

**UTILISATION DE BARRIÈRES D'EXCLUSION POUR LE CONTRÔLE DU
CHARANÇON NOIR DE LA VIGNE DANS LES PRODUCTIONS DE THUYA ET
D'ARBRES DE NOËL**

NUMÉRO DU PROJET : IQDH-1-12-1620

DURÉE DU PROJET : 03/2013 - 01/2015

RAPPORT FINAL

Réalisé par :
Émilie Lemaire, M.Sc. agr. Chargée de projets (IQDHO)
Marie-Claude Lavoie agr. Assistante aux chargés de projets (IQDHO)
Suzanne Simard, B.Sc., Assistante aux chargés de projets (IQDHO)

30 janvier 2015

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

UTILISATION DE BARRIÈRES D'EXCLUSION POUR LE CONTRÔLE DU CHARANÇON NOIR DE LA VIGNE DANS LES PRODUCTIONS DE THUYA ET D'ARBRES DE NOËL

NUMÉRO DU PROJET : IQDH-1-12-1620

RÉSUMÉ DU PROJET

Le charançon noir de la vigne (CNV) et le charançon de la racine du fraisier (CRF) causent des dommages importants dans un grand nombre de cultures horticoles produites en contenant et en champ. Puisque ces insectes se nourrissent la nuit et se déplacent en marchant, l'usage répété d'insecticides à large spectre possédant une certaine rémanence est la méthode de lutte la plus répandue. Le présent projet proposait une façon simple et durable de lutter efficacement contre ces ravageurs sans usage d'insecticides par l'installation de barrières d'exclusion autour de deux productions québécoises fortement affectées par les charançons, soit les thuyas (cèdres à haie) et les sapins baumiers (arbres de Noël). Au cours de 2 années consécutives, 2013 et 2014, un dispositif expérimental comparant 4 traitements (témoin, insecticides, barrière en plastique type Vernon et barrière en aluminium) a été installé sur 2 sites (thuyas et sapins). Les pièges fosses disposés aux 4 coins des parcelles avec barrières ont permis de capturer un nombre non négligeable de CRF et d'autres espèces, mais aucun CNV. Le projet n'a pas permis de démontrer que l'une ou l'autre des barrières étaient plus efficaces pour exclure les charançons et réduire les dommages à la culture. Par contre, la barrière d'aluminium semble représenter l'approche la plus avantageuse à plusieurs niveaux (coûts, disponibilité, fiabilité, entretien). Pour l'essai avec les plants de thuyas, cette approche durable a montré des résultats comparables aux traitements insecticides et pourrait avantageusement être mise en place dans une grande variété de productions et contribuer à la réduction de l'utilisation d'insecticides à large spectre.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Le projet s'est déroulé sur une période de 2 ans, chez un producteur de thuyas et un producteur de sapins. Quatre traitements ont été comparés : 1- témoin, 2- insecticides, 3- barrière en plastique type Vernon (Figure 1 en annexe) et 4- barrière en aluminium. Au début juin 2013, un dispositif comportant 5 blocs a été mis en place sur chacun des sites. Pour les thuyas, chaque parcelle (traitement) comptait 12 plants consécutifs. Pour les jeunes semis de sapins, sur une même planche de culture, 20 parcelles de 12 pi de long ont été délimitées. Des pièges-fosses ont été positionnés aux 4 coins des parcelles délimitées par les barrières pour capturer les charançons. Le dénombrement des charançons a été exécuté une fois/semaine de juin à octobre 2013 et 2014. Cette dernière prise de données se voulait une indication du nombre de charançons interceptés par les 2 types de barrières. Plusieurs facteurs qui pouvaient influencer le piégeage différaient entre les types de barrières, ce qui rendait les dénombrements non représentatif de l'efficacité des différents types de barrières. C'est pourquoi cette donnée n'a pas été analysée statistiquement. Afin de comparer les barrières entre elles et de démontrer leur efficacité comparativement aux traitements témoin et insecticides, des données de qualité et de croissance des plants ont d'abord été prises. Ainsi, les dommages de charançons ont été évalués sur la partie aérienne des plants en fin de saison et les dimensions des jeunes plants de thuyas (hauteur/largeur) et des semis de sapins (hauteur seulement) ont été mesurés. Ces données ont été prises sur les 12 plants des parcelles de thuyas et sur une trentaine de plants par parcelle pour les sapins. De plus, à l'automne 2014, la partie aérienne de 30 sapins par parcelle a été prélevée pour une mesure de la masse sèche. Ensuite, pour détecter la présence de larves de charançons présentes dans le sol à l'intérieur des parcelles de sapins et de thuyas, indication d'une

