littérature sont très variables (de un à dix mètres selon les auteurs), nos analyses montrent que lorsque cette distance augmente, les chances de trouver des repousses en bordure de zone bâchée diminuent. Une probabilité d'éradication du massif supérieure à 90 % ne peut être atteinte qu'à partir d'une distance de 4 m, sous condition que le massif soit entièrement bâché. En effet, la probabilité d'éradication est extrêmement faible si le massif de renouées n'est pas intégralement bâché, quelle que soit la distance de bâchage au-delà des limites du massif, ce qui est logique au vu de ce que l'on connaît des dynamiques clonales de ces plantes. Pour un bâchage efficace, il est donc impératif de couvrir la totalité du massif de renouées asiatiques (sauf si l'objectif n'est pas d'éradiquer le massif de renouées ciblé mais d'empêcher leur croissance dans une zone spécifique, par exemple, lorsque qu'elles gênent la visibilité ou l'accès) en respectant une distance de pose de 4 mètres au-delà des limites visibles du massif.

Encadré 1 – La reproduction sexuée des renouées envahissantes : une capacité à prendre en compte dans les opérations de gestion ?

Compte tenu de leur grande capacité de reproduction végétative, la possibilité de reproduction sexuée des renouées asiatiques (*Reynoutria* spp.) est souvent négligée.

Pour rappel, ce que l'on nomme communément renouées asiatiques, est un complexe de trois espèces : la renouée du Japon (*Reynoutria japonica* Houtt.), la renouée de Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai) et la renouée de Bohême (*Reynoutria x bohemica* Chrtek & Chrtková), hybride entre les deux précédentes. La renouée du Japon a été la première introduite en Europe sous forme d'un seul pied mâle-stérile, ne permettant pas sa reproduction sexuée. Mais l'introduction peu de temps après en Europe de la renouée de Sakhaline, avec cette fois des individus mâles et hermaphrodites, a permis l'hybridation de ces espèces et donné naissance à la renouée de Bohême (Bailey *et al.*, 2009), fertile et capable de se reproduire, à la fois entre populations d'hybrides et par rétrocroisement avec les espèces parentales. Toutes les renouées asiatiques sont donc capables de reproduction sexuée dans leur aire d'introduction (sous réserve de la présence d'individus hermaphrodites produisant du pollen) même si le phénomène semble marginal en conditions naturelles.

Les graines de renouées asiatiques présentent des taux de germination élevés en conditions contrôlées. In situ, en Europe, la germination et la survie des semis sont possibles (photo 2) mais semblent rares (Tiébré *et al.*, 2007; Kadlecová *et al.*, 2024; Haury *et al.*, 2019). Les facteurs limitant la viabilité et l'établissement des semis sont encore peu connus : les conditions environnementales (humidité et lumière notamment) (Kadlecová *et al.*, 2024), la compétition intraspécifique (compte tenu de l'épaisseur de la litière et de l'ombrage produit par le massif de renouées lui-même) et interspécifique avec des graminées à forte capacité d'enracinement (Schnitzler et Bailey, 2008), la prédation des graines par les oiseaux (Engler *et al.*, 2011) et des combinaisons génétiques inadaptées en fonction des espèces impliquées dans le processus de reproduction (Bailey *et al.*, 2009) semblent responsables du faible succès de la reproduction sexuée des renouées. Mais les changements climatiques et les adaptations génétiques (Kadlecová, 2024) pourraient faciliter ce mode de reproduction à l'avenir en Europe (Engler *et al.*, 2011) et renforcer leur caractère invasif.

Face à ce risque, il paraît utile d'adapter les pratiques de gestion : privilégier des interventions avant la montée en graines des renouées, revégétaliser rapidement les sols remaniés et veiller à traiter la totalité d'un massif afin d'éviter une recolonisation par les graines des renouées restant à proximité. Et puisque la compétition intraspécifique semble fortement limiter la germination, le choix souvent perspicace de la non-intervention, devra être examiné en fonction des enjeux locaux d'autant plus attentivement.

