



Lutter contre les renouées asiatiques avec la méthode du bâchage : 7 ans d'expérimentations en contexte ferroviaire

Marie-Anne Dusz, Anne Petit,

Caroline Dechaume-Moncharmont, Fanny Dommange & André Evette
Lille - 29/10/2024



Les renouées asiatiques

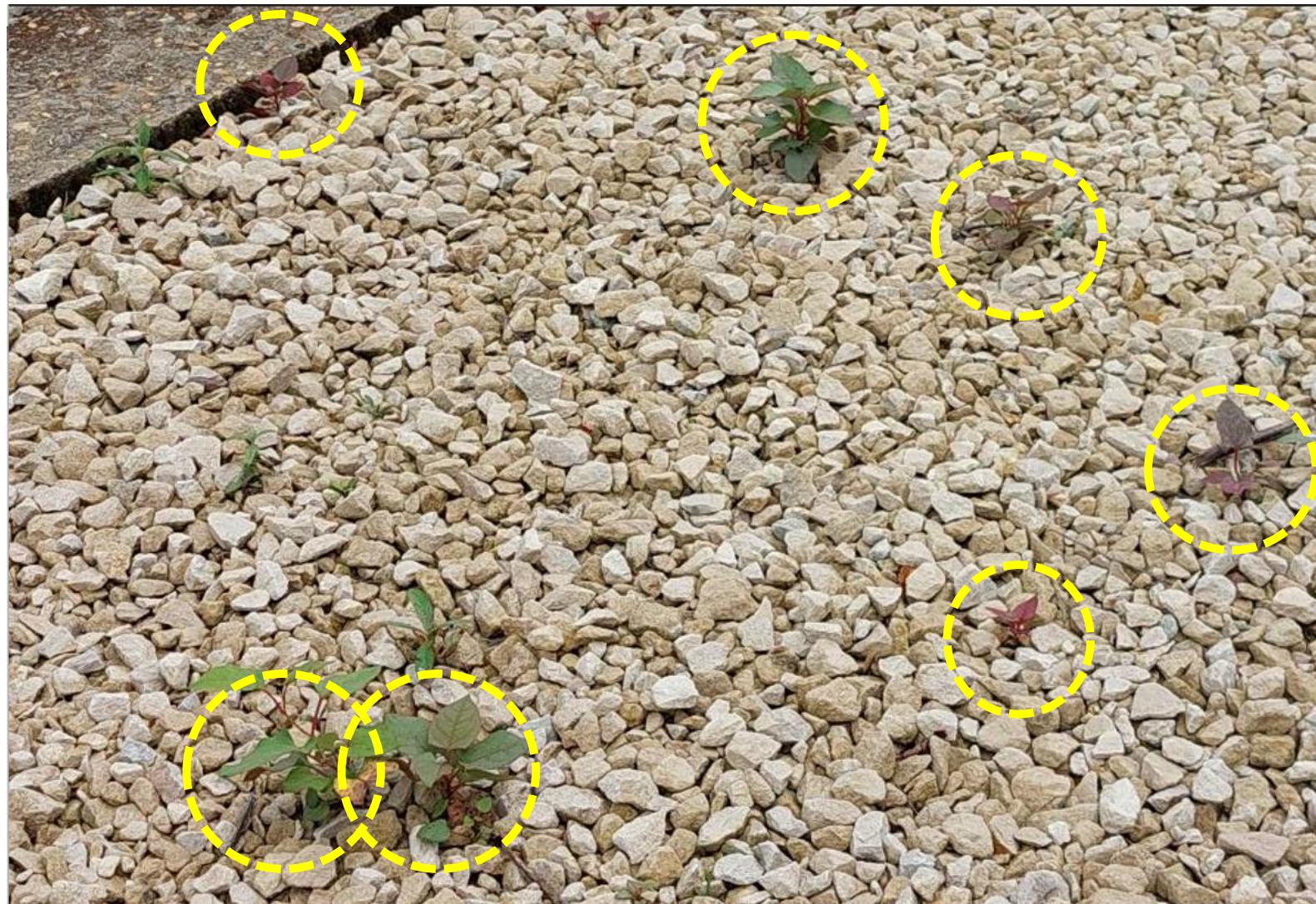
Des espèces particulièrement performantes

- Croissance rapide et précoce
- Reproduction par voie végétative très efficace

Quelques grammes de rhizome suffisent à produire un nouvel individu !



Reproduction sexuée avérée sur le terrain !



Reproduction sexuée avérée sur le terrain !



INRAE©



INRAE©



INRAE©



INRAE©

Reproduction sexuée avérée sur le terrain !



INRAE©



INRAE©



INRAE©



INRAE©

➤ Des implications pour la gestion :

- Privilégier les interventions avant le développement des graines
- Traiter l'ensemble du massif pour éviter la recolonisation par les graines présentes aux alentours

Les renouées asiatiques

Des espèces particulièrement performantes

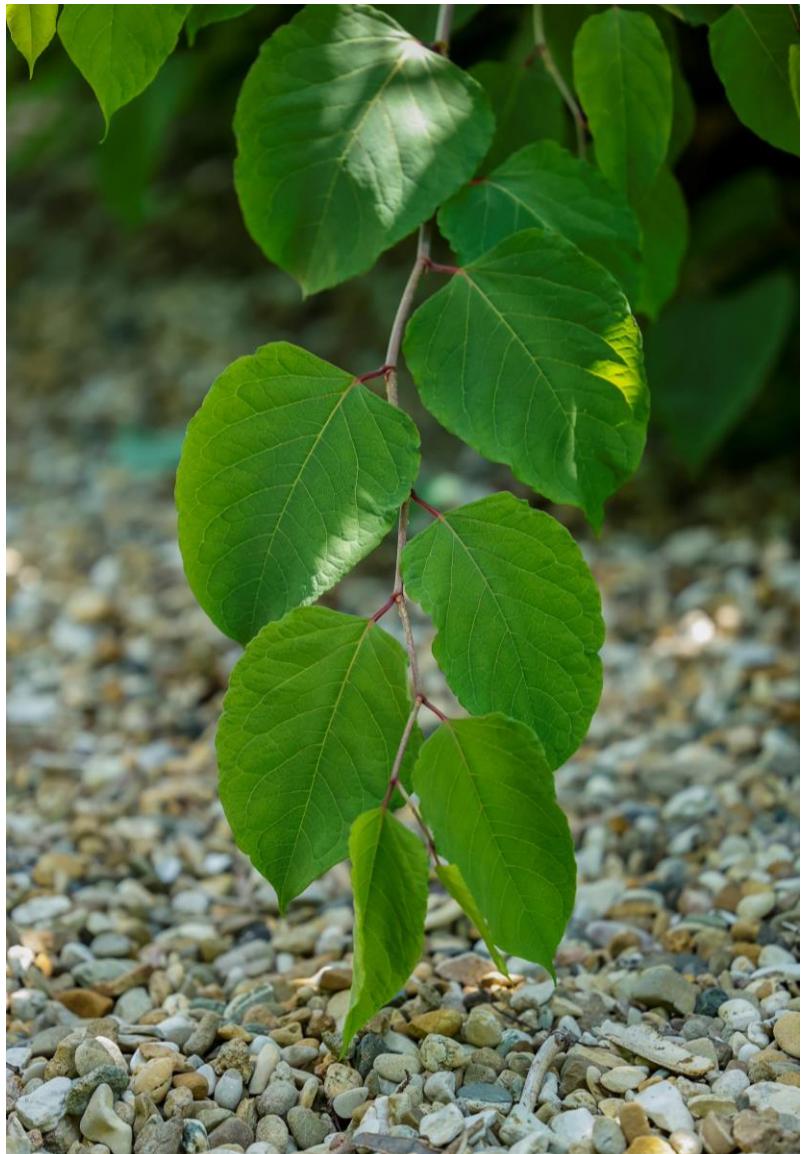
- Croissance rapide et précoce
- Reproduction par voie végétative très efficace



Les renouées asiatiques

Des espèces particulièrement performantes

- Croissance rapide et précoce
- Reproduction par voie végétative très efficace
- Vaste réseau de rhizomes souterrains :
 - Jusqu'à plusieurs mètres au-delà des tiges aériennes visibles
 - Capacité de stockage et de partage des ressources
- Propriétés allélopathiques, absence de prédateurs...



