

Communauté française de Belgique



**Problématique des terres contaminées par les plantes invasives
en Région wallonne et suivi des tests de gestion pour *Spiraea*
spp., *Cotoneaster horizontalis* et *Acer rufinerve***

RAPPORT FINAL

décembre 2010

Réalisation : Gwenn Frisson, ingénieur de projet
Mathieu Halford, appui scientifique
Direction : Grégory Mahy, professeur

Subvention financée par
le Service Public de Wallonie
DGOARNE-DNF



Table des matières

1.	Introduction	3
2.	Objectif 1 : Suivi des tests de gestion pour les trois espèces et élaboration d'un plan d'éradication pour <i>Acer rufinerve</i>	4
2.1.	Les spirées – <i>Spiraea</i> spp. : tests de gestion.....	5
2.2.	Les spirées – <i>Spiraea</i> spp. : tests de germination	11
2.3.	Le cotonéaster horizontal – <i>Cotoneaster horizontalis</i>	12
2.4.	L'érable jaspé de gris – <i>Acer rufinerve</i> : tests de gestion.....	16
2.5.	L'érable jaspé de gris – <i>Acer rufinerve</i> : plan de gestion	20
3.	Objectif 2 : Problématique des terres contaminées par les plantes invasives	23
3.1.	Quels sont les principaux vecteurs de contamination des terres et quelles sont les plantes invasives principalement concernées ?	23
3.2.	Quelle est l'ampleur du problème en Région wallonne ?.....	23
3.3.	Comment détecter la présence de ces plantes dans des terres susceptibles d'être transportées ?	25
3.4.	Quelles sont les méthodes de traitement des terres contaminées par ces plantes?.....	26
3.5.	Test de compostage de renouées asiatiques.....	26
4.	Objectif 3 : Rôle d'informateur	28
5.	Annexes	29

1. Introduction

Ce rapport présente le travail réalisé et les résultats obtenus au cours de la subvention GxABT-SPW-DNF, intitulée « Problématique des terres contaminées par les plantes invasives en Région wallonne et suivi des tests de gestion pour *Spiraea* spp., *Cotoneaster horizontalis* et *Acer rufinerve*», débutée en novembre 2009 pour une durée de 13 mois et demi.

Cette subvention s'inscrit dans la stratégie wallonne de lutte contre les espèces exotiques envahissantes¹. Elle fait suite à la subvention GxABT-SPW-DNF (08/2008 – 11/2009), intitulée « Tests de méthodes de gestion sur trois espèces invasives en Région wallonne (*Acer rufinerve*, *Cotoneaster horizontalis* et *Spiraea* spp.) et sensibilisation des agents DNF à la problématique des invasions biologiques ».

Les objectifs de la présente subvention sont :

1. Le suivi des tests de gestion entrepris en 2008-2009 et l'élaboration d'un plan d'éradication pour l'érable jaspé de gris (*Acer rufinerve*).
2. L'étude de la problématique des terres contaminées par les plantes invasives, en répondant aux questions suivantes :
 - Quels sont les principaux vecteurs de contamination des terres et quelles sont les plantes invasives principalement concernées ?
 - Quelle est l'ampleur du problème en Région wallonne?
 - Comment détecter la présence de ces plantes dans des terres susceptibles d'être transportées ?
 - Quelles sont les méthodes de traitement des terres contaminées par ces plantes?
3. Assurer un rôle d'informateur pour répondre aux demandes d'appui technique et scientifique des agents DNF.

¹ Forum belge sur les espèces invasives. 2007. *Vers un plan d'action contre les espèces exotiques envahissantes en Région wallonne*. 36p. (voir : http://biodiversite.wallonie.be/divers/invrw/Plan_action_EEE.pdf)

2. Objectif 1 : Suivi des tests de gestion pour les trois espèces et élaboration d'un plan d'éradication pour *Acer rufinerve*

Lors de la précédente subvention (2008-2009), une série de tests de gestion a été mise en place. Les résultats obtenus lors de cette première subvention ont déjà permis d'écarter les techniques les moins appropriées tandis que d'autres tests ont été mis en place en fin de subvention. Pour ces derniers, ainsi que pour d'autres méthodes qui demandaient des résultats à plus long terme, un suivi a été réalisé lors de la présente subvention (2009-2010). Pour certains tests, les actions de gestion ont été poursuivies en 2010 (coupe et fauche à une fréquence de deux fois par an). Toutes les techniques testées au cours de ces deux subventions sont synthétisées dans le Tableau 1. Les sites d'essai sont représentés en Figure 1 .

Tableau 1. Sites d'étude et techniques de gestion testées (le nombre de répétitions pour chaque technique figure entre parenthèses).

	<i>Spiraea</i> spp.	<i>Acer rufinerve</i>	<i>Cotoneaster horizontalis</i>
Sites	Benonchamp (Bastogne) Forêt d'Anlier (Habay-la-Vieille)	Forêt domaniale de Bon-secours (Bon-secours)	SGIB Saint-Servais (Namur) SGIB Dry-les-Wennes (Dinant) SGIB Fond-de-Leffes (Dinant) SGIB Champalle (Yvoir)
Techniques	Arrachage manuel (1) Fauche (2) Brûlis (2) Arrachage mécanique (1)	Arrachage manuel (3) Girobroyage profond (4) Girobroyage superficiel + débroussaillage (3) Girobroyage profond + arrachage manuel (1)	Coupe (8) Badigeonnage de souches (6) Brûlage de souches (6) Pulvérisation (4) Badigeonnage de tiges (6)

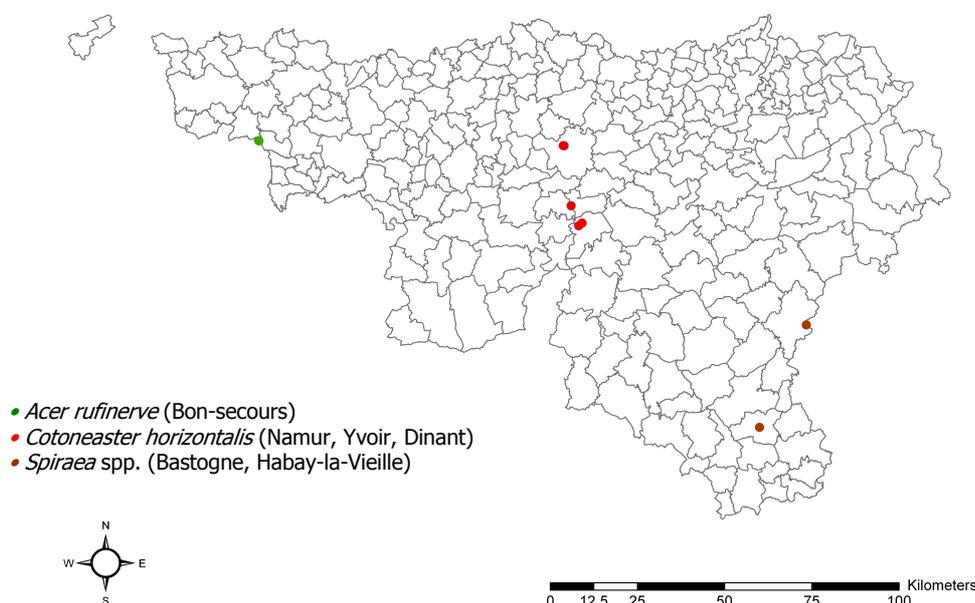


Figure 1. Carte des sites d'étude pour les trois espèces de la subvention

Les fiches descriptives et les fiches synthétiques de gestion rédigées lors de la précédente convention ont été mises à jour avec les données de cette année (voir annexes). Elles seront mises en ligne sur le site internet de l'Unité Biodiversité et Paysage après validation par le comité d'accompagnement. Les techniques de gestion retenues y sont présentées plus en détails.

2.1. Les spirées – *Spiraea* spp. : tests de gestion

a) Rappel : arrachage manuel et brulis

L'arrachage manuel et le brulis sont deux techniques qui ont été testées et écartées lors de la précédente subvention (voir Halford 2009²).

La lignification des rhizomes et leur bon ancrage dans le sol rend l'arrachage manuel extrêmement difficile à réaliser, en particulier dans les populations âgées formant des touradons. Le rendement de cette technique est très faible (0,7 m²/h.ho) et les coûts élevés (3714,3 €/100 m²). Néanmoins, cette technique présentait une bonne efficacité après un an (97,5%).

En ce qui concerne la technique du brulis, la mise en œuvre à respecter pour permettre une incinération correcte est trop longue (voir Halford 2009). Cette méthode ne permet pas d'atteindre les rhizomes en profondeur et des repousses sont observées. Il faut cependant préciser que les touradons ainsi brûlés rejettent nettement moins que les touradons non brûlés et simplement fauchés.

b) Fauche

Les résultats obtenus pour la fauche unique ont montré qu'elle ne suffit pas à réduire drastiquement le recouvrement en spirées. Elle favorise l'apparition de rejets et stimule par endroit l'expansion latérale des rhizomes. Ainsi, depuis 2009, il a été décidé de tester l'application de deux coupes par an, qui pourrait permettre d'affaiblir progressivement les rhizomes. Des fauches supplémentaires ont été réalisées en juin et en août 2010. Lors de ces débroussaillages et dans la mesure du possible, les taches de végétation indigène ont été laissées intactes afin de favoriser leur développement. Les résultats sont relativement encourageants. L'efficacité est exprimée sur base du recouvrement en spirées. Elle augmente avec le nombre de traitements : 43,7% en 2009 et 69% en août 2010 (Figure 2). Ces efficacités ne sont pourtant pas significativement différentes.