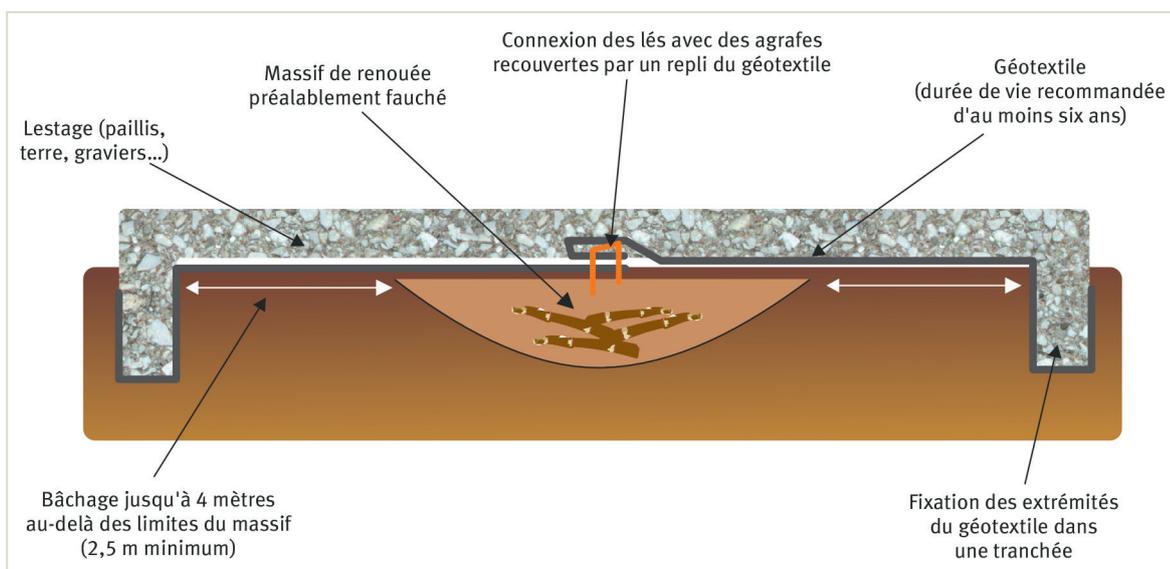


Photo 2
Germinations de renouées asiatiques observées sur une zone bâchée et recouverte de tout venant calcaire. On peut observer les restes de la graine (akène) sur les images a, b, c et d.

Photos : © INRAE



Figure 2 – Vue en coupe du dispositif de bâchage réalisé sur un massif de renouées.



Choix et pose de la bâche

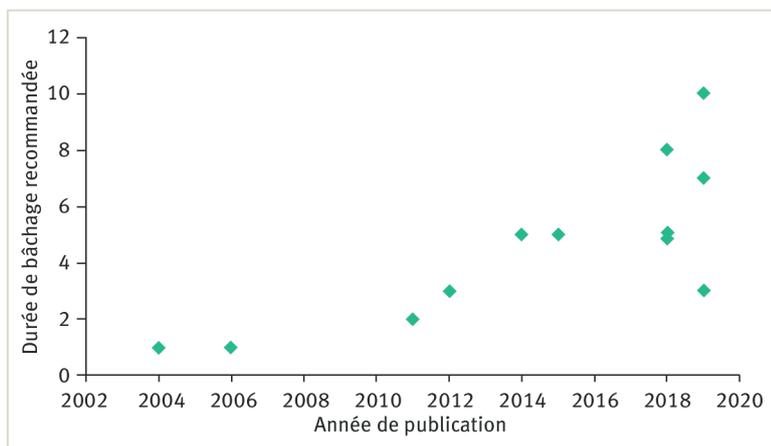
Des matériaux variés peuvent être utilisés pour bâcher le massif ciblé : synthétiques ou biodégradables, imperméables ou non, tissés ou non tissés. Dans la littérature comme sur le terrain, ce sont les géotextiles synthétiques (tissus perméables, fréquemment utilisés pour l'aménagement paysager) et les bâches agricoles qui sont les plus utilisés. L'effet du matériau sur l'efficacité du bâchage n'a pas pu être testé dans nos analyses. Cependant, l'une des principales problématiques rencontrées par nos répondants étant la détérioration précoce de la bâche, il est essentiel de choisir une bâche ayant une durée de vie importante qu'il s'agisse d'une bâche agricole, d'une géomembrane ou d'un géotextile. Pour ces raisons, l'utilisation de bâches synthétiques est à privilégier malgré l'impact environnemental potentiel, les bâches biodégradables n'offrant souvent pas à ce jour une durabilité suffisante (à moins d'en prévoir un changement régulier). Une fois posée, différentes méthodes sont utilisées pour fixer la bâche au sol, éviter son envol ou son arrachement par les intempéries et pour empêcher le soulèvement de la bâche par la croissance des repousses de renouées : lestage avec des matériaux lourds (pierres, bûches...), utilisation d'agrafes métalliques, enfouissement des extrémités dans une tranchée, recouvrement par de la terre, du gravier... Nos analyses suggèrent que l'enfouissement des extrémités dans une tranchée limite les probabilités de repousses en bordure de zone bâchée, d'autant plus lorsque la bâche va bien au-delà des limites du massif. Lorsque plusieurs lés de bâche sont utilisés, il est recommandé de les raccorder soigneusement et de prévoir un chevauchement suffisant pour rendre le dispositif étanche à la lumière et aux repousses. Si l'utilisation d'agrafes est fréquente (méthode utilisée dans 50 % des retours d'expériences collectés), leur utilisation seules peut fragiliser la bâche et favoriser les repousses. Il est préférable de recouvrir les agrafes par un repli de bâche ou de réaliser un thermosoudage des lés. La zone bâchée peut être recouverte de terre, de paillis ou de graviers pour la protéger des ultraviolets, assurer le lestage ainsi que pour des raisons esthétiques (figure 2).