Les renouées asiatiques

Des impacts sur la biodiversité

- Uniformisation des milieux
- Réduction de la faune et de la flore locales dans les milieux envahis
- Modification des caractéristiques physico-chimiques du sol
- Erosion accélérée des berges envahies...



Les renouées asiatiques

Impacts sur les activités ferroviaires

- Masquage des signaux, perte de visibilité



Les renouées asiatiques

Impacts sur les activités ferroviaires

- Masquage des signaux, perte de visibilité
- Accessibilité des installations



Les renouées asiatiques

Impacts sur les activités ferroviaires

- Masquage des signaux, perte de visibilité
- Accessibilité des installations
- Sécurité des agents



Les renouées asiatiques

Impacts sur les activités ferroviaires

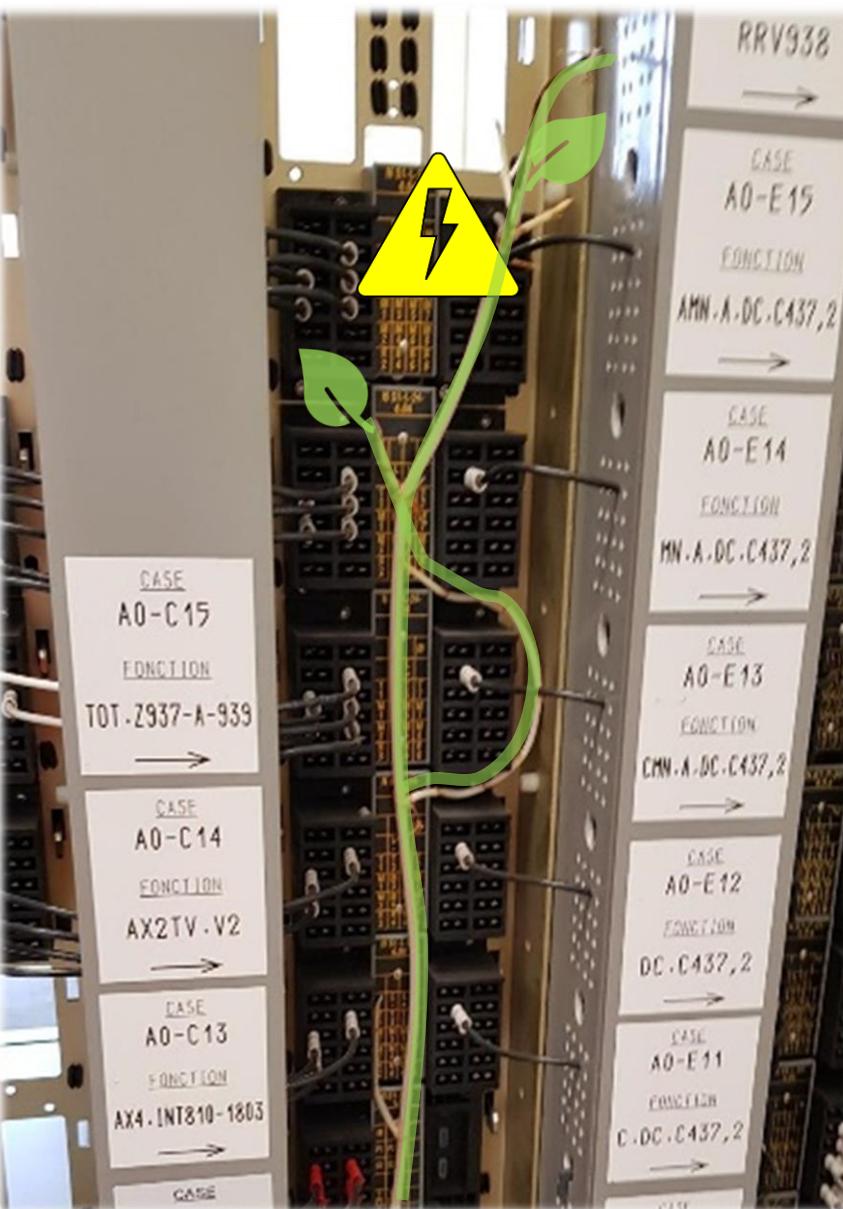
- Masquage des signaux, perte de visibilité
- Accessibilité des installations
- Sécurité des agents
- Déformation de la voie



Les renouées asiatiques

Impacts sur les activités ferroviaires

- Masquage des signaux, perte de visibilité
- Accessibilité des installations
- Sécurité des agents
- Déformation de la voie
- Déstabilisation des ouvrages en terre
- Perturbation des inspections laser
- Risques électriques...



Les renouées asiatiques

Une gestion difficile et laborieuse

- Fauche
- Ecopaturâge
- Techniques de génie végétal
- Criblage/concassage
- Herbicides
- Contrôle biologique...



Les renouées asiatiques

Une gestion difficile et laborieuse

- Fauche
- Ecopaturâge
- Techniques de génie végétal
- Criblage/concassage
- Herbicides
- Contrôle biologique...



**Résultats hétérogènes
& risque de propagation**



La méthode du bâchage

- Couvrir le sol avec une bâche pour créer une barrière physique au développement de la plante
- Fréquemment utilisée en espaces verts et agriculture contre les espèces végétales indésirables

La méthode du bâchage

- Couvrir le sol avec une bâche pour créer une barrière physique au développement de la plante
Fréquemment utilisée en espaces verts et agriculture contre les espèces végétales indésirables

Quid de son efficacité sur les renouées asiatiques ?

- Une méthode de plus en plus utilisée



La méthode du bâchage

- Couvrir le sol avec une bâche pour créer une barrière physique et empêcher la croissance des plantes envahissantes.
- Fréquemment utilisée en espaces verts et agriculture contre les renouées asiatiques.



Quid de son efficacité sur les renouées asiatiques ?

- Une méthode de plus en plus utilisée
- Des pratiques très variées :
 - Surfaces et milieux traités
 - Préparation de la zone
 - Protocoles de pose
 - Matériaux utilisés (géomembranes, géotextile, bâches agricoles, synthétiques, biodégradables...)



Review of Existing Knowledge and Practices of Tarping for the Control of Invasive Knotweeds. Dusz et al. Plants 2021, 10, 2152. <https://doi.org/10.3390/plants10102152>

La méthode du bâchage

- Couvrir le sol avec une bâche pour créer une barrière physique et empêcher la croissance des plantes envahissantes.
- Fréquemment utilisée en espaces verts et agriculture contre les renouées asiatiques.



Review of Existing Knowledge and Practices of Tarping for the Control of Invasive Knotweeds. Dusz et al. Plants 2021, 10, 2152. <https://doi.org/10.3390/plants10102152>

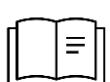
La méthode du bâchage

- Couvrir le sol avec une bâche pour créer une barrière physique et empêcher la croissance des plantes envahissantes.
- Fréquemment utilisée en espaces verts et agriculture contre les renouées asiatiques.



Quid de son efficacité sur les renouées asiatiques ?