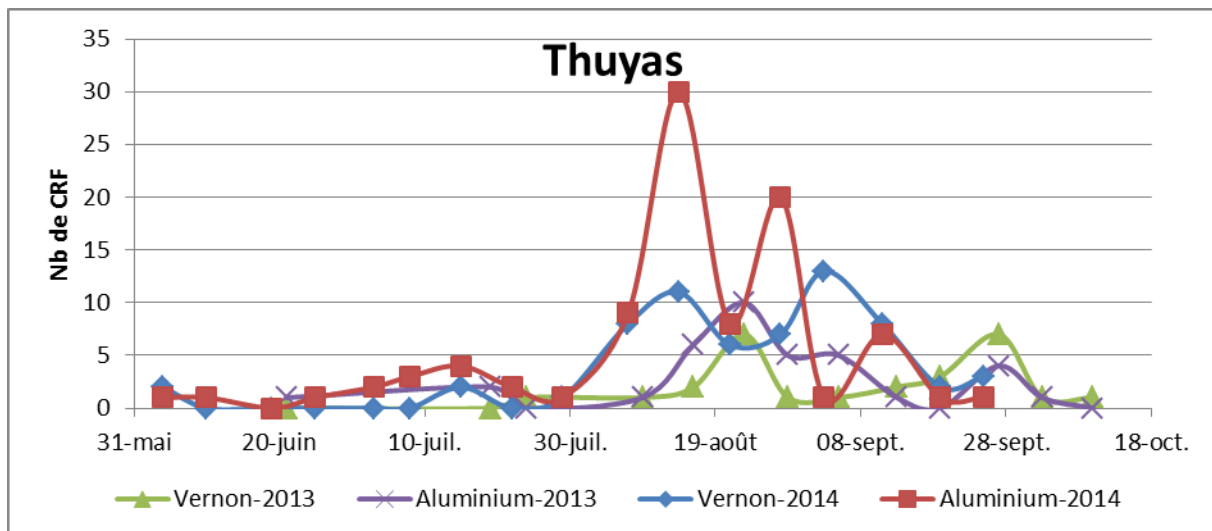
intrusion de charançons adultes, 4 échantillons de sols ont été prélevés dans chacune des 20 parcelles à l'aide d'un cylindre de 3 po de diamètre et de 6 po de hauteur. Les échantillons ont d'abord été placés dans des entonnoirs de Berlèse. Cette méthode d'extraction n'ayant pas été efficace, les échantillons ont ensuite été tamisés à l'aide d'une série de tamis (2 mm, 1,19 mm, 1 mm) emboîtés les uns aux autres.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Dénombrement des charançons adultes

Le nombre de CRF total prélevé dans les pièges-fosses chaque semaine sur le site thuyas, au cours des 2 années du projet, est présenté dans le graphique 1. Le graphique 2 présente le nombre de charançons de cette même espèce prélevé sur le site sapins. Le nombre de CNV prélevé n'est pas présenté tout simplement parce qu'aucun individu n'a été retrouvé dans les pièges et ce, au cours des 2 années d'essai. Il est cependant possible que les barrières limitent l'accès au champ à cette espèce. En effet, les CNV sont d'excellents grimpeurs, particulièrement lorsque la surface est humide. Il est donc possible qu'ils aient pu s'échapper des pièges.