Durée et retrait de la bâche

La bâche doit ensuite être laissée en place pour une durée qui varie, selon les auteurs, d'une seule saison de croissance à dix ans. La durée recommandée dans la littérature n'a cessé d'augmenter au fil du temps (figure 3), ce qui reflète un manque de recul et le perfectionnement empirique de la méthode.

Selon certains, la durée nécessaire pour un bâchage efficace pourrait dépendre du contexte, des caractéristiques de la zone envahie, de la vigueur initiale du massif de renouées asiatiques et de son âge (donc de la quantité de réserves stockée sous terre). Kaczmarek-Derda *et al.* (2019) ont montré qu'une durée de bâchage de trois ans ne permet pas d'épuiser les rhizomes mais diminue le nombre de repousses observées chaque année sous la bâche. Pour les retours d'expériences collectés, la durée de bâchage prévue varie d'un à vingt ans, la plupart des projets étant prévus sur trois ans ou plus (69 % des cas). Enfin, alors que la plupart des auteurs conseillent de retirer les bâches à la fin du projet, 41 % des répondants ont

Figure 3 – Évolution des durées de bâchage recommandées en fonction de l'année de publication des documents (sélection des douze documents les plus complets de la revue de littérature).



laissé la bâche en place à la fin de l'opération ou ont l'intention de le faire. Dans la pratique, le retrait peut s'avérer difficile en raison de la détérioration de la bâche (fragmentation trop importante), de la présence de plantations, du recouvrement de la bâche et/ou en raison du coût de l'opération. Si la durée de bâchage semble être un point clé, nous n'avons pas pu tester ce facteur dans nos analyses. Cependant, en l'état actuel des connaissances sur les capacités des renouées et les résultats recensés (Dusz *et al.*, 2021 ; Kaczmarek-Derda *et al.*, 2019 ; Martin *et al.*, 2024), il nous semble essentiel de maintenir le bâchage pendant au moins six ans. Et idéalement, le retrait de la bâche ne devrait être envisagé qu'après avoir effectué un prélèvement de rhizomes sous la bâche pour évaluer leur vitalité et leur capacité de reprise.

Suivi à long terme

Le bâchage n'est pas une technique passive et un suivi régulier est indispensable pour assurer une efficacité à long terme. Il est recommandé dans la littérature de visiter régulièrement le site pour vérifier l'état de la bâche, des fixations, écraser les repousses sous la bâche, et faucher ou arracher manuellement les repousses sur et à proximité de la zone bâchée. Lorsque des détériorations du dispositif sont observées dans les retours d'expériences, elles le sont dans deux tiers des cas dès la première année suivant l'installation. Un suivi régulier permet alors de détecter les points de fragilités du dispositif et d'y remédier à temps (réparation de la bâche avec pose de rustine, renforcement d'une connexion à un obstacle etc.). Des travaux sont également à prévoir en fin de projet pour retirer la bâche et pour revégétaliser le site, car le sol mis à nu par le bâchage peut être propice à la recolonisation par d'autres espèces exotiques envahissantes. Et une surveillance attentive et soutenue de la zone débâchée pendant au moins une année devra être assurée pour éviter toute éventuelle repousse issue d'un rhizome ayant survécu au bâchage.

Conclusion : une méthode efficace sous conditions

Des résultats contrastés...