- Une méthode de plus en plus utilisée
- Des pratiques très variées
- Des résultats intéressants mais hétérogènes
- Pas d'études scientifiques de long terme



Review of Existing Knowledge and Practices of Tarping for the Control of Invasive Knotweeds. Dusz et al. Plants 2021, 10, 2152. <https://doi.org/10.3390/plants10102152>

Un partenariat technique et scientifique

- **2018: Signature d'un partenariat sur 5 ans renouvelable**



Objectifs

- ✓ Tester l'efficacité du bâchage en conditions réelles sur le long terme (10 ans)
- ✓ Développer un protocole technique adapté au contexte ferroviaire
- ✓ Assurer un suivi scientifique



Un projet expérimental unique

Un site expérimental en milieu ferroviaire

- ✓ Chalon sur Saône (France)
 - ✓ 9 hectares
 - ✓ 6400 m² envahis
 - ✓ Mis à disposition pour 10 ans



Un projet expérimental unique

Le protocole expérimental

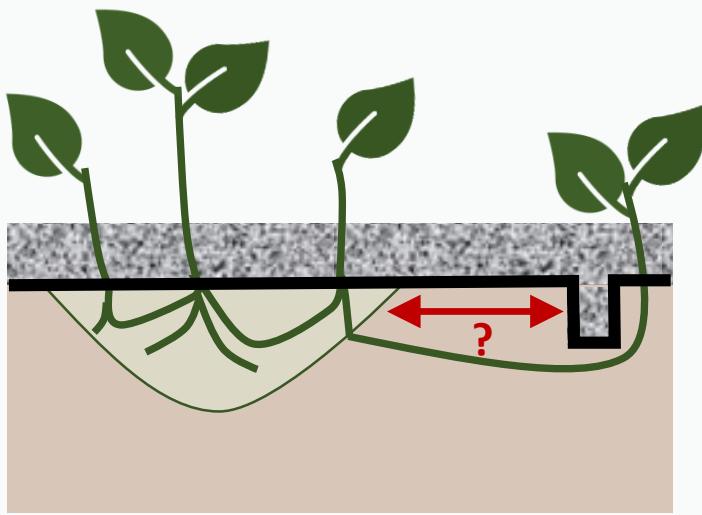
- ✓ 6 expérimentations entre 2017 and 2022
- ✓ 15 placettes expérimentales
- ✓ Surface totale bâchée: 866 m²
- ✓ Utilisation de deux géotextiles synthétiques spécifiquement conçus pour les espèces envahissantes