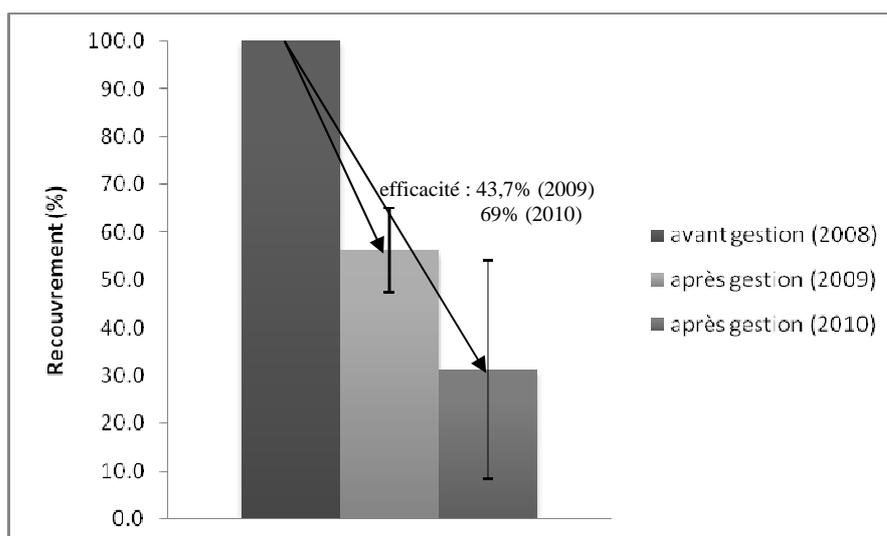


Figure 2. Recouvrement en spirées (%) avant gestion, après un an et après deux ans de gestion par fauche à une fréquence de deux fois par an (n=2).

² Halford M. 2009. *Tests de méthodes de gestion sur trois plantes invasives en Région wallonne (Acer rufrinerve, Cotoneaster horizontalis et Spiraea spp.) et sensibilisation des agents DNF à la problématique des invasions biologiques. Rapport final.* ULg-GxABT. 28 pp.

La végétation indigène recolonise la zone gérée, localement avec des recouvrements importants de certaines plantes (Figure 3).



Figure 3. Recolonisation de la zone gérée par la flore indigène.

La gestion par fauche doit être considérée à long terme. Si le traitement n'est pas poursuivi, il y a de fortes chances que la situation revienne à son point de départ rapidement, avec un recouvrement en spirées de 100%. De plus, cette méthode n'est applicable que dans les endroits où les touradons ne sont pas trop développés.

c) Arrachage mécanique

Les tests d'arrachage manuel avaient montré une efficacité correcte mais un très mauvais rendement. Une méthode mécanique a donc été envisagée. Un test à la mini-pelleteuse, dont les résultats étaient attendus cette année, a été réalisé sur une placette en août 2009. Dans de vieilles populations où d'importants touradons sont présents, rendant la fauche difficile, l'arrachage à l'aide d'une mini-pelleteuse est peut-être être la seule solution envisageable. En septembre 2010, l'efficacité de cette méthode de gestion était de 100% (Figure 4). Par contre, la végétation indigène semble avoir du mal à recoloniser la placette gérée (Figure 5). Cela peut être dû au tassement du sol occasionné par la machine ou à l'absence d'une banque de graines. Cette technique pourrait éventuellement être associée avec un travail du sol et/ou un semis afin d'encourager le développement de la flore native.

Le devenir des résidus de gestion constitue un inconvénient à cette méthode, les fragments de rhizomes pouvant facilement redonner naissance à un individu. L'incinération serait la meilleure solution mais elle est difficilement envisageable vu la composition des résidus de gestion (mélange de terre et de matériel végétal). La solution la plus pragmatique est de mettre les résidus à sécher en tas sur une bâche, sur le site de gestion. Le tas doit être surveillé et éventuellement retourné si des enracinements sont observés. Dans le cadre du test, il a été constaté que certains résidus non recouverts de terre ou situés en bord de bâche s'enracinaient. Si laisser les résidus sur le site n'est pas envisageable, une autre solution est de les exporter vers un site autorisé.

Enfin, rappelons que cette méthode n'a été testée que sur une seule placette, ce qui ne permet pas de généraliser les résultats obtenus.

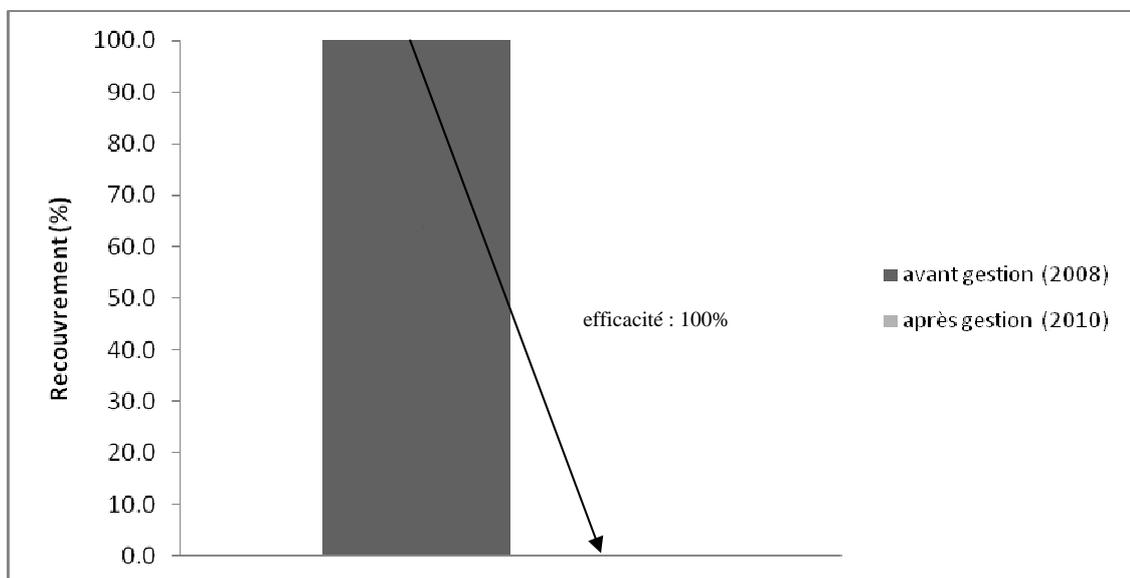


Figure 4. Recouvrement en spirées (%) avant gestion et un an après la gestion par arrachage mécanique (n=1).



Figure 5. Zone gérée par arrachage mécanique (août 2010).

d) Coûts et rendements

Les rendements et les coûts de la fauche à une fréquence de deux fois par an et de l'arrachage mécanique sont présentés aux Figure 6 et Figure 7. Pour la fauche, les rendements et les coûts sont indiqués pour les trois années de gestion. Les rendements sont exprimés en surface gérable par un homme en une heure. Les coûts sont calculés sur base d'une main d'œuvre horaire de 26 €. Il s'agit d'une moyenne entre le coût d'un ouvrier forestier, évalué à 16 €/heure et le coût d'un gestionnaire de cours d'eau, estimé à 36 €/heure (Delbart *et al.* 2010³).

En principe, le recouvrement en spirées diminuant au fil des gestions, les rendements de la gestion annuelle devraient augmenter et les coûts diminuer. On peut remarquer qu'en 2010, la tendance est inversée. Cela peut être mis sur le compte du changement d'opérateur. En effet, le temps de gestion peut fortement varier selon les opérateurs (force physique, degré de minutie dans la gestion, etc.).

³ Delbart E., Pieret N. & Mahy G. 2010. *Les trois principales plantes exotiques envahissantes le long des berges des cours d'eau et plans d'eau en Région wallonne : description et conseils de gestion mécanique et chimique.* Unité Biodiversité et Paysage, ULg-GxABT. 84pp.

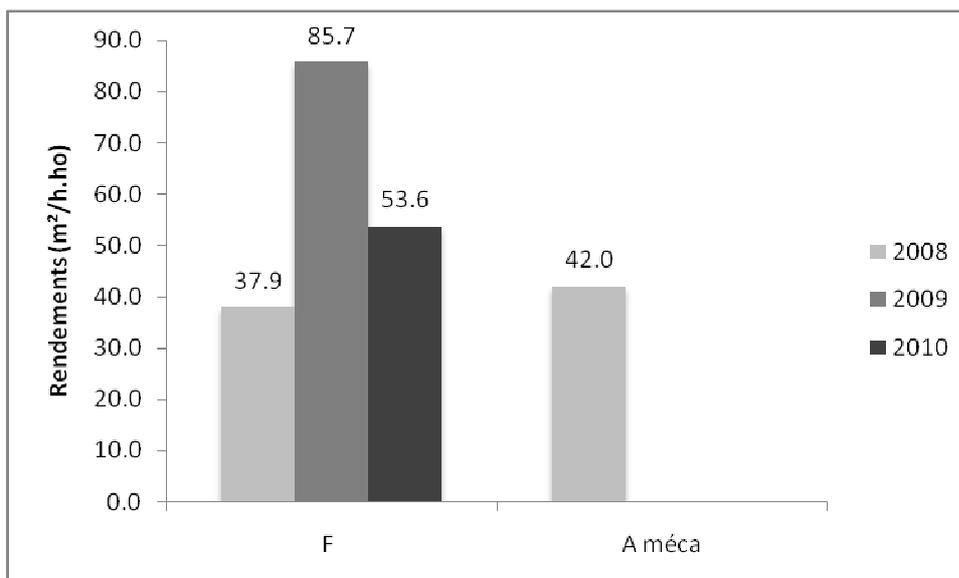


Figure 6. Rendements de la fauche à une fréquence de deux fois par an (F) et de l'arrachage mécanique (A méca), exprimés en nombre de m² qu'un homme peut gérer en une heure.

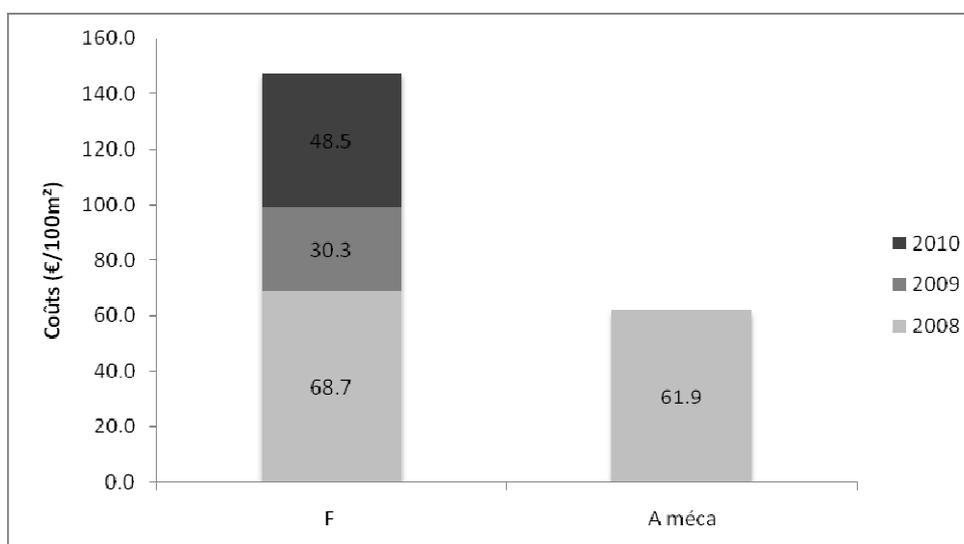


Figure 7. Coûts en main d'œuvre de la fauche à une fréquence de deux fois par an (F) et de l'arrachage mécanique (A méca), exprimés en euros par 100 m².