À travers ces travaux combinant une revue de littérature et une enquête, nous avons recensé plus d'une centaine d'expérimentations de bâchage utilisé pour la gestion des renouées asiatiques. L'étude de ces expérimentations a mis en évidence une grande hétérogénéité des pratiques (en termes de méthodes, d'objectifs, de milieux traités...) qui, sans surprise, mène à des résultats très contrastés. Alors que certains considèrent le bâchage comme une alternative très efficace aux phytocides, particulièrement adaptée à la lutte contre les plantes herbacées ligneuses ou clonales, d'autres ne le considèrent que comme une méthode d'atténuation qui pourrait conduire à l'éradication à long terme avec un entretien régulier, ou comme une première étape pour affaiblir les renouées avant de restaurer un site avec des espèces indigènes.

Ainsi peut-on conclure sur l'efficacité du bâchage ? Comment les répondants évaluent-ils l'efficacité de cette méthode ? Dans notre analyse (Martin *et al.*, 2024), nous avons tenté d'estimer l'efficacité du bâchage à travers deux critères : un score d'efficacité sur la base de l'appréciation de la personne interrogée et un critère

objectif sur l'éradication ou non des renouées. Pour le score d'efficacité, étant donné que toute méthode de contrôle peut être évaluée différemment en fonction des objectifs de gestion (par exemple, limitation de l'abondance ou éradication ; Martin *et al.*, 2020), les personnes interrogées ont été invitées à donner une note concernant l'efficacité du bâchage pour (i) limiter l'expansion latérale du massif de renouées bâché, pour (ii) limiter sa vigueur (par exemple, la biomasse et la densité des tiges), et pour (iii) limiter la dispersion des propagules de renouées vers d'autres sites. Le score d'efficacité a ensuite été obtenu en faisant la moyenne des trois notes données sur une échelle de 0 (pas du tout efficace) à 1 (très efficace). Le critère d'éradication des renouées visait à évaluer la capacité du bâchage à spécifiquement remplir cet objectif. Les personnes interrogées devaient indiquer si, lors de leur dernière visite sur le site, elles considéraient que la plante était localement éradiquée ou non. Les résultats montrent que plus de la moitié des opérations analysées dans l'étude donnent une note d'efficacité moyenne supérieure à 0,75 ; et plus d'un quart ont mené à une éradication complète (encadré 2). Il est également intéressant de noter que sept opérations ont mené à une « quasi éradication » des renouées : seuls quelques tiges ont survécu et le répondant considérait qu'avec des mesures de contrôle supplémentaires l'éradication pourrait être atteinte.

... Qui s'expliquent en partie par un manque de connaissances

Si certaines opérations de bâchage sont très sérieuses, d'autres témoignent d'un manque de connaissances sur les modalités techniques appropriées (comme par exemple un retour d'expérience où les renouées ont été « bâchées » avec du carton) ou sur la biologie des renouées.

Les renouées asiatiques ont pour particularité d'être des plantes clonales : les ramets (les tiges) d'un même massif sont interconnectés et ne forment souvent qu'un même individu (appelé « individu clonal »). Grâce à ces interconnexions, les ramets peuvent s'échanger des ressources (c'est l'intégration clonale), et les ramets intacts poussant dans des zones favorables peuvent ainsi compenser pour les ramets poussant dans une zone défavorable (par exemple sous une bâche ou dans une zone fauchée) et ainsi soutenir l'ensemble. C'est pour cette raison qu'il est impératif de bâcher intégralement les massifs de renouées si l'objectif recherché est d'obtenir un effet global sur la plante ou de l'éliminer localement. Or cette spécificité est malheureusement insuffisamment prise en compte dans les expérimentations de bâchage. Parmi les opérations de bâchage dont l'objectif rapporté était l'éradication ou la limitation du risque de dispersion, 18 % n'avaient pas bâché les massifs ciblés en entier ; sans surprise, aucun de ces répondants ne rapportait d'éradication et ils attribuaient une « note d'efficacité » moyenne nettement inférieure à la moyenne générale (Martin *et al.*, 2024). De même, deux des trois études scientifiques ayant testé une variante du bâchage n'avaient pas bâché les massifs en entier, alors que l'efficacité était évaluée en termes de biomasse et de densité en ramets, ce qui limite la portée des résultats puisque dans ce cas les zones non bâchées pouvaient compenser pour les zones bâchées).

De même, si la durée de vie des rhizomes sous un dispositif de bâchage n'a pas été encore déterminée précisément à ce jour (et pourrait varier en fonction des conditions du milieu et de la vigueur du massif traité), nous avons recensé dans la littérature et dans notre questionnaire de nombreuses opérations d'une durée réelle ou prévue inférieure à trois ans. Ces opérations ont donc toutes les chances de ne pas réussir à éradiquer les massifs de renouées bâchés, au regard des connaissances actuelles sur les renouées.