Un projet expérimental unique

Questions de recherche

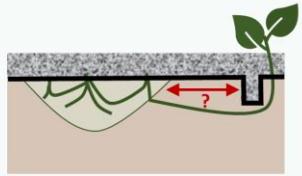
Q1: Distance



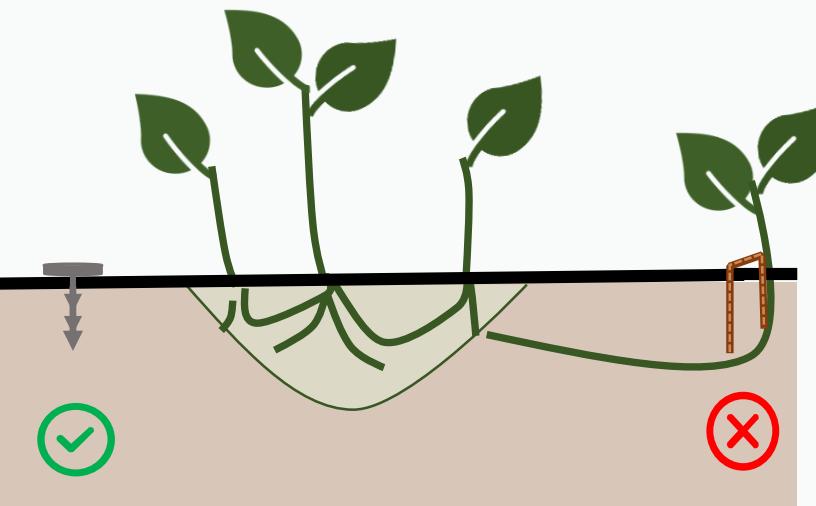
Un projet expérimental unique

Questions de recherche

Q1: Distance



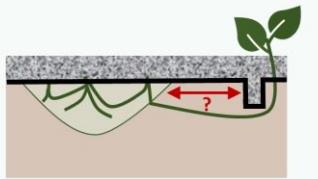
Q2: Anchorage au sol



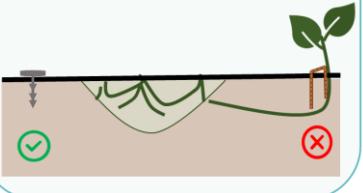
Un projet expérimental unique

Questions de recherche

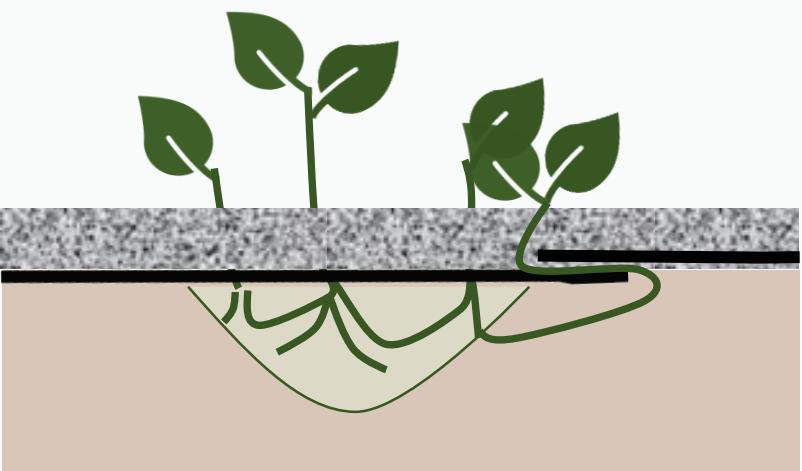
Q1: Distance



Q2: Ancrege au sol



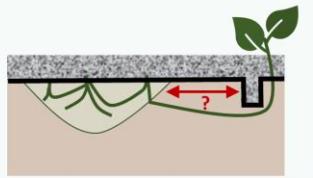
Q3: Raccordement des lés



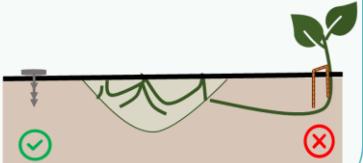
Un projet expérimental unique

Questions de recherche

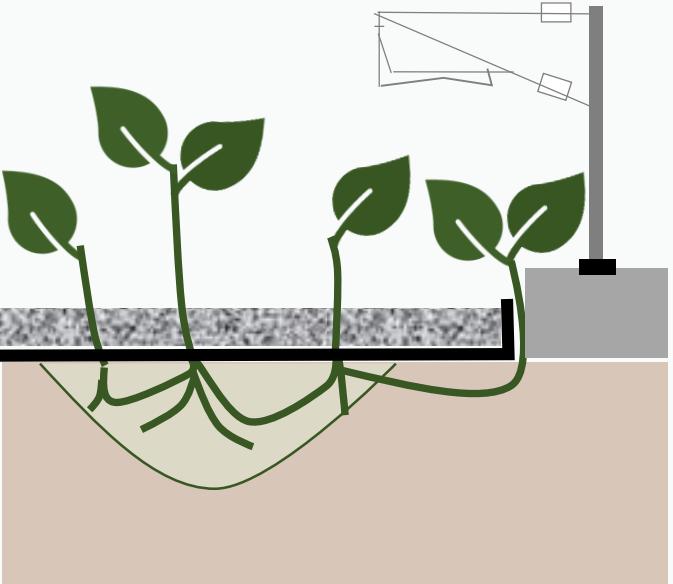
Q1: Distance



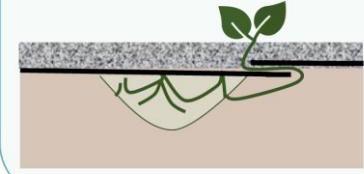
Q2: Fixation system



Q4: Connexion



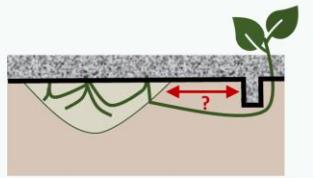
Q3: Raccordement des lés



Un projet expérimental unique

Questions de recherche

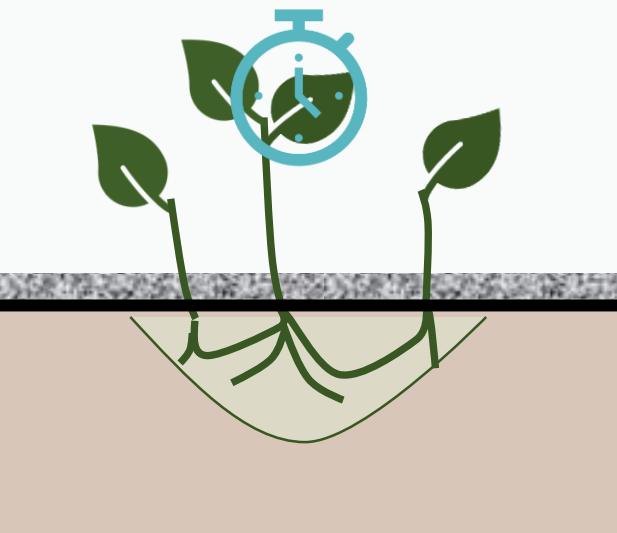
Q1: Distance



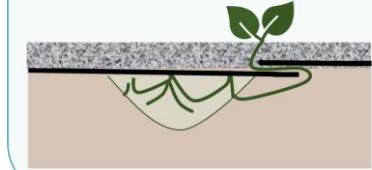
Q2: Fixation system



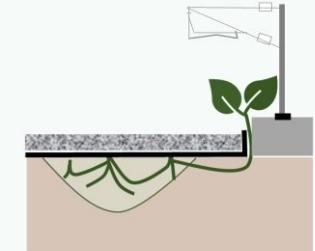
Q5: Durée



Q3: Raccordement des lés



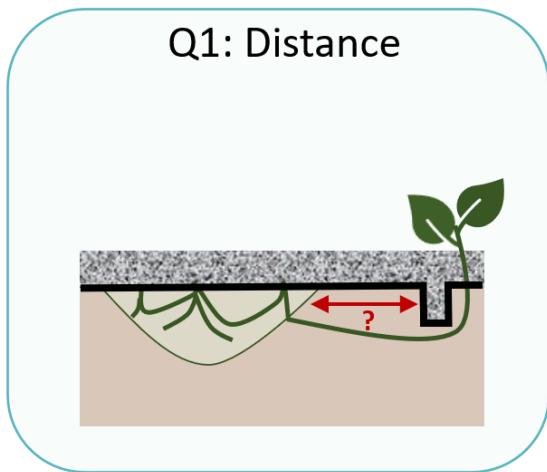
Q4: Connexion



Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales

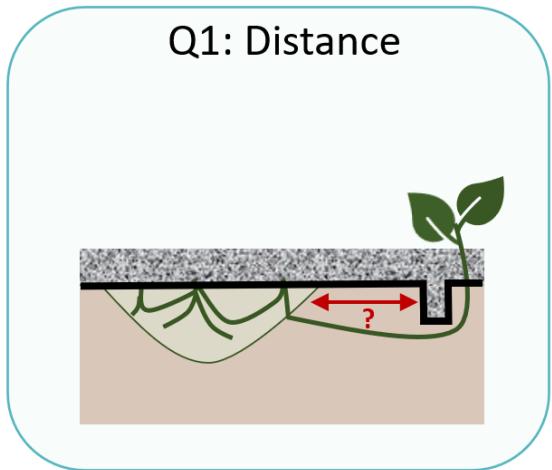


+ Mode opératoire:

Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



+ Mode opératoire:

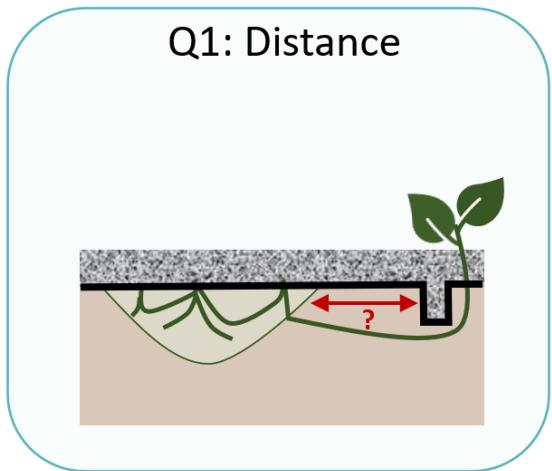
- Excavation mécanique des renouées et de la couche superficielle du sol



Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



+ Mode opératoire:

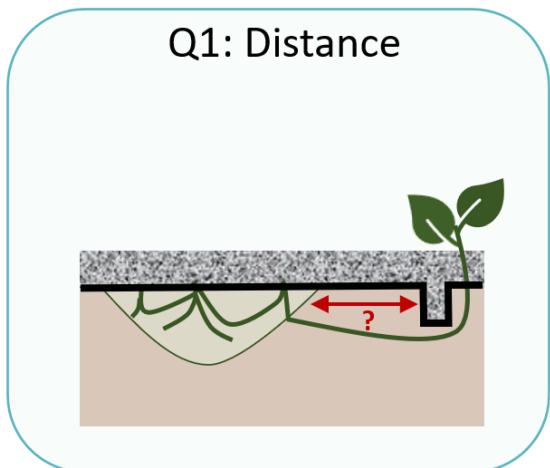
- Excavation mécanique des renouées et de la couche superficielle du sol
- Crédit d'un tranchée en périphérie



Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



+ Mode opératoire:

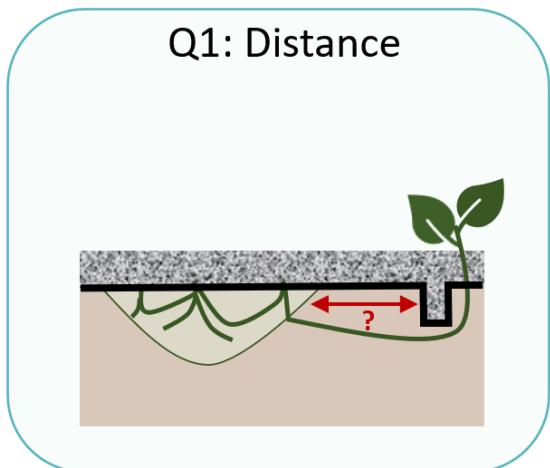
- Excavation mécanique des renouées et de la couche superficielle du sol
- Création d'un tranchée en périphérie
- Pose du géotextile sur un sol aplani



Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



+ Mode opératoire:

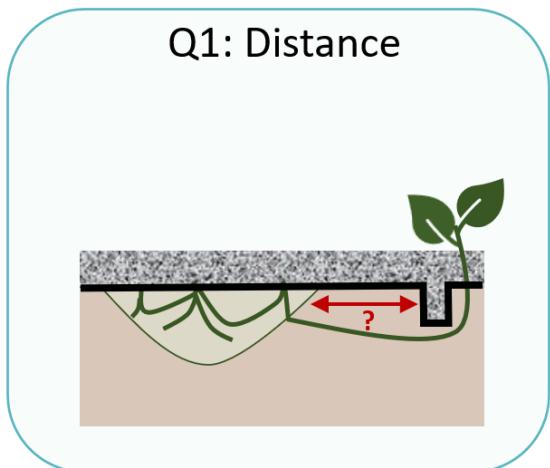
- Excavation mécanique des renouées et de la couche superficielle du sol
- Création d'un tranchée en périphérie
- Pose du géotextile sur un sol aplani
- Recouvrement avec du graviers (10 cm environ)



Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

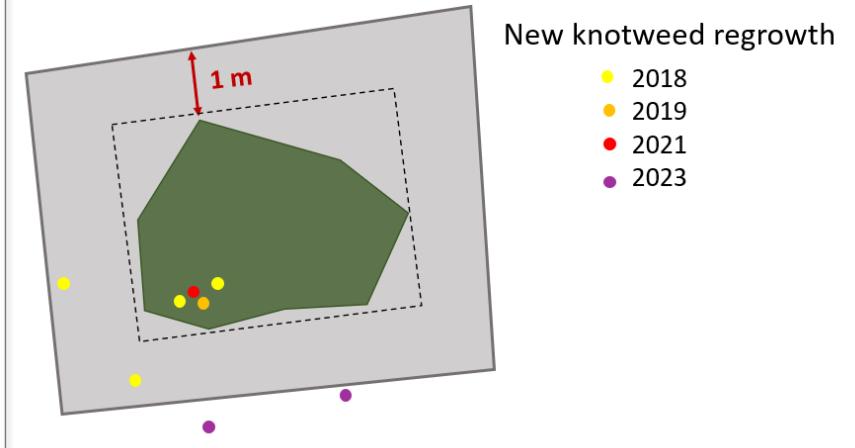
- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