Pour l'arrachage mécanique, il faut ajouter à ces données quelques coûts supplémentaires (Tableau 2). Les coûts relatifs à l'utilisation d'une mini-pelleteuse diffèrent selon que le matériel est loué à une société privée ou mis à disposition par un service public.

Tableau 2. Coûts supplémentaires relatifs à l'arrachage mécanique.

Produit	Coût
Bâche (80 m ²)	50 €
Location mini-pelleteuse (1 tonne)	70 €/demi journée
Exportation vers un site autorisé ⁴	12 €/m ³
Location camion	50 €/h

⁴ Si les terres sont considérées comme un déchet de classe 2 à traiter dans un Centre d'Enfouissement Technique, les coûts d'exportation s'élèvent à 120 euros/tonne HTVA.

En rapportant les données du Tableau 2 à la gestion de 56 m² de spirée sur 30 cm de profondeur (volume traité lors du test), par deux personnes durant une heure (soit 52 euros de coût de main d'œuvre), le coût de l'arrachage mécanique (main d'œuvre + machines) par location de matériel à une société privée est estimé à 122 euros si l'on ne considère que la gestion. Si les résidus sont laissés sur place sur une bâche, le coût total est de 172 euros. Si les résidus sont exportés, le coût total (gestion + exportation) serait compris entre 374 euros (si exportation vers un site autorisé) et 4204 euros (si exportation vers un CET).

D'après les données communiquées (Klein, comm. pers.), la mise à disposition de main d'œuvre et de matériel (véhicule + pelleteuse) par une commune serait moins onéreuse. Le matériel revient à 20 euros pour une demi-journée. Au total, la gestion reviendrait à 72 euros (sans exportation), soit un coût cinq fois moins élevé que dans le privé.

e) Conclusions

- L'**arrachage manuel** n'est pas envisageable. Il est très difficile à réaliser, voire impossible sur les individus âgés formant des touradons.
- L'**arrachage mécanique** montre une excellente efficacité. Il peut se faire à l'aide d'une mini-pelleteuse, ou éventuellement par girobroyage (non testé). Il faut toutefois veiller à ne pas trop disperser les fragments de rhizomes, qui présentent une aptitude importante au bouturage. Les déchets peuvent être incinérés ou laissés à sécher en tas sur une bâche. Dans ce cas, il faudra surveiller les résidus (il a été constaté que certains se réenracinaient).
- La **fauche répétée** (2/an) doit être poursuivie durant plusieurs années. Après deux années de gestion, le recouvrement en spirées a nettement diminué (diminution de 69%) mais reste encore relativement important. Un avantage de cette méthode est que la flore indigène (en particulier les graminées et les ombellifères) parvient à se développer rapidement de manière à concurrencer la spirée. Toutefois, si le traitement n'est pas poursuivi après deux ans, il y a de fortes chances que la situation revienne rapidement à son point de départ, avec un recouvrement en spirées de 100%. Cette méthode n'est applicable que dans les endroits où les touradons ne sont pas trop développés.
- Le **brûlis** n'est pas une technique réaliste pour gérer de grandes superficies envahies. Cependant, il pourrait être utilisé localement, comme par exemple pour brûler les touradons que la fauche ne parvient pas à éliminer.
- Les **méthodes chimiques** n'ont pas été testées. En Région wallonne, l'utilisation d'herbicides est interdite en bordure de cours d'eau, qui comptent parmi les habitats préférentiels des spirées. Un site visité en Campine (Halford 2009⁵) a montré qu'il est possible d'obtenir de bons résultats avec des pulvérisations répétées.

⁵ Halford M. 2009. *Tests de méthodes de gestion sur trois plantes invasives en Région wallonne (Acer rufrinerve, Cotoneaster horizontalis et Spiraea spp.) et sensibilisation des agents DNF à la problématique des invasions biologiques. Rapport final.* ULg-GxABT. 28 pp.

2.2. Les spirées – *Spiraea* spp. : tests de germination

La réalisation de tests de germination de graines de spirées a été ajoutée aux objectifs de la subvention lors du comité d'accompagnement de mars 2010. Cette décision a été prise à la suite du flou qui demeurait sur la reproduction sexuée des spirées dans nos régions. Des premiers tests avaient été effectués sur des graines récoltées en 2008 lors d'un mémoire de fin d'études⁶. Des taux de germination nuls avaient été observés. Toutefois, seules deux populations de deux espèces différentes avaient été étudiées: *S. alba* à Habay et *S. xbillardii* à Bastogne. Dès lors, les taux de germination observés pouvaient être dûs à un effet espèce comme à un effet région (conditions écologiques pas assez favorables sur le site que pour permettre la formation de graines viables). Par la suite, de nouveaux tests ont été réalisés sur des graines récoltées en 2009 et issues d'une population de *S. douglasii* à Hamont-Achel. Lors de ces tests, des taux de germination de 8% à 15% ont été observés.

De nouveaux tests ont donc été mis en place sur des graines récoltées en novembre 2010. Ces tests concernent des graines des trois espèces, issues de plusieurs populations de plusieurs régions :

- populations de *S. douglasii* :
 - Ardenne (Vaux-sur-Sûre)
 - Brabant wallon (Rixensart)
 - Campine (Hamont-Achel)
- populations de *S. xbillardii* :
 - Ardenne (Vaux-sur-Sûre)
 - Brabant wallon (Rixensart)
 - Namur (Gembloux)
- populations de *S. alba* :
 - Ardenne (Vaux-sur-Sûre et Habay)

Pour *S. alba*, aucune population dont la localisation précise était renseignée n'a été trouvée en-dehors des Ardennes. Les trois populations dont sont issues les graines utilisées pour les tests sont donc des populations de la même région.

De très nombreuses graines des trois espèces se sont avérées non viables (vides). Des graines non vides ont été mises en culture. Les premiers résultats seront disponibles lors du comité d'accompagnement du 15 décembre 2010.

Afin de collecter des renseignements complémentaires sur la germination des spirées, des contacts ont été pris avec des horticulteurs. Ces derniers disent toujours utiliser le bouturage pour multiplier les spirées et ne jamais avoir observé de semis spontané en pépinière.

A propos de *S. xbillardii*, Adolphi⁷ affirme que seule la reproduction asexuée est possible.

⁶ Paulus B. (2009). *Etude de la régénération et de la sélection d'habitat de trois espèces de spirées exotiques (Spiraea alba, S. douglasii et S. xbillardii)*. Travail de fin d'étude. Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (FUSAGx). 75 pp.

⁷ Adolphi, K. 1995. Neophytische Kultur- und Anbaupflanzen als Kulturflüchtlinge des Rheinlandes. Galunder, Wiehl 272 S.

2.3. Le cotonéaster horizontal – *Cotoneaster horizontalis*

a) Rappel : pulvérisation

La pulvérisation avait été testée et écartée lors de la précédente subvention. Son efficacité n'est pas satisfaisante (9,3% après un an) : les cotonéasters traités présentaient un grand nombre de tiges vivantes. De plus, cette méthode n'est pas à recommander dans des sites d'importance écologique.

b) Coupe

Les résultats donnés par la coupe unique ont montré que le cotonéaster horizontal résiste très bien à une coupe par an. Les individus gérés rejettent fortement, ce qui résulte en une augmentation du nombre de tiges. Au vu de ces résultats, il a été décidé de tester l'application de deux coupes par an depuis 2009. Deux passages supplémentaires ont donc été réalisés en juin et en août 2010. En août 2010, les individus présentent toujours 23,3 rejets en moyenne. Un seul individu sur les 8 ne présente aucun rejet. L'efficacité de cette technique (Figure 8) s'est améliorée en 2010 où elle est de -522,6% (contre -1148,2% en 2009). Il n'y a toutefois pas de différence significative d'efficacité entre ces deux années. Jusqu'ici, les individus ont subi 4 ou 5 coupes sur deux ans, selon le site de gestion, ce qui ne semble pas suffisant pour en venir à bout.

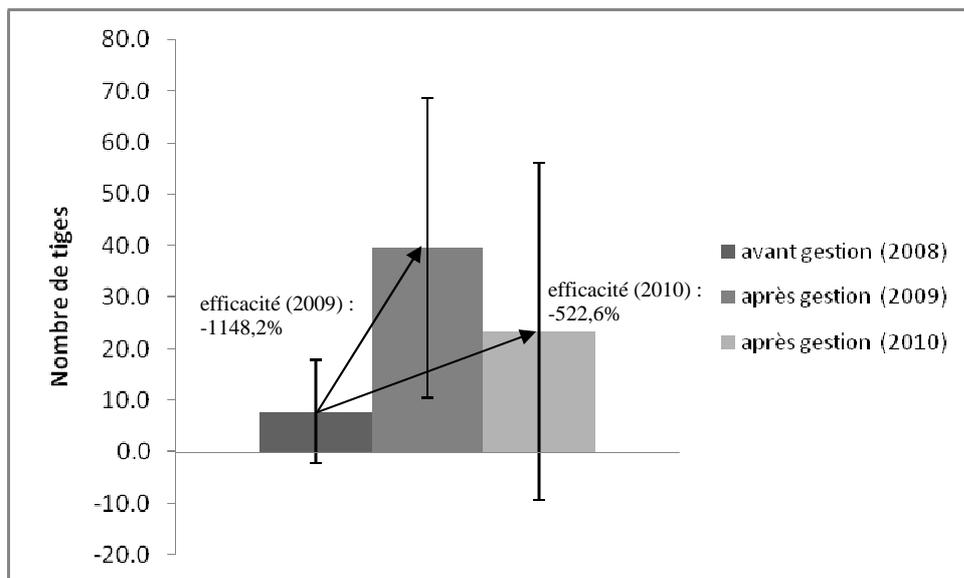


Figure 8. Nombre de tiges avant gestion, après un an et après deux ans de gestion par coupe à une fréquence de deux fois par an (n=8).

c) Brûlage de souches

Les tests de brûlage de souche ont été mis en place en été 2009. Un premier suivi a été réalisé fin du mois de mai 2010 où seuls trois individus sur six présentaient des rejets. Un deuxième brûlage a été effectué sur ces individus.