Cependant, la notion d'efficacité doit elle-même être mise en perspective avec les objectifs poursuivis par chaque expérimentation : si l'on désire des effets localisés (pour des objectifs de visibilité ou d'accessibilité par exemple) ou simplement une atténuation avant une restauration, un bâchage partiel ou de court terme peut être considéré comme « efficace ». *A contrario*, si l'éradication est visée, il convient de maintenir le dispositif de bâchage en bon état et suffisamment longtemps

Encadré 2 – Le bâchage des renouées asiatiques : exemple d'un retour d'expérience concluant.

Le Département de la Savoie a réalisé en août 2016 des essais de bâchage pour tester la méthode sur les renouées asiatiques (photo 3) et éviter les fauches répétées sélectives très chronophages ordinairement pratiquées. Les deux essais ont été réalisés en bord de route, sur un site ensoleillé en talus, sur de jeunes taches de renouées (présentes depuis trois ans environ) et peu étendues (environ 2 m x 2 m). Chaque tache a été fauchée puis totalement recouverte avec une bâche synthétique en polypropylène non tissée en débordant d'un mètre et plus au-delà des dernières tiges visibles, ce qui représentait deux placettes bâchées d'environ 5 m x 5 m. La fixation au sol a été assurée par des agrafes métalliques posées aux extrémités de la zone bâchée et au niveau des raccordements des lés (superposés sur 50 cm) et un recouvrement en gravier (2 cm environ) en périphérie de la zone uniquement. Les zones à bâcher ne présentaient pas d'obstacles et aucun percement de la bâche n'a été observé après la pose.



Photo 3 – Test de bâchage réalisé par le Département de la Savoie en août 2016. Photo : © C. Rameaux.

Un suivi a été réalisé durant toute la durée du bâchage, avec des passages réguliers (plus de trois fois par an). Des repousses de renouées ont été observées dès le printemps suivant le bâchage à proximité de la zone bâchée (moins de 2 mètres) et ont été systématiquement arrachées lors des visites de contrôle. Le retrait de la bâche a été réalisé en mai 2021 (soit après quatre ans et neuf mois de bâchage). Les rhizomes retrouvés sous les bâches étaient en très mauvais état, secs et cassants et semblaient morts (photo 4). Une dizaine de rhizomes prélevés sur site, ont été mis en culture en pot afin de tester leur capacité de reprise : après un an, aucune repousse n'a été observée sur ces rhizomes. Après débâchage, les sites ont étéensemencés avec un mélange d'herbacées. Deux ans plus tard, aucune repousse n'a été observée sur les zones traitées.



Photo 4 – Rhizomes récoltés au moment du débâchage (2021). Photos : © INRAE

pour détruire les rhizomes. Et dans ce cas, la présence de repousses à court terme ne présage en rien de l'efficacité à long-terme. Dans plus de 75 % des retours d'expériences recueillis, des repousses de renouées ont été observées dans la zone bâchée ou à proximité immédiate de la bâche (moins de 2 mètres) pendant le bâchage. Mais sachant que les rhizomes ne meurent pas même après trois ans de bâchage, il n'est pas surprenant que les repousses persistent pendant les premières années. En assurant un suivi régulier (avec fauche ou arrachage manuel des repousses et réparation de la bâche et des systèmes de fixation si nécessaire), le bâchage peut conduire à l'éradication du massif à terme.

Évaluer l'efficacité de la méthode du bâchage sur la base d'une revue de littérature et d'un recueil d'expérience s'est avéré difficile compte tenu de la diversité des conditions et contextes de sa mise en œuvre et présente évidemment des limites. Cependant, nos résultats montrent que le bâchage peut être une méthode efficace pour contrôler les populations de renouées à condition d'être planifié et exécuté avec soin que ce soit au cours de son dimensionnement (étendue), de sa mise en place (préparation du sol, mise en place et fixation des lés...) ou de son suivi (entretien de la bâche, élimination des repousses). Le bâchage, réalisé en tenant compte des caractéristiques biologiques des renouées, peut même conduire à l'éradication dans certaines conditions. Cependant et dans un souci de moindre impact sur l'environnement, nous recommandons vivement de le considérer comme une étape transitoire dans un processus de restauration, c'est-à-dire de planifier dès l'amont le débâchage et la revégétalisation. ■

Encadré – En savoir plus.