- + Mode opératoire
- + Suivi annuel:
 - Relevé et géolocalisation des repousses



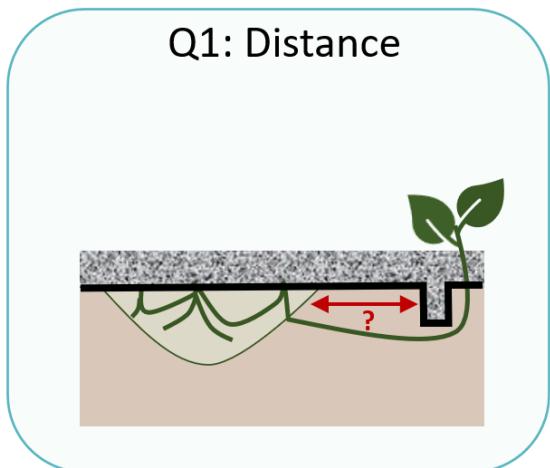
Distance (1m) – Plot n°5



Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



- + Mode opératoire
- + Suivi annuel
- + Résultats

Années	Distance au-delà du massif de renouée		
	< 1 m	$\geq 1 \text{ m et } < 2 \text{ m}$	$\geq 2 \text{ m et } < 2,5 \text{ m}$
2018			
2019			
2020	2		1
2021	4	2	
2022	7	2	
2023	10	4	
Total	23	8	1
			0

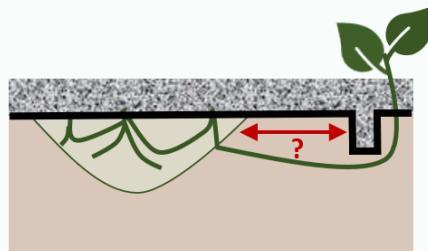
Table 1. Nombre de repousses observées par année en fonction de leur distance au massif initial

Expérimentation #1 : Distance

Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales

Q1: Distance



- + Mode opératoire
- + Suivi annuel
- + Résultats

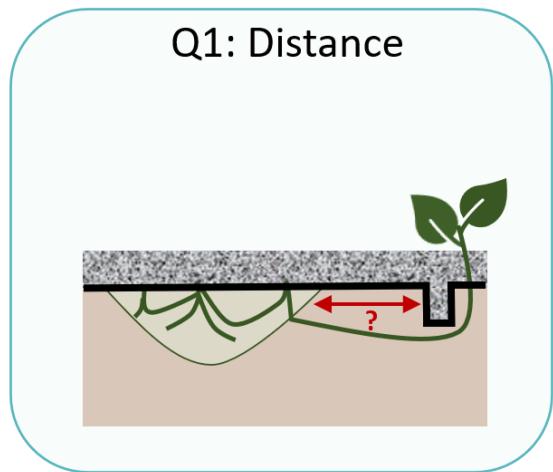
Années	Distance au-delà du massif de renouée		
	< 1 m	$\geq 1 \text{ m et } < 2 \text{ m}$	$\geq 2 \text{ m et } < 2,5 \text{ m}$
2018			
2019			
2020	2		1
2021	4	2	
2022	7	2	
2023	10	4	
Total	23	8	1
			0

Table 1. Nombre de repousses observées par année en fonction de leur distance au massif initial

Expérimentation #1 : Distance

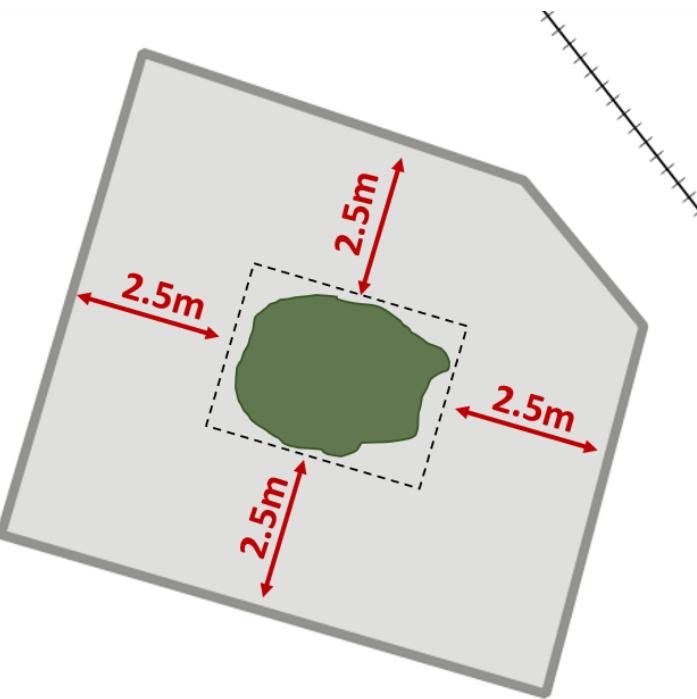
Distance à bâcher (2017)

- 3 modalités: 1, 2 or 3 mètres au delà des limites visibles du massif de renouée
- 9 placettes expérimentales



- + Mode opératoire
- + Suivi annuel
- + Résultats
- + Recommandations

→ Couvrir à 2,5 mètres au delà des limites du massif



Principaux résultats

Q1. Distance



Couvrir à 2,5m au delà du massif

Principaux résultats

Q1. Distance

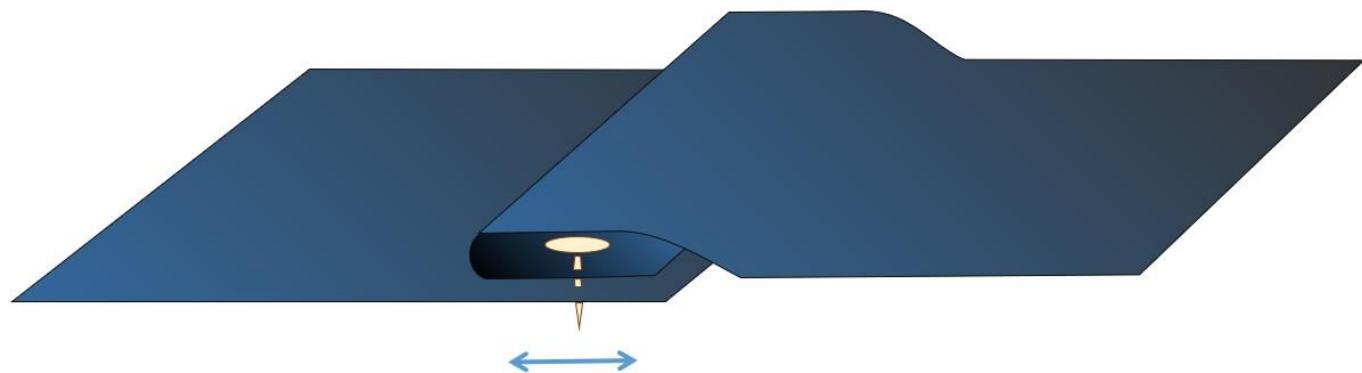


Couvrir à 2,5m au delà du massif

Q2. Anchorage au sol



Utiliser des piquets clous recouverts



Principaux résultats

Q1. Distance



Couvrir à 2,5m au delà du massif

Q2. Anchorage au sol



Utiliser des piquets clous recouverts



Eviter les agrafes seules



Principaux résultats

Q1. Distance



Couvrir à 2,5m au delà du massif

Q2. Anchage au sol



Utiliser des piquets clous recouverts



Eviter les agrafes seules

Q3. Raccordement



Privilégier le thermosoudage



Principaux résultats

Q1. Distance



Couvrir à 2,5m au delà du massif

Q2. Anchorage au sol



Utiliser des piquets clous recouverts



Eviter les agrafes seules

Q3. Raccordement



Privilégier le thermosoudage

Q4. Connexions



Privilégier une fixation avec une résine polyuréthane et une réglette inox



Principaux résultats

Q1. Distance



Couvrir à 2,5m au delà du massif

Q2. Anchorage au sol



Utiliser des piquets clous recouverts



Eviter les agrafes seules

Q3. Raccordement



Privilégier le thermosoudage

Q4. Connexions



Fixer la bâche au béton avec une colle polyuréthane et une réglette inox



Eviter le mastic sur les bétons abimés



Principaux résultats

Q1. Distance



Couvrir à 2,5m au delà du massif

Q2. Anchorage au sol



Utiliser des piquets clous recouverts



Eviter les agrafes seules

Q3. Raccordement



Privilégier le thermosoudage

Q4. Connexions



Privilégier une fixation avec une résine polyuréthane et une réglette



Eviter le mastic sur les bétons abimés



Lester avec le couvercle du caniveau



Principaux résultats

Q5. Durée



Durée de bâchage recommandée : 6 ans

Placette expérimentale #1

- Pose de la bâche : 2017
- Surface initiale du massif : 15m²
- Surface de la placette : 100m²
- Retrait de la bâche : 2024