En août 2010, l'efficacité s'est révélée très mauvaise : seul un individu sur 6 ne présentait aucun rejet, les cinq autres rejetant abondamment (Figure 9). Etant donné son manque d'efficacité (-233% un an après la gestion) et sa difficulté de mise en œuvre, cette méthode est à rejeter.

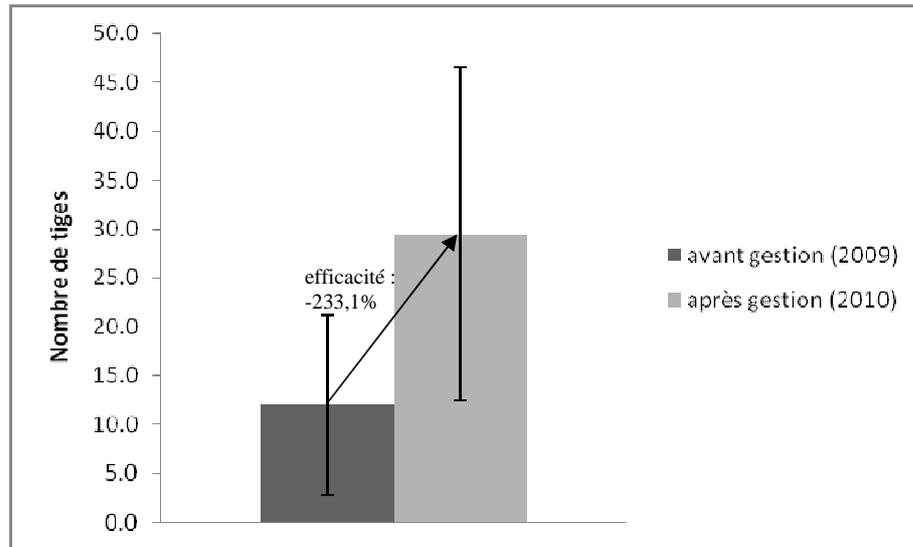


Figure 9. Nombre de tiges avant gestion et un an après la gestion par brulage de souche.

d) Badigeonnage de tiges

Les premiers résultats donnés par le badigeonnage de tiges effectué en 2008 sur deux individus étaient plutôt encourageants. Six nouveaux individus ont été traités en septembre 2009. Les résultats visibles sur ces six individus en août 2010 sont nettement moins bons. Seuls deux individus ne présentent aucune tige vivante. Les autres individus sont affaiblis mais toujours vivants : certaines de leurs tiges ne portent aucune feuille, d'autres portent des feuilles peu développées. Les tiges les plus longues semblent reprendre plus que les autres, ce qui laisse supposer une mauvaise diffusion du produit. La plupart des tiges vivantes des individus traités portent des boutons floraux. Ainsi, même si la diminution du nombre de tiges est de 67,1 % en moyenne (Figure 10), cette technique n'est pas efficace pour freiner la dispersion du cotonéaster. Un paramètre pouvant expliquant la différence constatée entre les tests préliminaires réalisés sur deux individus en 2008 et les tests réalisés sur 6 individus en 2009 est la dilution du produit : il a été appliqué pur en 2008 et appliqué dilué en 2009 (dilution 1:32, soit 16 mL de produit dans 500 mL eau).

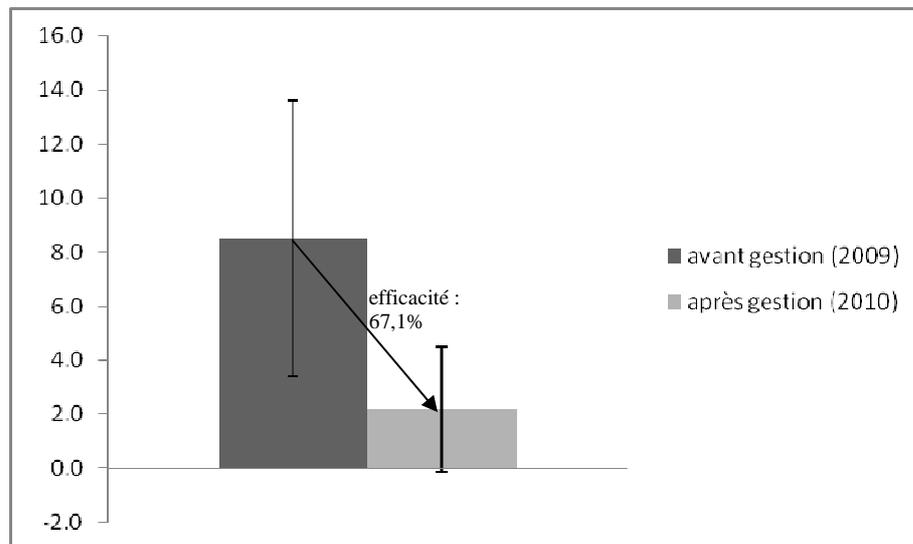


Figure 10. Nombre de tiges avant gestion et un an après la gestion par badigeonnage de tiges (n=6).

e) Badigeonnage de souches

Le badigeonnage de tiges étant relativement long à appliquer, il avait été décidé en 2009 de tester une modalité plus rapide : le badigeonnage de souches. En 2010, aucun des six individus traités par cette méthode ne présente de rejets (Figure 11). Le badigeonnage de souche semble donc être la méthode testée la plus efficace pour le cotonéaster horizontal. L'efficacité mesurée ici est obtenue un an après la gestion. L'efficacité à plus long terme doit se voir confirmée.

Une difficulté de cette méthode est l'exportation des résidus de gestion. Il avait été recommandé d'effectuer le badigeonnage après maturation des fruits pour une meilleure circulation du produit. Il serait intéressant de tester l'efficacité de cette méthode avant la maturation des fruits, de manière à éliminer le problème du devenir des tiges coupées.

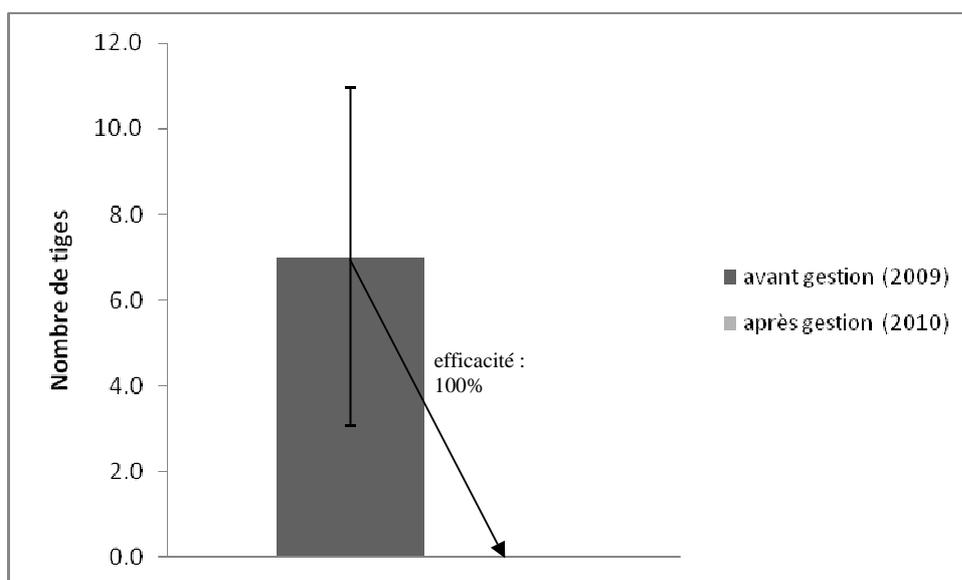


Figure 11. Nombre de tiges avant gestion et un an après la gestion par badigeonnage de souche (n=6).

f) Rendements et coûts

Les rendements et les coûts des différentes techniques de gestion évoquées se trouvent Figure 12 et Figure 13. Les rendements sont ici exprimés en nombre d'individus gérables par un homme en une heure. Ils n'intègrent pas les temps de déplacement d'un individu à un autre. Les coûts sont toujours calculés sur base d'une main d'œuvre horaire de 26 €. Pour la coupe, les rendements et les coûts sont donnés pour la première et pour la deuxième gestion. Pour les gestions suivantes, les rendements et les coûts de la coupe peuvent être considérés comme semblables à ceux de la deuxième gestion.

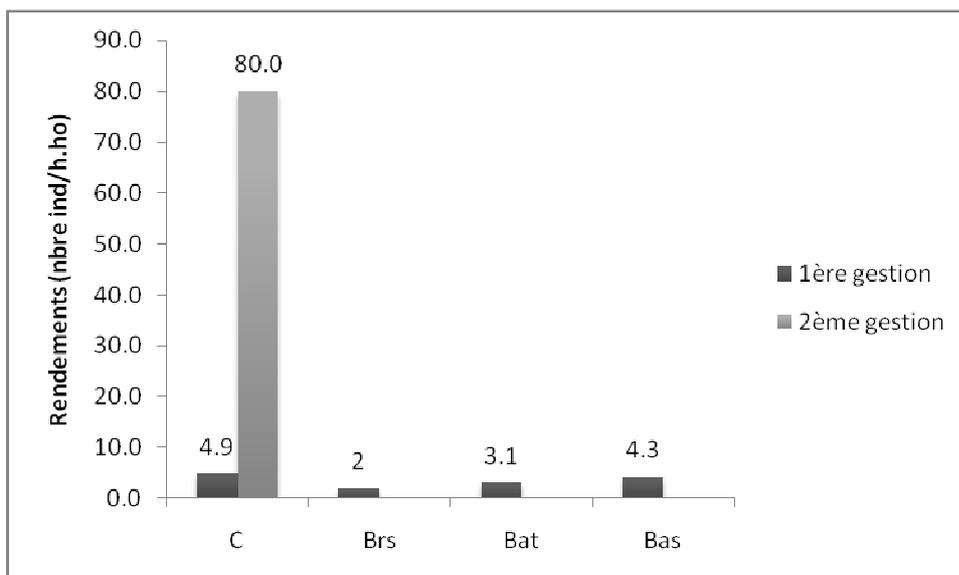


Figure 12. Rendements de la coupe à une fréquence de deux fois par an (C), du brulage de souche (Brs), du badigeonnage de tiges (Bat) et du badigeonnage de souche (Bas), exprimés en nombre d'individus qu'un homme peut gérer en une heure.