Sur les 2 sites, un plus grand nombre de CRF a été prélevé dans les pièges-fosses des barrières d'aluminium et ce, lors des 2 années. En 2013 sur le site thuyas, au total 27 et 36 CRF ont été identifiés dans les pièges des barrières Vernon et aluminium respectivement. Ces nombres ont augmenté à 63 et 92 en 2014. En 2013 sur le site sapins, au total 375 et 523 CRF ont été identifiés dans les pièges des barrières Vernon et aluminium respectivement. Ces nombres ont augmenté à 911 et 1183 en 2014.

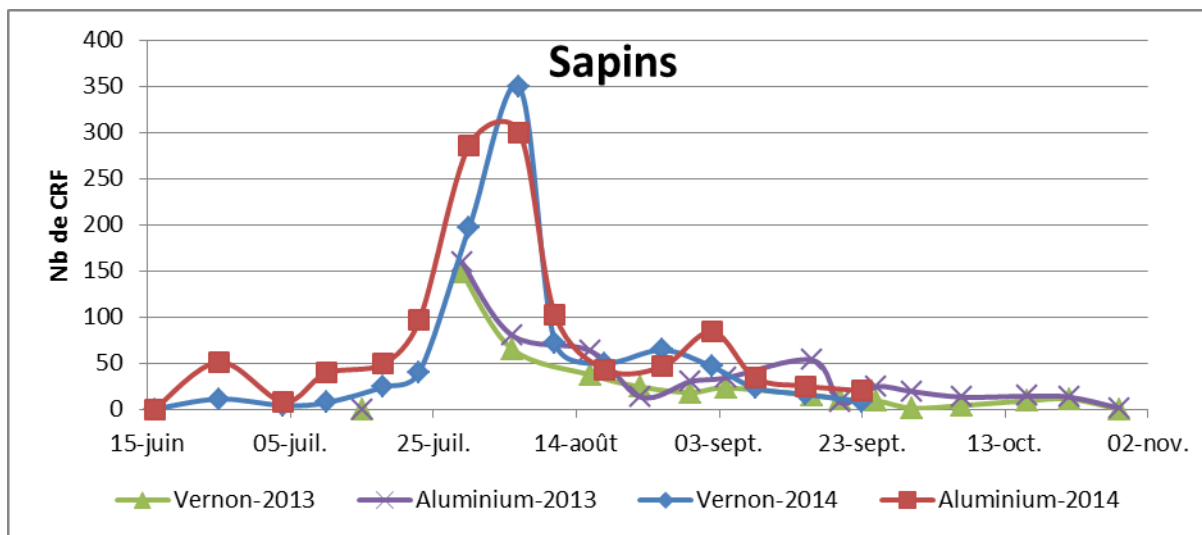


Graphique 1 : Nombre total de charançons de la racine du fraisier prélevé hebdomadairement dans les pièges en fonction du type de barrières - Site thuyas 2013 et 2014

Les 1^{ères} captures ont été faites un peu plus tôt sur le site thuyas (4 juin) que sur le site sapins (25 juin). Toutefois, le pic d'abondance a débuté plus tôt sur le site sapins que sur le site thuyas (mi-fin juillet vs début, mi-août). Les prises de données de 2013 nous ont permis de constater que certains CRF adultes sont actifs jusqu'à tard en automne (fin octobre).

Les parcelles ont été établies dans des champs qui n'étaient pas en culture l'année précédente, mais ensemencées d'une culture de couverture (sorgho pour le site thuyas et prairie de graminées pour le site sapin). Ce choix de champs avait pour objectif de limiter que des larves, qui ont absolument besoin d'une plante hôte pour se nourrir, soient présentes dans le sol au moment de l'installation des barrières. Le nombre plus élevé de

charançons piégés la 2^e année sur les 2 sites est une indication que la densité de charançon diminue dans un champ lorsqu'il n'y a pas de cultures sensibles. Cela confirme l'importance de faire des rotations de culture pour diminuer l'abondance de ce ravageur. De plus, la différence du nombre de CRF prélevé entre les 2 sites est frappante. Par contre, puisque les sites n'avaient pas la même production et possédaient des conditions très différentes, les sites n'ont pas été comparés statistiquement entre eux. La présence d'une bande enherbée située à quelques mètres de la plate-bande de sapins a peut-être favorisé la présence des charançons. Les parcelles de thuyas étaient plus au centre du champ et éloignées des bordures végétalisées et de manière générale situé dans un environnement moins propice à la présence de charançons.