Des applications concrètes

➤ Un protocole technique complet

Les renouées asiatiques Fiche pratique n°3 : Le bâchage

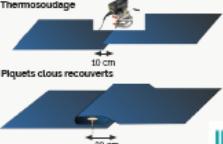
Le bâchage consiste à recouvrir le sol avec un géotextile ou une géomembrane synthétique, pour opposer une barrière physique au développement des tiges des renouées et empêcher la photosynthèse, afin d'épuiser leurs rhizomes. La méthode proposée ci-dessous est développée à partir de retours d'expériences et des expérimentations menées par SNCF Réseau et INRAE.

Pour être efficace :

- ✓ l'emprise du bâchage doit être suffisante pour contenir les capacités de propagation latérale des rhizomes;
- ✓ la bâche doit être robuste et parfaitement étanche vis-à-vis des rhizomes et des tiges;
- ✓ le dispositif doit être maintenu en bon état pendant au minimum 6 ans.

⚠ Le soin apporté à la pose, au choix des matériaux et au suivi à long terme sont les facteurs clés de l'efficacité du bâchage.

- 1 Détermination de la zone**
 - Définir la zone à bâcher en tracant un périmètre de 2,5 mètres minimum (dans l'idéal 4 mètres) autour des dernières tiges visibles du massif.
 - ✓ Il est préférable d'identifier l'emplacement du massif en période végétative (de mi-mai à mi-septembre). Si les travaux sont prévus en dehors de cette période, il est nécessaire de marquer la zone en saison pour la visualiser ultérieurement.
- 2 Préparation de la zone**
 - Faucher le massif. Attention à la dissémination et à la gestion des déchets (cf. Fiche n°2).
 - Araser le sol sur 10 cm afin d'affaiblir la renouée (retrait des parties souterraines) et d'obtenir une surface suffisamment lisse et éviter les perçements lors de la pose de la bâche. Eliminer le maximum de pierres et débris végétaux sur la zone.
 - Si la bâche n'est pas recouverte : creuser une petite tranchée de 15 cm minimum en périphérie de la zone pour fixer les extrémités de la bâche au sol.
- 3 Pose de la bâche**
 - Poser une bâche opaque, solide et durable sur la totalité de la zone (incluant un périmètre de 2,5m minimum au-delà des dernières tiges visibles).
 - Privilégier un géotextile synthétique, perméable et non tissé de 240g/m² minimum (et résistant aux UV si la bâche n'est pas recouverte).
 - Raccorder les bâches ensemble soit :
 - Par thermosoudage (1). Le thermosoudage nécessite un générateur électrique et doit être effectué sur un terrain plat.
 - Par des piquets clous recouverts (2) par un repli du tissu supérieur de bâche.

(1) Thermosoudage

(2) Piquets clous recouverts


INRAE SNCF RÉSEAU

➤ Répliable sur les sites ferroviaires



Suivis post-bâchage

➤ Quels impacts sur le sol et la communauté végétale ?

- Etude sur la présence de microplastiques dans le sol

Echantillon	Nombre de MP par échantillon	MP/kg de sol
Référence	1	6,6
Sol bâché	3	19,7

(Pas de différence significative entre les deux échantillons)



⇒ Faible contamination par les microplastiques sur le site

⇒ L'installation de bâche n'induit pas une surcontamination du sol par les plastiques.

Suivis post-bâchage

> Quels impacts sur le sol et la communauté végétale ?



Laboratoire Étude et COmpréhension de la bioDIVERSité
ECODIV EA 1499 / USC - Université de Rouen Normandie - INRAe

Organismes du sol : Macrofaune et microfaune (vers de terre, insectes, araignées, nématodes, acariens, collemboles...)

Chimie du sol : éléments majeurs du sol (nitrate, ammonium, azote, phosphore, carbone...)



B e graines du sol

Suivis post-bâchage

- **Quels impacts sur le sol et la communauté végétale ?**
 - Suivi de la recolonisation végétale spontanée



Mars 2024

Suivis post-bâchage

➤ Quels impacts sur le sol et la communauté végétale ?

- Suivi de la recolonisation végétale spontanée



Mars 2024



Mai 2024

Suivis post-bâchage

➤ Quels impacts sur le sol et la communauté végétale ?

- Suivi de la recolonisation végétale spontanée



Mars 2024



Mai 2024



Octobre 2024

Perspectives

➤ **Quels impacts sur le sol et la communauté végétale ?**

Analyses des résultats à venir pour une meilleure compréhension des impacts de la méthode sur le milieu

➤ **Quels matériaux privilégier pour le bâchage ?**

Nouvelle expérimentation à venir pour tester la résistance et l'efficacité de différents matériaux

➤ **Quelle est la durée de vie des rhizomes sous un dispositif de bâchage ?**

Nouvelle expérimentation à venir pour déterminer la durée de vie des rhizomes et identifier les facteurs (âge, taille du massif...)

Conclusion



Une méthode efficace

Limiter l'impact des renouées immédiatement
Potentiel d'éradication à long terme



Conclusion



Une méthode efficace

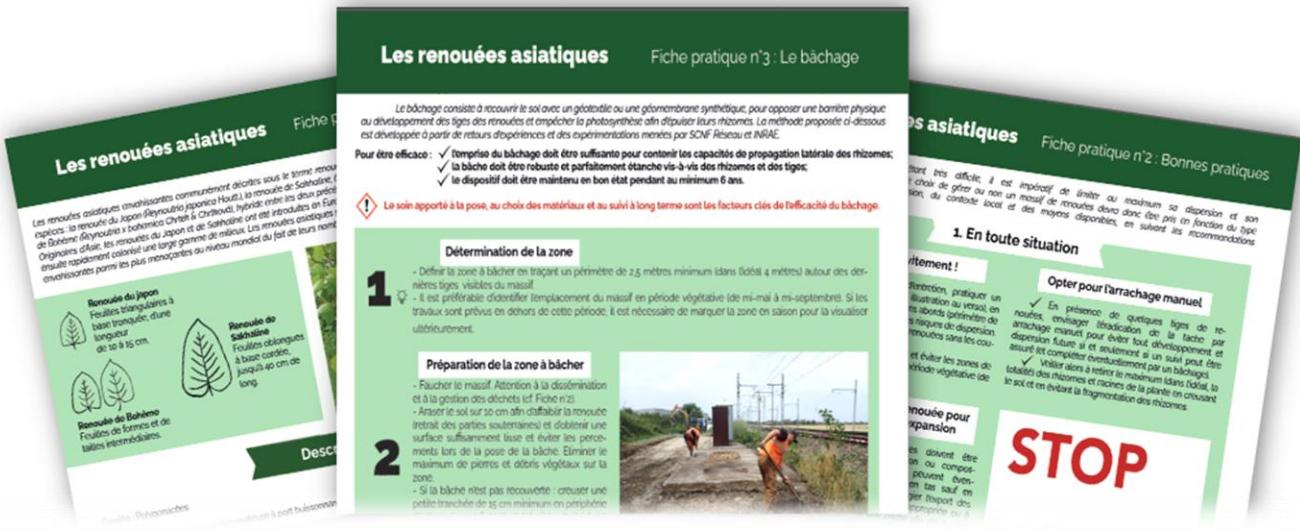


Des applications concrètes

Limiter l'impact des renouées immédiatement Potentiel d'éradication à long terme

Fiches pratiques pour la gestion des renouées

Protocole technique complet pour le bâchage



Conclusion



Une méthode efficace

Limiter l'impact des renouées immédiatement
Potentiel d'éradication à long terme



Des applications concrètes

Fiches pratiques pour la gestion des renouées
Protocole technique complet pour le bâchage



Partage de connaissances

Articles scientifiques et techniques
Organisation de Journées Techniques(2018 & 2023)
Participation à des conférences...