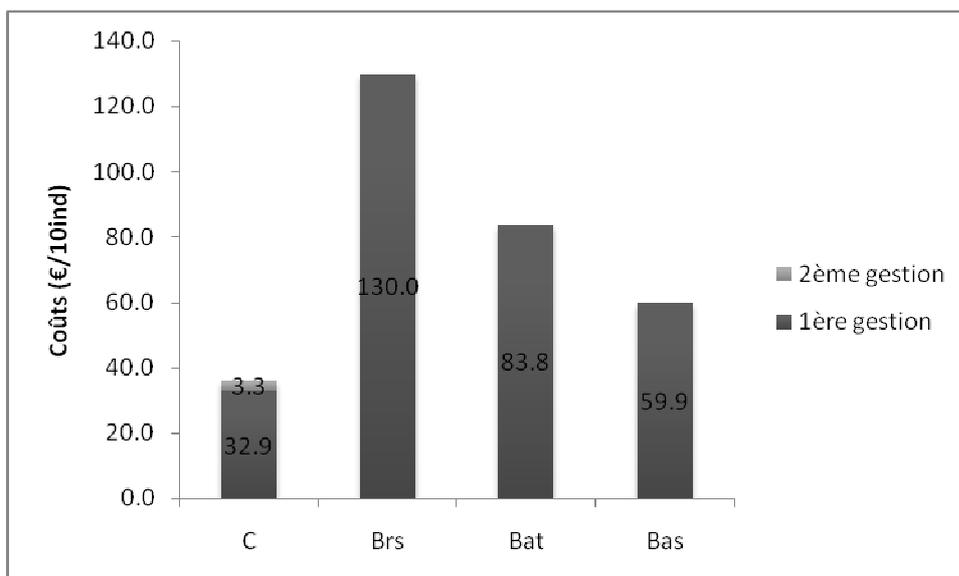


Figure 13. Coûts en main d'œuvre de la coupe à une fréquence de deux fois par an (C), du brulage de souche (Brs), du badigeonnage de tiges (Bat) et du badigeonnage de souche (Bas), exprimés en coûts de gestion pour 10 individus.

g) Conclusions

- L'**arrachage manuel** n'est pas envisageable. L'espèce est extrêmement difficile à extraire du sol.
- La **coupe unique** n'est pas efficace, l'espèce rejetant abondamment. La coupe unique permet toutefois de freiner l'expansion de la population : les individus coupés ne produiront plus de graines pendant un certain laps de temps (durée actuellement inconnue mais ces individus ne fructifient pas l'année suivant la coupe). La date de coupe semble avoir peu d'influence sur la capacité de reprise du cotonéaster. Les individus traités ont tous rejeté quelque soit la période de coupe (octobre, juin ou août). Il est toutefois vivement recommandé de couper avant la fructification, c'est-à-dire vers la fin juillet.
- Après deux années de gestion, la **coupe deux fois par an** ne montre pas une efficacité convaincante, malgré de meilleurs résultats que pour la coupe unique.
- Le **brûlage de souche** n'est pas efficace. Les individus gérés par cette technique rejettent abondamment. C'est de plus une méthode extrêmement difficile à mettre en œuvre.
- La **pulvérisation** n'est pas efficace. Cette technique n'est pas recommandable.
- Le **badigeonnage de tiges** ne donne pas de résultats satisfaisants. Cette technique permet de diminuer le nombre de tiges vivantes mais ne conduit pas à la suppression des individus. Les individus gérés portent des fruits l'année suivant la gestion.
- Le **badigeonnage de souche** donne une très bonne efficacité un an après la gestion. De plus, c'est une méthode rapide et peu coûteuse. Seul le devenir des résidus de gestion pose problème si cette technique est appliquée après fructification.

2.4. L'érable jaspé de gris – *Acer rufinerve* : tests de gestion

a) Girobroyage profond : rappel

Le girobroyage profond, testé lors de la précédente subvention, montre une bonne efficacité et un bon rendement. Toutefois, il présente une série d'inconvénients qui conduisent à l'écartier. Premièrement, cette technique n'est applicable que dans des peuplements suffisamment ouverts que pour permettre le passage de la machine. Elle est également peu précise. Après le passage de la machine (Mery Crusher), il subsiste encore beaucoup d'individus, principalement autour des troncs des arbres de la futaie. Un arrachage manuel complémentaire est nécessaire afin de finaliser le travail, ce qui augmente les coûts de la gestion et en diminue les rendements. Ensuite, le girobroyage profond perturbe fortement le milieu. Il met complètement le sol à nu, déstructure la litière et la couche supérieure du sol, ce qui peut avoir des impacts négatifs sur la microflore et la microfaune du sol ainsi que sur la banque de graines des espèces indigènes. C'est une technique peu sélective, qui détruit toute la végétation. Enfin, la perturbation risque de favoriser le développement du cerisier tardif (*Prunus serotina*), une autre espèce exotique invasive, qui est connue pour coloniser rapidement les sols perturbés en forêt.

b) Girobroyage superficiel et débroussaillage

L'année précédente, le girobroyage superficiel couplé au débroussaillage avait donné une efficacité moindre que l'arrachage manuel et le girobroyage profond. Toutefois, il avait été supposé que de meilleurs résultats pouvaient être obtenus si le débroussaillage était conduit pendant plusieurs années. Il a été décidé de tester une fréquence de deux débroussaillages par an. Deux passages supplémentaires à la débroussailluse ont été effectués en juin et en août 2010. Les suivis de 2010 montrent une augmentation de l'efficacité du girobroyage superficiel couplé à plusieurs débroussaillages (88% en août 2010 par rapport à 61% en 2009) (Figure 14). Il y a une différence significative d'efficacité entre 2009 et 2010.

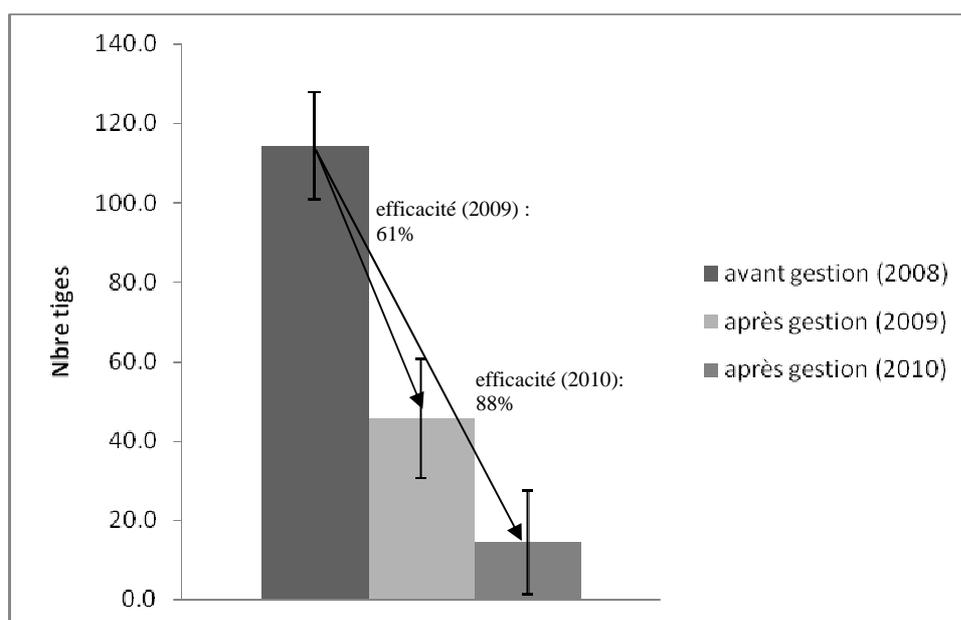


Figure 14. Nombre de tiges avant gestion, après un an et après deux ans de gestion par girobroyage superficiel couplé à un débroussaillage à une fréquence de deux fois par an (n=3).

c) Arrachage manuel

Une campagne test d'arrachage manuel a été organisée en novembre 2009 afin de tester le rendement à une échelle plus réaliste que lors des tests (sur une plus grande surface et avec plus de main d'œuvre). 17,36 ha ont pu être couverts à l'aide de 6 personnes (rendement de 11 573m² par heure par homme). Ces résultats contrastent fort avec ceux obtenus lors des tests de gestion (rendement de 62,8 m² par heure par homme) et laissent présager une forte relation de dépendance entre le temps d'arrachage et la densité de tiges. Cette relation a été estimée sur base des données obtenues lors des tests de gestion et de la campagne test d'arrachage (Figure 15).

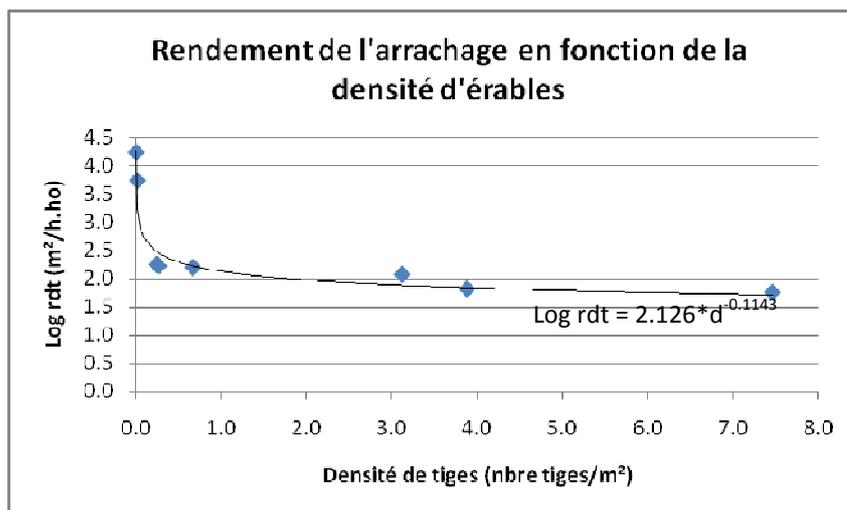


Figure 15. Relation entre le rendement de la gestion par arrachage manuel et la densité d'érable.

d) Rendements et coûts

Les rendements et les coûts des différentes techniques de gestion évoquées se trouvent Figure 16 et Figure 17. Pour le girobroyage superficiel associé au débroussaillage deux fois par an, les rendements et les coûts sont indiqués pour les trois années de gestion. Les rendements sont ici exprimés en surface gérable par un homme en une heure. Les coûts sont toujours calculés sur base d'une main d'œuvre horaire de 26 € et incluent l'utilisation des machines.