Graphique 2 : Nombre total de charançons de la racine du fraisier prélevé hebdomadairement dans les pièges en fonction du type de barrières – Site sapins 2013-2014

En plus des CRF, les pièges ont permis de capturer un grand nombre de charançons d'autres espèces (*Sphenophorus zaeae*, *S. venatus*, *S. callosus* et *S. parvulus*, *Otiorhynchus raucus*, *Phyllobius oblongus*, *Barypeithes pellucidus*, *Trachyploeus aristatus*, *Auleutes nebulosus*, *Listronotus sparsus*, *Rhinoncus castor*, *Grypus equiseti*, *Sciaphilus asperatus*, *Calomycterus setarius* et *Polydrusus sericeus*). Plusieurs de ces espèces sont des ravageurs de cultures horticoles, mais seulement *O. raucus* s'attaquerait aux thuyas.

Dénombrement de larves de charançons

Sur le site thuyas, aucune larve n'a été trouvée.

Sur le site sapins, les analyses statistiques ne montrent aucune différence significative entre le nombre de larves échantillonnées dans les différents traitements. À l'aide des tamis, en moyenne 1 larve de charançon a été trouvée par UE. Il faut noter que les larves n'ont pas été identifiées à l'espèce.

Les analyses de masse sèche aérienne de sapins n'ont indiqué aucune différence significative entre les traitements. La présence de larves n'aurait donc pas causé des dommages aux racines affectant significativement la croissance de la partie aérienne des plants prélevés dans un ou l'autre des traitements.

Domages

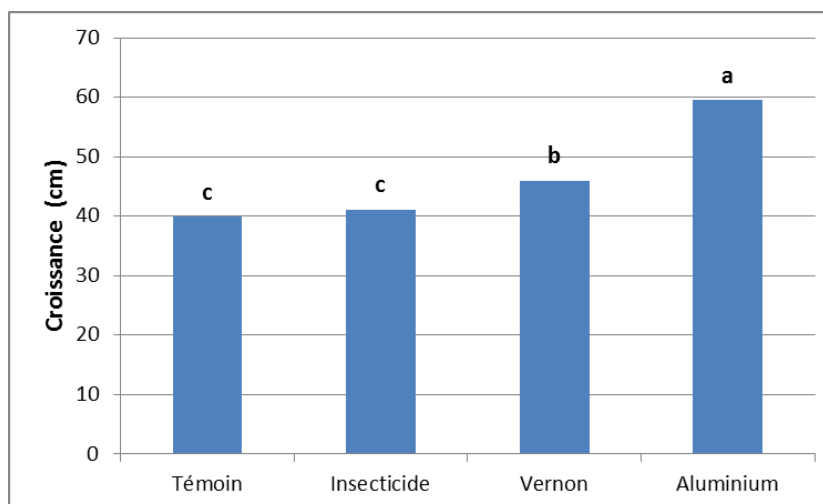
Les dommages ont été très faibles sur les 2 sites. Sur le site thuyas, à l'automne 2013 une seule ramille avec un dommage d'annelure semblable à ceux causés par les charançons a

été observée sur un plant traité à l'insecticide. À l'automne 2014, l'observation de tous les plants a permis de repérer 4 ramilles endommagées, soit une dans chacun des traitements.

Sur le site sapins à l'automne 2013, sur les 600 sapins observés, un seul montrait des dommages évidents de grignotage, et ce, dans une parcelle avec barrière d'aluminium. Le nombre de sapins grignotés à la base devait être évalué de nouveau à l'automne 2014. Malheureusement, pour une raison hors de notre contrôle, il a été impossible de prendre cette donnée. Selon les observations en cours de projet, il y avait des sapins grignotés dans tous les traitements, mais ils tendaient à être moins nombreux à l'intérieur des barrières.

Croissance des plants

Pour les thuyas, les analyses statistiques indiquent des différences de croissance significatives entre les 4 traitements du projet ($p < 0,0001$). Les résultats sont présentés dans le graphique 3.