Revue générale
des **chemins de fer**



Sciences Eaux & Territoires

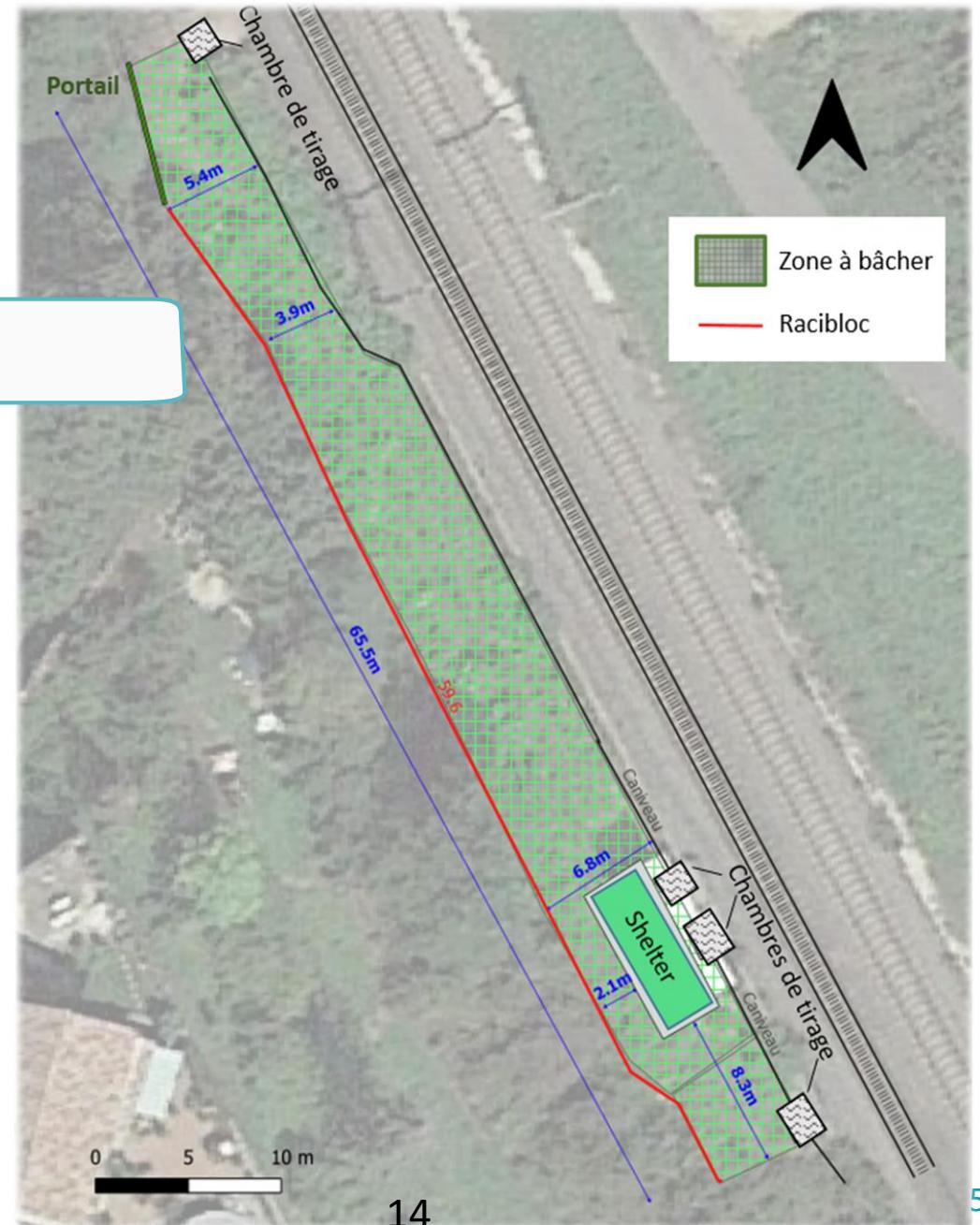
Merci pour votre attention



Des questions ?

Des applications concrètes

Exemple de mise en application : Shelter « Le Villard »



Des applications concrètes

Exemple de mise en application : Shelter « Le Villard »



Des applications concrètes

Exemple de mise en application : Shelter « Le Villard »



Des applications concrètes

Exemple de mise en application : Shelter « Le Villard »



Des applications concrètes

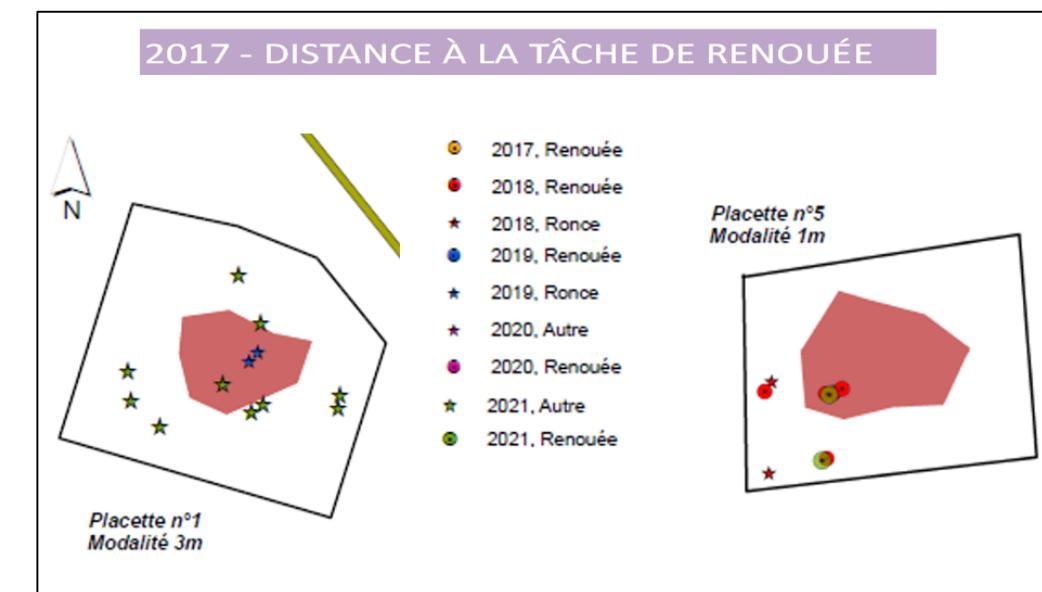
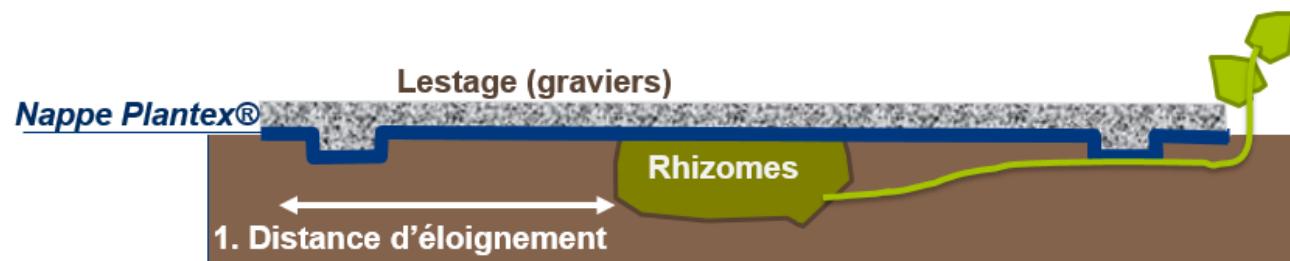
Exemple de mise en application : Shelter « Le Villard »