Dommanget, F., Evette, A., Piola, F., Thiébaud, M., Martin, F., Rouifed, S., Dutartre, A., Sarat, E., Lavoie, C., Cottet, M., Boyer, M., & Rivière-Honegger, A. (2019). Les renouées asiatiques, espèces exotiques envahissantes. *Sciences Eaux & Territoires*, 27, 8-13. <https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2019.1.02>

Dusz, M. A., Martin, F. M., Dommanget, F., Petit, A., Dechaume-Moncharmont, C., & Evette, A. (2021). Review of Existing Knowledge and Practices of Tarping for the Control of Invasive Knotweeds. *Plants*, 10(10), 2152. <https://doi.org/10.3390/plants10102152>

Evette, A., Breton, V., Petit, A., Dechaume-Moncharmont, C., Brasier, W. (2019). Les techniques de bâchage pour le contrôle de la renouée. *Sciences Eaux Territoires*, 27, 62-67. <https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2019.1.11>

Martin, F. M., Dusz, M. A., Dommanget, F., & Evette, A. (2024). What drives the success of knotweed control by tarping? *Biological Invasions*, 26(7), 2063-2079. <https://doi.org/10.1007/s10530-024-03293-7>

RÉFÉRENCES

Bailey, J. P., Bímová, K., & Mandák, B. (2009). Asexual spread versus sexual reproduction and evolution in Japanese Knotweed s.l. Sets the stage for the "Battle of the Clones". *Biological Invasions*, 11(5), 1189-1203. <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9381-4>

Dusz, M. A., Martin, F. M., Dommanget, F., Petit, A., Dechaume-Moncharmont, C., & Evette, A. (2021). Review of Existing Knowledge and Practices of Tarping for the Control of Invasive Knotweeds. *Plants*, 10(10), 2152. <https://doi.org/10.3390/plants10102152>

Engler, J., Abt, K., & Buhk, C. (2011). Seed characteristics and germination limitations in the highly invasive *Fallopia japonica* s.l. (Polygonaceae). *Ecological Research*, 26(3), 555-562. <https://doi.org/10.1007/s11284-011-0813-8>

Fennell, M., Wade, M., & Bacon, K. L. (2018). Japanese knotweed (*Fallopia japonica*): An analysis of capacity to cause structural damage (compared to other plants) and typical rhizome extension. *PeerJ*, 6, e5246. <https://doi.org/10.7717/peerj.5246>

Haury, J., Leguen, M., Coudreuse, J., & Bozec, M. (2019). Démarche exploratoire sur la fertilité des populations et des graines de renouées asiatiques des Côtes d'Armor. *Sciences Eaux & Territoires*, 27, 112-113. <https://doi.org/10.3917/set.027.0112>

Kaczmarek-Derda, W., Holm, A. K., Brandsæter, L., Solhaug, K., & Fløistad, I. (2019). Survival time of rhizomes of invasive *Reynoutria* taxa when above-ground shoot production is prevented by covering with geotextile. Dans *EMAPi 15 - 15th Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions*, 9-13 september, Prague (Czech Republic).

Kadlecová, M. (2024). *Populační struktura invazních taxonů rodu Fallopia v sekundárním areálu rozšíření* (Thèse de doctorat). Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Environmental Sciences. <https://theses.cz/id/o1kpp3/>

Kadlecová, M., Vojčík, M., Vacula, J., & Berchová Bímová, K. (2024). Grab to fill the gap : Key factors influencing *Reynoutria japonica* germination and seedling establishment in the secondary distribution range. *Plant Ecology*, 225(8), 863-873. <https://doi.org/10.1007/s11258-024-01438-1>

Martin, F. M., Dusz, M. A., Dommanget, F., & Evette, A. (2024). What drives the success of knotweed control by tarping? *Biological Invasions*, 26(7), 2063-2079. <https://doi.org/10.1007/s10530-024-03293-7>

Schnitzler, A., & Bailey, J. (2008). Polymorphisme génétique et plasticité phénotypique : Deux atouts pour la dispersion des renouées asiatiques ? *Revue d'Écologie*, 63(3), 209-217. https://www.persee.fr/doc/revec_0249-7395_2008_num_63_3_1412

Tiébré, M. S., Vanderhoeven, S., Saad, L., & Mahy, G. (2007). Hybridization and Sexual Reproduction in the Invasive Alien *Fallopia* (Polygonaceae) Complex in Belgium. *Annals of Botany*, 99(1), 193-203. <https://doi.org/10.1093/aob/mcl242>