Graphique 3 Croissance des plants de thuyas en fonction des traitements

Les plants à l'intérieur des barrières d'aluminium ont eu une croissance en hauteur significativement supérieure à celle des plants à l'intérieur des barrières Vernon. Tandis que les plants du témoin et du traitement insecticide ont eu une croissance significativement inférieure à ceux des 2 traitements avec barrières. Entre octobre 2013 et octobre 2014, les plants des traitements témoin, insecticide, Vernon et aluminium ont eu une croissance moyenne respective de 40, 41, 46 et 60 cm. Deux hypothèses ont été émises pour expliquer ce phénomène. D'abord, lors d'opérations de désherbage, la machinerie qui passait plus près des plants non entourés de barrières a abimé les racines de ces derniers et ralenti leur croissance. Ensuite, les rayons de soleil réfléchis à l'intérieur des barrières d'aluminium ont favorisé la croissance des plants de ce traitement. Il n'y avait pas de différence entre les traitements pour la croissance en largeur.

La présence des barrières n'a pas eu d'effet sur la croissance des semis de sapin. En novembre 2013, la hauteur moyenne des plants de toutes les parcelles était de 2 cm, tandis qu'elle était de 8,6 cm en septembre 2014.

Analyse économique

Le tableau 1 présente les coûts comparatifs des barrières et de l'approche conventionnelle (insecticides) pour 1 à 4 ans en considérant les coûts en insecticides, en matériel et en main d'œuvre (MO) pour les applications, l'installation et l'entretien. Pour le contrôle chimique des charançons, les producteurs font de 1 à 5 applications d'insecticides par année. Pour les

calculs de l'analyse économique, le nombre moyen de 3 applications par année au coût moyen de 5 insecticides (184,40 \$/ha) a été utilisé.

Tableau 1 : Analyse comparative des coûts de 3 méthodes de lutte pour les charançons

Coûts/ha	Conventionnel				Vernon				Aluminium			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Insecticides	553 \$	553 \$	553 \$	553 \$								
MO application	120 \$	120 \$	120 \$	120 \$								
Matériel					8 814 \$				1 147 \$			
MO installation + entretien					90 \$	60 \$	60 \$	60 \$	105 \$	60 \$	60 \$	60 \$
Coûts annuels	673 \$	673 \$	673 \$	831 \$	8 904 \$	60 \$	60 \$	60 \$	1 252 \$	60 \$	60 \$	60 \$
Coûts cumulatifs	673 \$	1 346 \$	2 019 \$	2 850 \$	8 904 \$	8 964 \$	9 024 \$	9 084 \$	1 252 \$	1 312 \$	1 372 \$	1 432 \$

Les barrières sont suffisamment résistantes pour être laissées en place durant l'hiver. Par contre, le projet n'a pas permis de déterminer leur durée de vie. Les jeunes sapins demeurent dans le même champ durant 2 ans. Après cette période, les coûts/ha de l'approche conventionnelle (1 346 \$) et de la barrière d'aluminium (1 312 \$) seront approximativement les mêmes. Les jeunes thuyas demeurent plus longtemps dans le même champ (4 à 5 ans). Après 4 ans, les coûts/ha en matériel et main d'œuvre pour l'utilisation de barrières d'aluminium (1 432 \$) seront la moitié de ce qui en aura coûté pour les applications d'insecticides (2 850 \$). Étant donné son coût d'achat élevé, la barrière Vernon est moins rentable que les 2 autres méthodes. Cependant, des recherches supplémentaires sur des durées de plusieurs années permettraient de rendre compte plus clairement de toutes les différences au niveau économique entre les 3 traitements. Le gain environnemental de l'utilisation des barrières comparativement aux insecticides est difficilement chiffrable, mais ce paramètre devrait être considéré en plus du gain économique avant de faire le choix d'une méthode de lutte.