Les expérimentations

➤ Distance d'éloignement de la bâche (2017) :

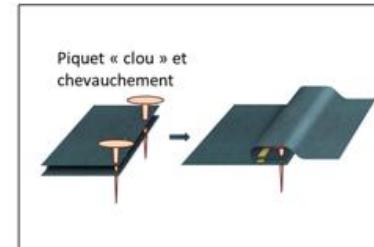
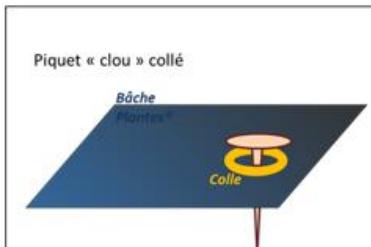
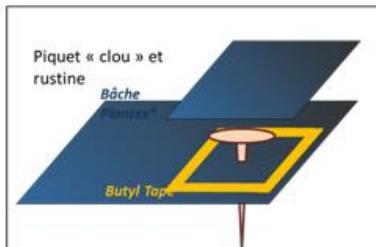
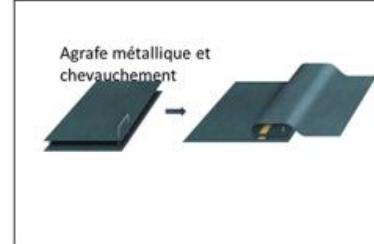
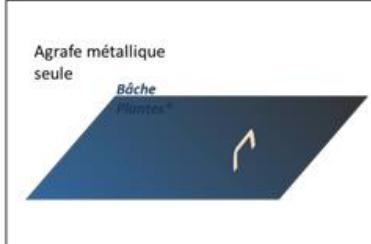
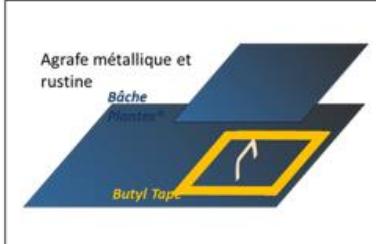
- 3 modalités de distance testées: 1, 2 et 3 mètres, sur un total de 9 placettes
- Géotextile utilisé : Plantex Platinum Solar
- Avec recouvrement



Les expérimentations

➤ Système d'ancrage au sol (2018) :

- 2 expérimentations à plat et en talus
- 2 types de fixations et 3 modalités testées par placette
- Géotextile utilisé : Plantex Platinium Solar
- Sans recouvrement



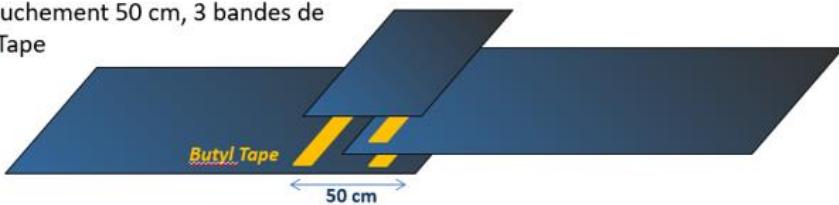
Les expérimentations

➤ Etanchéité au niveau des raccordements de lés (2018) :

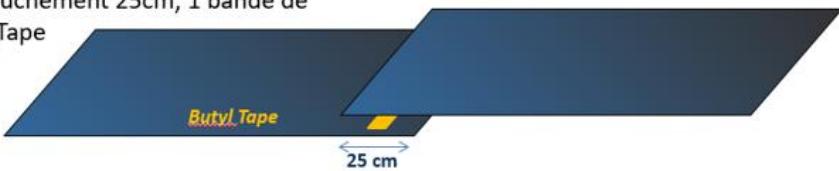
- 4 modalités testées
- Géotextile utilisé : Plantex Platinum
- Avec recouvrement



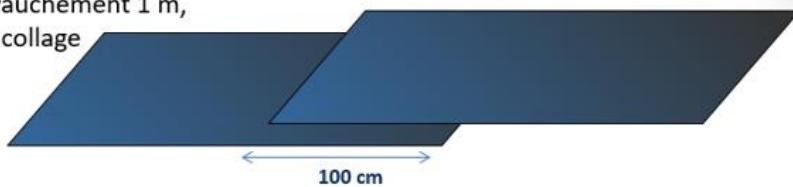
Chevauchement 50 cm, 3 bandes de
Butyl Tape



Chevauchement 25cm, 1 bande de
Butyl Tape



Chevauchement 1 m,
sans collage



Thermo-soudage



Les expérimentations

➤ Etanchéité aux points de connexions avec les équipements ferroviaires :

- Massifs caténaires (2019) : 4 modalités testées
- Caniveaux (2020 & 2022) : 2 modalités testées par expé
- Géotextile utilisé : Plantex Platinum
- Avec recouvrement



Les enseignements

➤ Recouvrement

- Sur terrain plat, recouvrir la bâche d'une couche de graviers (environ 10 cm) pour une meilleure durabilité
- Si le massif ne peut être totalement traité : Poser une barrière anti-rhizome en périphérie, à la verticale, dans une tranchée d'environ 40 cm, une bâche dépassant de 5 à 10 cm du sol pour éviter la recolonisation par les renouées



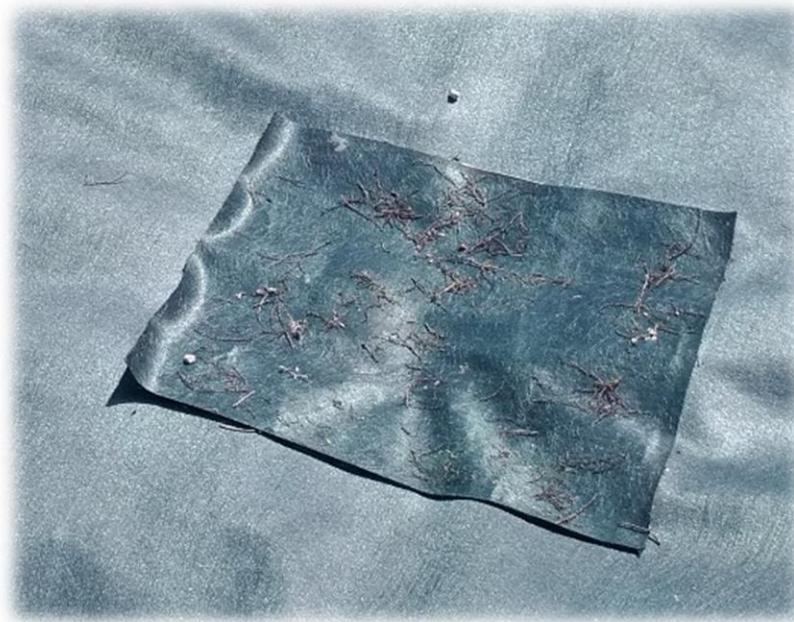
Le recouvrement peut favoriser le développement de rhizomes sur la bâche si des renouées sont présentes en périphérie.



Les enseignements

➤ Suivi du dispositif

- Inspecter régulièrement le site (1 à 3 fois par an)
- Réparer le plus rapidement possible avec une « rustine » de bâche
- Couper manuellement les repousses le cas échéant lors de chaque passage



Fauche manuelle différenciée

La fauche ponctuelle des renouées ne permet très généralement pas son élimination et favorise au contraire une repousse rapide et sa propagation. Il est préférable, lorsque c'est possible, d'éviter les massifs de renouée en pratiquant une fauche manuelle différenciée.

La renouée touche la piste, imposant une intervention.



Seule une bande de 1,5 mètre est dégagée. La zone de 2 mètres avant et après le massif n'est pas fauchée pour limiter les risques de dispersion.



2. Les fiches pratiques