Les rendements et les coûts de l'arrachage manuel présentés ici ont été mesurés dans les zones qui présentent la plus forte densité d'érable jaspé de gris. Les rendements dans les zones de moindre densité sont plus élevés et les coûts moindres.

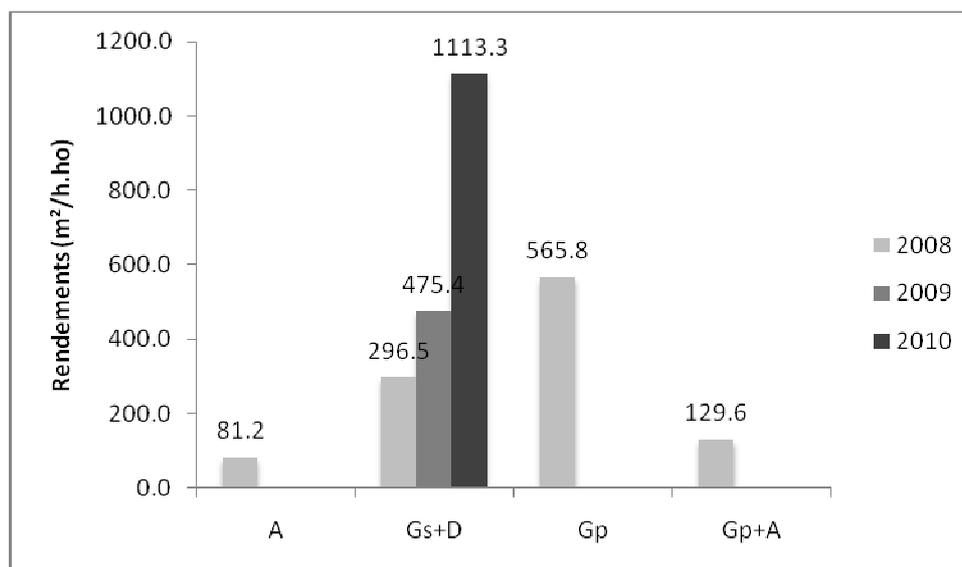


Figure 16. Rendements de l'arrachage manuel, du girobroyage superficiel couplé au débroussaillage à une fréquence de deux fois par an, du girobroyage profond et du girobroyage profond avec finition par arrachage manuel, exprimés en surface gérée par heure par homme.

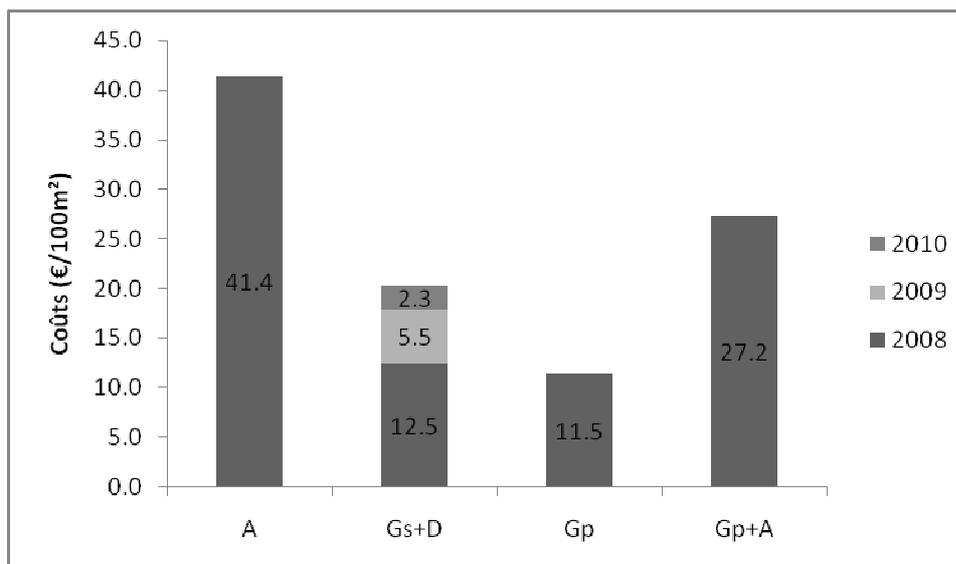


Figure 17. Coûts de l'arrachage manuel, du girobroyage superficiel couplé au débroussaillage à une fréquence de deux fois par an, du girobroyage profond et du girobroyage profond avec finition par arrachage manuel, exprimés en euros par 100m².

e) Conclusions

- Le **girobroyage superficiel seul** n'est pas efficace. L'érable jaspé de gris rejette abondamment après une seule coupe, et le taux de survie des tiges est élevé, même après avoir subi des dégâts importants. De plus, les tiges couchées par le passage des machines génèrent des racines adventives d'où vont émerger des rejets verticaux. Si la végétation est laissée à elle-même pendant 3 à 4 ans, il en résulterait très probablement un fourré tout aussi dense qu'à l'état initial.
- Le **girobroyage superficiel couplé à un débroussaillage deux fois par an** donne de meilleurs résultats mais il est nécessaire de répéter l'opération durant plusieurs années. Après deux années de gestion, l'efficacité n'atteint pas encore celle de l'arrachage manuel et du girobroyage profond. De plus, cette modalité devrait être combinée avec de l'arrachage manuel car il est impossible de passer avec les machines dans toutes les zones envahies.
- Le **girobroyage profond** montre une bonne efficacité et un bon rendement. Toutefois, cette technique a été écartée pour une série de raisons. Elle perturbe fortement le milieu : le sol est mis à nu et la litière et la couche supérieure du sol sont déstructurées, ce qui peut avoir des impacts négatifs sur la microflore et la microfaune du sol ainsi que sur la banque de graines des espèces indigènes. De plus, c'est une technique peu sélective, qui détruit toute la végétation. Enfin, la perturbation risque de favoriser les invasions secondaires.
- Au vu de ces différents inconvénients, la meilleure méthode à préconiser est **l'arrachage manuel**. Etant donné le système racinaire superficiel de l'espèce, l'arrachage est facile à pratiquer pour les individus dont le diamètre est inférieur à 4 cm, qui constituent la majorité de la population. La technique est sélective et efficace et permet un développement rapide de la flore indigène, qui pourra former un tapis permettant de concurrencer les éventuels plants d'érable exotique subsistants.

2.5. L'érable jaspé de gris – *Acer rufinerve* : plan de gestion

Un plan de gestion détaillé de l'érable jaspé de gris en forêt domaniale de Bon-Secours a été rédigé dans le cadre de la présente convention (voir annexes).

L'arrachage manuel est la méthode préconisée. Les campagnes d'arrachage pourront être réalisées en collaboration avec le Parc Naturel des Plaines de l'Escaut ou par le biais d'une entreprise sous-traitante qui s'occupe de chantiers environnementaux et/ou d'entretien et de gestion de zones naturelles. Dans la mesure du possible, les zones définies par le plan de gestion sont mises en parallèles avec le parcellaire forestier.

La longévité de la banque de graines dans nos régions a été étudiée dans le cadre d'un travail de fin d'études. Il a été montré qu'elle s'éteignait après un an (Verzele 2010⁸). Cette longévité est en accord avec ce qui est renseigné au Japon : la banque de graines de l'érable jaspé de gris est de type persistant à court terme et peut s'éteindre après un an sans nouvel apport de graines (Tanaka, 1995⁹). La plupart des semenciers ayant déjà été abattus à Bon-Secours, l'apport de graines devrait être très limité.

La zone envahie a été divisée en grandes zones de gestion en respectant le parcellaire forestier. Deux passages seront nécessaires sur chaque zone : un premier pour éliminer la plus grosse proportion des individus, un deuxième pour éliminer les individus oubliés lors du premier passage et les individus issus de la banque de graines. Les coûts de la première campagne de gestion (sur l'entièreté de la zone envahie de la forêt domaniale de Bon-Secours) sont calculés sur base du coup horaire de la main d'œuvre d'une personne. Le coût par zone a été calculé à l'aide des temps de gestion mesurés lors du déroulement des tests de gestion et de la campagne d'arrachage test, des mesures de présence et d'abondance récoltées en 2009 (Rafalowicz 2009¹⁰), de la relation entre densité et temps de gestion et du coût horaire de la main d'œuvre,

Quelques recommandations en matière de gestion forestière sont formulées. Un monitoring du site devra être effectué par après et tout individu d'érable jaspé de gris immédiatement géré.

Présence de *Prunus serotina* à Bon-Secours

La possibilité d'insérer la gestion du cerisier tardif dans le plan de gestion de l'érable jaspé de gris a été évoquée lors du comité d'accompagnement de mi-convention. La situation de *P. serotina* à Bon-Secours a fait l'objet d'un rapide état des lieux sur le terrain. La mise en lumière résultant de l'exploitation de 2010 semble avoir favorisé le développement de *P. serotina*. De nombreuses plantules ont été observées à la lisière de la zone récemment mise à blanc lors de l'exploitation (Figure 18). Quelques individus qui semblent être en phase de latence depuis plusieurs années commencent à se développer au centre de la mise à blanc (Figure 19), appliquant une stratégie bien connue de l'espèce : le phénomène des « Oskar ».

⁸ Verzele C. 2010. *Acer rufinerve* Siebold & Zuccarini. Approche écologique et méthodologie d'étude. Travail de fin d'études. Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet. 98pp.