Autres observations sur les barrières

Il a été observé que les barrières Vernon se séparaient aux jonctions, créant des entrées aux 12 pi (Figure 2 en annexe). Cette barrière étant moins haute que la barrière d'aluminium, les mauvaises herbes faisaient rapidement le pont par-dessus (Figure 3 en annexe). Des sections des 2 types de barrières ont été déterrées au cours du projet (Figure 4 en annexe). Si ce moyen de lutte est utilisé, des inspections et du temps d'entretien seront nécessaires.

Les barrières d'aluminium ont entraîné la mort de sapins en bordure de la barrière. Ils ont probablement été brûlés par les rayons du soleil réfléchis par l'aluminium. Toutefois, cette problématique ne devrait pas être importante en contexte de production puisque les barrières entoureront le champ et ne seront pas installées directement sur les plates-bandes.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les applications possibles pour l'industrie horticole sont grandes car l'approche des barrières n'est applicable pas seulement pour les producteurs de thuyas ou de sapins, mais aussi pour une grande diversité de productions dans lesquelles les charançons font des dommages.

L'efficacité des barrières devait être démontrée par une diminution des dommages observés sur les plants ainsi qu'une diminution du nombre de larves à l'intérieur des parcelles avec barrières, ce qui n'a malheureusement pas été possible dans le cadre de ce projet. Néanmoins, le résultat des dénombrements donne une indication du nombre impressionnant de CRF et d'autres espèces qui ont été interceptés par les barrières et les pièges sur de petites superficies. Le nombre de charançons qui pourrait être exclu à l'échelle d'un champ par les barrières est non négligeable. Il est donc possible d'affirmer que l'utilisation de

barrières est une façon simple et durable d'exclure un grand nombre d'espèces de charançons et ainsi de réduire l'utilisation des insecticides. Leur efficacité pour exclure le CNV n'a malheureusement pas été démontrée, mais rappelons que les insecticides ont également une efficacité limitée sur cette espèce puisqu'elle est active la nuit.

La barrière d'aluminium se présente comme la plus intéressante des 2 types de barrières à plusieurs niveaux. D'abord, elle est moins dispendieuse que la barrière de plastique Vernon. Ensuite, elle est disponible dans la majorité des magasins de rénovation, donc très accessible. Elle peut être construite avec de longues sections d'aluminium ce qui limite les possibilités d'intrusion. Finalement, elle est plus haute, ce qui limite les possibilités que des mauvaises herbes fassent le pont par-dessus. Le potentiel de transférabilité est donc élevé.

Ce projet aura également permis d'accroître les connaissances sur l'écologie saisonnière du CRF ce qui permettra de mieux cibler les applications d'insecticides.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom de la responsable du projet : Émilie Lemaire, M.Sc., agr.
Téléphone : 450-778-6514 Courriel : elemaire@iqdho.com

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES

« Ce projet a été réalisé dans le cadre du volet 4 du programme Prime-Vert – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021 »

L'équipe de réalisation du projet tient également à remercier sincèrement tous les partenaires et personnes suivantes pour leur précieuse participation, expertise et contribution sans lesquelles le projet n'aurait pu se concrétiser :

- Les 2 producteurs impliqués dans le projet
- MM Valentin Popa et Claude Guertin de l'INRS
- Le laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ

ANNEXE

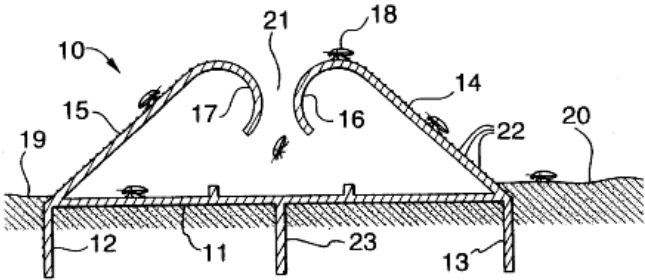


Figure 1 : Coupe transversale de la barrière de plastique Vernon



Figure 2 : Séparation entre 2 sections de barrières en plastique Vernon



Figure 3 : Mauvaises herbes faisant le pont par-dessus une barrière en plastique Vernon



Figure 4 : Sections de barrière déterrée à la suite à de fortes précipitations