⁹ Tanaka H. 1995. Seed demography of three co-occurring *Acer* species in a Japanese temperate deciduous forest. *Journal of Vegetation Science* **6**, 887-896.

¹⁰ Rafalowicz T. 2009. Approche écologique et protocole de prévention d'une nouvelle espèce invasive dans le bois de Bon-Secours : *Acer rufinerve* Siebold et Zuccari. Seraing, Haute Ecole de la Province de Liège, 73p.

Un risque sérieux à prendre en compte après la gestion de l'érable jaspé de gris est l'invasion secondaire par *P. serotina*. En effet, le développement de ce dernier pourrait être favorisé après la gestion de l'érable jaspé de gris. La place vide laissée dans l'écosystème après la gestion pourrait être prise par le cerisier tardif plutôt que par la végétation indigène. Les bonnes pratiques de gestion doivent être appliquées au plus vite afin de limiter le développement de cette espèce. Les recommandations en matière de gestion sont les mêmes que pour l'érable jaspé de gris, c'est-à-dire maintenir le couvert forestier et la présence d'un sous-étage.



Figure 18. Plantules de *Prunus serotina* à la lisière de la zone mise à blanc lors de l'exploitation de 2010.



Figure 19. Individu de *Prunus serotina* en latence depuis plusieurs années et se développant grâce à la mise en lumière.

De manière plus générale, l'état d'invasion de la forêt de Bon-Secours par *P. serotina* est déjà relativement avancé. Les individus sont trop nombreux que pour être inclus dans le plan de gestion de l'érable, déjà conséquent en lui-même. De plus, le cerisier tardif est renseigné comme étant relativement difficile à arracher.

Afin de contrôler les populations de cette espèce, quelques conseils sont à appliquer (Decocq 2006¹¹). Les individus fertiles et les plantules en quiescence sont les deux stades de

¹¹ Decocq G. 2006. *Dynamique invasive du cerisier tardif, Prunus serotina Ehrh., en système forestier tempéré : déterminants, mécanismes, impacts écologiques, économiques et socio-anthropologiques. Rapport final (2003-*

développement de l'arbre à viser en priorité. Les semenciers doivent être coupés et les plantules arrachés. D'un point de vue plus pratique, il est recommandé de parcourir les sous-bois des parcelles qui vont être mises en coupe (et où la lumière au sol risque donc d'augmenter) et d'arracher les plantules de *P. serotina* s'ils sont peu abondants. S'ils présentent une densité élevée, un traitement chimique est dans certains cas envisageable d'après Decocq (2006).

3. Objectif 2 : Problématique des terres contaminées par les plantes invasives

3.1. Quels sont les principaux vecteurs de contamination des terres et quelles sont les plantes invasives principalement concernées ?

Pour des raisons de contraintes temporelles, la décision a été prise de se limiter au seul vecteur « terres de déblai-remblai » au cours de la présente convention.

Une recherche bibliographique a été réalisée sur les espèces de la liste noire, potentiellement concernées par la problématique : celles qui occupent les milieux où il y a un risque de déblai-remblai, celles qui possèdent une reproduction végétative importante, celles pour lesquelles la dispersion par le transport de terres est renseignée, etc. Les informations recherchées étaient les suivantes :

- type de reproduction : sexuée et/ou végétative
- si reproduction sexuée : longévité de la banque de graines
- si reproduction végétative : type (stolons, rhizomes, boutures, etc.)
- modes de dispersion (anémochorie, zoochorie, etc.)
- vecteurs de dispersion secondaire connus (pneus, terres, etc.)
- milieux colonisés

Un tableau synthétique a été élaboré sur base de ces informations (voir annexes). Les espèces qui sont principalement concernées par la problématique ont été sélectionnées sur base de ce tableau : Asters américains, *Fallopia japonica*, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Persicaria wallichii*, Solidages nord-américains et *Spiraea* spp.

3.2. Quelle est l'ampleur du problème en Région wallonne ?

Afin de disposer de données quantitatives dans les limites pratiques de la convention, l'étude de cet aspect du problème a été réalisée sur trois communes: Gembloux, Ecaussinnes et Cerfontaine (Figure 20).

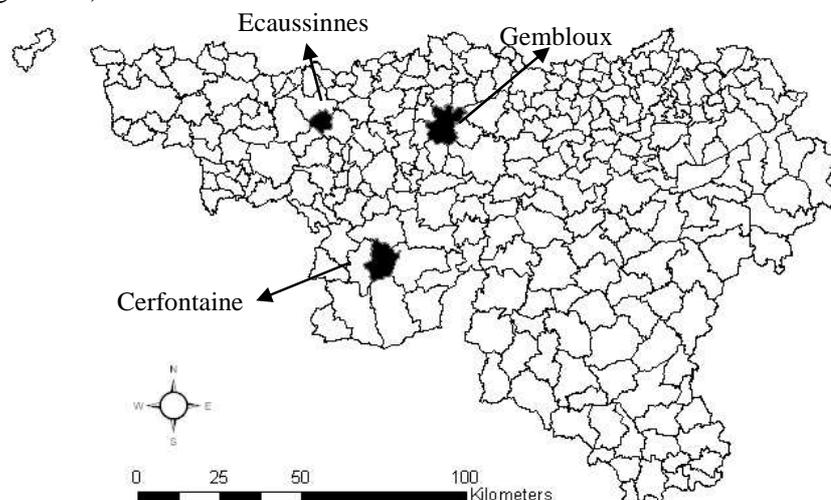


Figure 20. Communes étudiées dans le cadre de l'ampleur de la problématique des terres contaminées par les plantes invasives.

La question de l'ampleur de la dispersion des espèces exotiques invasives en Région wallonne a été abordée sous forme de deux sous-questions :

a) Quelle est la probabilité de propager des plantes exotiques invasives quand il y a un manquement de sol ?

Les sites qui présentent un risque de dispersion de plantes exotiques invasives par le transport de terres sont les sites où il va y avoir un manquement du sol et où il y a présence de ces plantes. Dans chacune des trois communes, chaque site où un permis d'urbanisme a été octroyé entre le début de l'année 2009 et juin 2010 a été visité. La présence ou l'absence des plantes exotiques invasives sélectionnées (voir paragraphe 3.1) y a été notée. Seuls les sites où la construction n'était pas encore achevée ont été pris en compte. En effet, sur les sites où la construction est terminée, il est impossible de déterminer si la présence de plantes exotiques invasives est due à un apport de terres lors de la construction (auquel cas le site est un site récemment contaminé et non un site potentiel de dispersion) ou si elle date d'avant la construction (auquel cas ce site était effectivement un site potentiel de dispersion). Les résultats de cette étude se trouvent au Tableau 3. La présence d'une de ces plantes a été observée sur 6 sites sur les 216 visités. Dans tous les cas, il s'agissait de *F. japonica*. **La proportion de sites présentant un risque de dispersion de ces plantes exotiques invasives par le vecteur « terres » est de 2,78%**. Du sumac (*Rhus typhina*), du séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) et du robinier (*Robinia pseudoacacia*) ont également été observés chacun sur un site. Du buddleja (*Buddleja davidii*) a quant à lui été observé sur deux sites. Ces plantes n'étaient toutefois pas concernées par l'étude.

Tableau 3. Nombre de sites soumis à permis d'urbanisme avec et sans présence de plantes exotiques invasives et pourcentages de sites avec présence d'invasives.

		Ecaussinnes	Cerfontaine	Gembloux	TOT
nbre permis urbanisme	avec invasives	0	0	6	6
	sans invasives	19	15	176	210
	total	19	15	182	216
% de permis où invasives		0	0	3.30	2.78

b) Quelle est la proportion de clones de renouée dont l'origine est le transport de terres ?

La deuxième question a été limitée aux renouées asiatiques (*F. japonica*, *F. sachalinensis* et *F. xbohemica*). Dans chacune des trois communes, les clones de renouée connus (via des inventaires antérieurs) ont été visités et leur origine classée en plusieurs catégories : cours d'eau, dépôt (déchets verts et autres déchets), plantation, remblai, incertain perturbé et incertain. La catégorie « incertain perturbé » comprend les sites sur lesquels il y a eu un manquement du sol mais où il n'est pas possible de lier avec certitude cette perturbation à l'introduction de la renouée. La catégorie « incertain », quant à elle, comprend les sites où l'origine du clone est impossible à déterminer et où les traces d'un manquement du sol ne sont pas visibles. Le nombre de clones étudiés est de 86. Les résultats se trouvent au Tableau 4. En moyenne, au minimum **32,56% de ces clones ont pour origine le remblai**. Il s'agit d'un minimum car à cette proportion s'ajoute probablement une partie des catégories « incertain perturbé » et « incertain ».

Tableau 4. Proportion (%) de clones de renouées asiatiques appartenant à chacune des catégories d'origine.

	Ecaussinnes	Cerfontaine	Gembloux	Total
cours d'eau	8.33	33.33	1.52	4.65
dépôt	25.00	16.67	12.12	16.28
plantation	8.33	0.00	6.06	5.81
remblai	25.00	33.33	34.85	32.56
incertain perturbé	25.00	16.67	27.27	25.58
incertain	8.33	0.00	18.18	15.12

3.3. Comment détecter la présence de ces plantes dans des terres susceptibles d'être transportées ?

Aucune méthode pratique et fiable de détection de propagules de plantes exotiques invasives dans des terres « hors sol » n'existe à l'heure actuelle. Une pareille méthode semble extrêmement compliquée à mettre en œuvre, étant donné la diversité de types de propagules pouvant se présenter (rhizomes, graines, nœuds de tiges, etc.). Pour les rhizomes en particulier, la différenciation avec les plantes indigènes semble difficile à établir. Il existe toutefois un guide d'identification des rhizomes de renouée du Japon, rédigé par l'Environment Agency (UK) et traduit en français¹².

Afin de limiter la dispersion des plantes exotiques invasives par le transport de terres, il semble plus réaliste d'effectuer une visite du site, préalable au maniement de terres, afin de pouvoir détecter les parties aériennes de ces plantes. S'il y a présence d'une zone envahie sur le site, elle devrait être délimitée, en prenant en compte une zone tampon. Les dimensions de cette zone tampon sont à définir selon l'espèce. Pour les renouées asiatiques par exemple, le volume de terres contaminées ne se limite pas à la terre se trouvant immédiatement en-dessous des parties aériennes. Il est important de considérer une zone plus large afin de prendre en compte que les rhizomes peuvent s'étendre latéralement à 15-20 mètres du plan parent (Beerling *et al.* 1994¹³).

La détection des parties aériennes des espèces sélectionnées comme principalement concernées par la problématique de la dispersion par le transport de terres (paragraphe 3.1) implique leur reconnaissance à toute saison. Afin de compléter les informations disponibles dans le « Guide de reconnaissance des principales plantes invasives le long des cours d'eau et plans d'eau en Région wallonne »¹⁴ et dans les « Fiches descriptives des principales espèces de plantes invasives en zones humides »¹⁵, une version provisoire de fiches sur les stades hivernaux et printaniers a été réalisée (voir annexes).

¹² Bottner B. 2010. *Guide d'identification des rhizomes de renouée du Japon*. Traduit d'après *Managing Japanese knotweed on development sites*. Environment Agency – UK.

¹³ Beerling D.J., Bailey J.P. & Conolly A.P. 1994. *Fallopia japonica* (Houtt.); *Polygonum cuspidatum* (Sieb. & Zucc.). Biological flora of the British isles. *Journal of Ecology* **82** : 959-979.

¹⁴ Pieret N. & Delbart E. 2008. FUSAGx-DGRNE.

¹⁵ Voir sur : <http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Pages/Doc-dispo.htm>.

3.4. Quelles sont les méthodes de traitement des terres contaminées par ces plantes ?

Une synthèse bibliographique sur les méthodes de traitement des terres contaminées par les plantes invasives a été réalisée (voir annexes). Précisons toutefois que la meilleure stratégie à adopter, dans la mesure du possible, est de ne pas perturber des terres contaminées par des plantes exotiques invasives.

3.5. Test de compostage de renouées asiatiques

Un essai de compostage de renouées asiatiques a été mené en collaboration avec l'intercommunale Idelux-AIVE. Il a d'abord été discuté de la possibilité de réaliser des tests de compostage sur des terres contaminées par des renouées asiatiques. Etant donné la difficulté de la mise en œuvre d'un pareil test, il a finalement été décidé de se limiter au compostage de déchets verts de renouées asiatiques uniquement : tiges, collets et rhizomes facilement arrachés.

Le protocole prévu n'a pas pu être réalisé dans son entièreté, faute de matériel végétal disponible et faute de place chez Idelux-AIVE. Un nouvel essai plus complet pourra toutefois être mis en place l'année prochaine, via une collaboration entre le SPW et Idelux-AIVE. Le protocole initial se trouve en annexe.

L'optique de ce test était de simuler en conditions réelles le compostage de déchets verts incluant des déchets de renouées asiatiques, comme ceux qui pourraient venir d'une commune ayant géré ses bords de route. L'objectif étant de s'assurer que ces déchets compostent bien et que le compost produit peut être utilisé sans risque de dispersion de la renouée. Dans le cas inverse, il faudrait alors s'inquiéter d'exclure les renouées asiatiques des déchets verts classiques.

Le test effectué au cours de cette convention a été réalisé sur une seule espèce de renouées asiatiques : la renouée du Japon (*Fallopia japonica*). Cette dernière représentait environ 10% du volume de déchets verts mis à composter. Deux modalités de types de déchets verts et deux modalités de broyage ont été testées : uniquement tiges et tiges avec fragments de rhizomes ; déchets broyés et non broyés. Il y avait donc quatre composts différents:

- tiges non broyées
- tiges broyées
- tiges et fragments de rhizomes non broyés
- tiges et fragments de rhizomes broyés

Ces différentes modalités de compostage ont été mises en place afin de tester si elles avaient une influence sur le bon déroulement du processus de compostage (a priori, des rhizomes non broyés devraient moins bien se composter que des tiges broyées) et si une reprise de la renouée était plus observée dans une modalité que dans une autre (à nouveau, les rhizomes non broyés ont, a priori, plus de chances de reprise).

Le processus de compostage s'est déroulé de mi-juillet à mi-octobre 2010, sans aucun problème pour aucune des modalités testées. Le compost mûr a été tamisé le 22 octobre 2010. Ce tamisage a abouti à la séparation en trois fractions : une fraction fine (le compost à proprement parler), une fraction de résidus de taille moyenne et une fraction de résidus de grande taille.

Les échantillons ont été prélevés au cours du tamisage. Pour chaque modalité de compost, un échantillon composite de la fraction fine et un échantillon composite des fractions de taille plus importante ont été prélevés.

Différents tests, expliqués ci-dessous, ont été mis en place avec ces échantillons, correspondant à différentes questions.

a) Les déchets de renouée du Japon qui ont subi un processus de compostage industriel peuvent-ils donner naissance à un nouvel individu ?

Les échantillons de compost ont été disposés dans des bacs. Pour chaque type de compost, 6 bacs ont été remplis. La moitié de ces bacs a été mise en culture en serre à une température de 20°C avec 15h d'éclairage par jour. L'autre moitié a été mise en plein air. Les bacs sont disposés de manière aléatoire.

Les résidus de grande taille issus du tamisage ont également été disposés dans des bacs et recouverts d'une couche de terreau. Ces bacs ont été mis en culture dans une serre à une température de 20°C avec 15h d'éclairage par jour.

Quelques fragments clairement identifiés comme des fragments de rhizome de renouées asiatiques ont été mis en culture seuls.

Ces différents types de compost de renouée ont été mis en culture le 25 octobre 2010. Aucune reprise n'a été observée au moment de la rédaction de ce rapport. Toutefois, aucune conclusion définitive quant à la reprise ne peut être tirée après un si court laps de temps. Les bacs seront laissés en culture pendant plusieurs mois.

b) Le compost de renouée du Japon a-t-il un effet allélopathique ?

Il a été montré à plusieurs reprises que les renouées asiatiques produisent des substances allélopathiques nocives aux autres plantes. Ces substances sont-elles encore présentes et actives après compostage ? Afin de répondre à cette question, des tests de germination de graines de cresson sur du compost de renouée du Japon avec et sans charbon actif ont été réalisés.

Le charbon actif est réputé bloquer l'effet des composés allélopathiques. La comparaison de germinations sur du substrat avec et sans charbon actif permet de déterminer s'il y a un effet dû à de pareils composés. Les effets du charbon actif sont toutefois controversés. Une autre théorie postule que le charbon actif induit une amélioration du substrat de culture, qui serait la source de l'effet bénéfique observé sur les germinations. La comparaison du taux de germination sur un substrat classique (connu comme sans composés allélopathiques) avec et sans charbon actif permet de vérifier cette hypothèse. Si une différence est constatée, cela démontre qu'il y a amélioration du substrat par le charbon.

Cette dernière hypothèse a ici été écartée. En effet, aucune différence significative de germination n'a été mise en évidence sur du terreau classique avec et sans charbon actif.

Les taux de germination sur du compost de renouées asiatiques avec et sans charbon actif ont été analysés pour deux dates : 4 jours et 14 jours après le semis (Tableau 5). Une différence très hautement significative a été observée pour la première date, avec un taux de germination de 43,75% sans charbon actif et de 76,56% avec charbon actif. A contrario, pour la deuxième date, aucune différence significative n'a été observée (taux de germination de

84,69% sans charbon actif et de 91,25% avec charbon actif) . **Le compost de renouée du Japon semble donc induire un retard de germination de quelques jours.**

Tableau 5. Taux de germination de graines de cresson sur du compost de renouée du Japon, avec et sans charbon actif, 4 jours et 14 jours après semis.

Taux de germination (%)	4 jours	14 jours
sans charbon actif	43.75	84.69
avec charbon actif	76.56	91.25

c) La composition chimique d'un compost de renouée du Japon est-elle différente de celle d'un compost classique ?

La renouée du Japon est une plante très riche en azote. Cette composition se reflète-t-elle dans le compost ? La composition chimique de celui-ci est-il comparable à celle d'un compost classique ? Afin de répondre à ces questions, une analyse de la composition du compost a été réalisée.

La composition moyenne des composts tests de renouée du Japon et la moyenne annuelle des composts de chez Idelux-AIVE se trouvent au Tableau 6. Pour chaque paramètre pris en compte, il y a une différence au moins significative entre le compost à base de renouée du Japon et le compost « classique ». Contrairement à ce qui était attendu, la concentration en azote est moins élevée dans le compost à base de renouée du Japon. Ce compost semble globalement moins riche que les autres composts. Les différences de composition pourraient être dues soit à la renouée soit aux déchets verts « classiques » qui représentent 90% du compost à base de renouée et qui n'ont pas été prélevés de manière aléatoire. Afin de vérifier si la différence de composition est bien due à la renouée du Japon, il faudrait, lors de prochains tests, prélever aléatoirement la part de déchets verts « classiques » dans plusieurs andains, ou, si ces déchets verts viennent du même andain, réaliser un blanco de compost de ces déchets sans renouée du Japon.

Tableau 6. Moyenne \pm écart-type de la composition du compost de renouée du Japon, moyenne \pm écart-type de la composition des composts de chez Idelux-AIVE en 2009 et 2010 et résultats des ANOVA (* différence significative, ** différence hautement significative, *** différence très hautement significative).

	MOY compost renouée	MOY annuelle Idelux-AIVE	niveau de signification
MS (% MB)	44.91 \pm 1.48	57.49 \pm 8.36	**
NKjel (% MB)	0.863 \pm 0.099	1.166 \pm 0.144	**
C/N	10.9 \pm 0.9	14.1 \pm 3.0	*
P2O5 (% MB)	0.232 \pm 0.014	0.512 \pm 0.103	***
K2O (% MB)	0.537 \pm 0.029	0.845 \pm 0.142	***

4. Objectif 3 : Rôle d'informateur

Le rôle d'informateur a été fortement réduit, sur base des décisions prises au premier comité d'accompagnement. Il avait été prévu d'éventuellement réaliser deux ou trois journées de formation si nécessaire, en fonction des demandes. Aucune demande n'ayant été formulée, ce rôle s'est finalement réduit à néant, remplacé par les tests de compostage de renouée du Japon et les tests de germination de spirées.

5. Annexes
