

Rapport final réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert,
sous-volet 11.1 – Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en
agriculture

TITRE DU PROJET :

Évaluation des gains totaux et des pertes de rendement causées par
le passage du pulvérisateur à la suite d'un traitement contre le
charançon de la silique dans la culture du canola

NUMÉRO DU PROJET :

1541

Réalisé par :

Geneviève Labrie, Ph.D., CÉROM

Claude Parent, agronome, MAPAQ

Jean-Michel Delage, agronome, Fertior

DATE : 3 juin 2013

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.

Évaluation des gains totaux et des pertes de rendement causées par le passage du pulvérisateur à la suite d'un traitement contre le charançon de la silique dans la culture du canola
Geneviève Labrie, Claude Parent et Jean-Michel Delage

Durée : 04-2011 au 04-2013

FAITS SAILLANTS (résumé du projet)

L'objectif de ce projet consiste à vérifier si le seuil économique d'intervention recommandé contre le charançon de la silique (2-4 charançons/coup de filet-fauchoir entre 5 et 20 % de floraison) dans l'Ouest canadien est adapté aux conditions culturales du Québec. Pour déterminer le seuil québécois, les populations de charançon ont été évaluées par filet-fauchoir, et les pertes dues au passage du pulvérisateur ont été évaluées par récolte manuelle des plants sur le passage et entre les roues.

Au cours des saisons 2011 et 2012, 85 champs de canola ont été dépistés dans les régions de la Capitale-Nationale et de Chaudière-Appalaches. De ce nombre, seuls huit champs ont atteint le seuil d'intervention préconisé dans l'Ouest canadien. Toutefois, les conditions météorologiques de 2012 ont empêché le traitement de quatre parcelles. Les pertes dues au passage du pulvérisateur ont tout de même été évaluées dans 13 champs de canola. Dans les champs qui n'avaient pas atteint le seuil, le pulvérisateur a été utilisé pour générer les traces, mais sans faire de traitements insecticides. Les gains de rendement après utilisation d'un insecticide ont été évalués dans quatre champs.

La récolte manuelle des parcelles a permis d'établir pour les 13 champs testés en 2011 et 2012 la perte de rendement causée par le passage du pulvérisateur. Une perte de rendement de 1776 kg/ha a été observée en moyenne sur le passage de la roue. En 2011, le gain de rendement associé à un traitement au lambda-cyhalothrine a été non significatif pour les 3 champs traités, alors qu'en 2012, la parcelle a été retirée du projet.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE OU DÉMARCHE

Au cours de l'été 2011, 67 champs de canola ont été dépistés afin de trouver des champs qui dépassent le seuil d'intervention de 2 à 4 charançons par coup de filet-fauchoir (seuil de l'Ouest canadien). En 2012, 18 champs ont été dépistés. Suite à l'expérience de 2011 et compte tenu des faibles populations, nous avons décidé de ne pas dépister plus de champs. En deux ans, seulement 9 champs ont dépassé le seuil sur les 85 champs dépistés. Selon les conditions météorologiques dans la région de Saint-Lazare au moment du traitement (orages violents avec grêlons de 2 cm), nous n'avons pu en traiter que 4. Les observations et l'échantillonnage de siliques pour l'évaluation du rendement ont toutefois été effectués dans 13 champs chez 5 producteurs différents. La récolte de siliques était effectuée sur le passage des roues (2 parcelles), entre les traces de roues (2 parcelles) et de chaque côté du passage du pulvérisateur (4 parcelles, soit 2 à gauche et 2 à droite des roues) afin d'évaluer la perte de rendement, ainsi que la compensation potentielle des plants. Deux sections témoin, qui n'avaient pas été perturbées par le passage du pulvérisateur, étaient aussi récoltées à 3 m de chaque côté (le protocole est détaillé davantage en annexe).

Les données qui ont été colligées dans toutes les parcelles sont :

- nombre de plants par parcelle;
- nombre de siliques pour 10 plants de la parcelle;
- nombre de grains par silique sur 10 siliques;
- poids de 200 grains de la parcelle;
- rendement de la parcelle;
- nombre de charançons par 10 coups de filet pour le champ;
- nombre de siliques trouées par parcelle (échantillon de 200 siliques).

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE OU POUR LA DISCIPLINE

Tous les résultats ci-après sont fournis en annexe de façon plus complète. Les données présentées dans ce rapport résument les conclusions du projet dans un format plus allégé.

La première conclusion que ce projet permet de tirer, c'est que le statut de ravageur prioritaire du charançon mérite une révision dans certaines régions du Québec. En effet, le seuil d'intervention a été atteint dans seulement 9 champs sur les 85 dépistés, soit environ 10 % des champs. Le protocole de ce projet a été mis sur pied à partir des données du RAP remontant avant 2009. En 2008 et 2009, le taux de capture moyen pour les régions de Chaudière-Appalaches et de Capitale-Nationale dépassait le seuil de 20 charançons par 10 coups de filet (Parent et Roy 2009). Cette situation laissait présager une augmentation ou un maintien des populations moyennes et a servi d'hypothèse de base pour ce projet : le charançon deviendrait un ravageur important de la culture du canola, et l'industrie mettrait de l'avant des stratégies de lutte chimique contre cet insecte.

Force est de constater que la tendance s'est inversée. Il a été plus ardu que prévu de trouver des champs infestés. L'explication probable de ce changement de situation est fournie par un autre projet de recherche piloté par le CÉROM sur les parasitoïdes qui attaquent le charançon. En effet, en 2009, un parasitoïde européen du charançon de la silique a été observé pour la première fois au Québec, dans deux régions (Labrie et al. 2010; Mason et al. 2011). Depuis cette première apparition, les parasitoïdes ont été observés dans 22 champs de 11 régions différentes (Duval et Labrie, 2013). Le taux de parasitisme est aussi passé de 42 % à 84 % en moyenne, ce qui démontre un contrôle naturel du charançon très efficace. Cette augmentation rapide du parasitisme du charançon de la silique permettrait d'expliquer en grande partie la difficulté de trouver des populations assez élevées de charançon. Toutefois, les parasitoïdes ne sont pas encore présents dans l'ensemble des champs de canola échantillonnés, et le charançon de la silique pourrait être problématique dans certains endroits. La surveillance de ce ravageur et de ses parasitoïdes demeure importante. Dans les champs ayant reçu un traitement insecticide, aucun gain de rendement significatif n'a été constaté. Les données de 2012 ne sont pas présentées puisqu'elles sont jugées non représentatives, la section témoin ayant été sujette à un problème d'humidité.

Tant au niveau du pourcentage de siliques trouées (figure 1) que du rendement (figure 2), les données ne peuvent nous permettre de conclure à une efficacité de l'insecticide. Ces données viennent appuyer d'autres expériences effectuées par le CÉROM au cours de la même période (Duval et Labrie, 2013). L'utilisation de lambda-cyhalothrine contre le charançon de la silique au seuil d'intervention préconisé dans l'Ouest canadien ne serait donc pas une méthode de lutte intéressante tant au niveau de l'agroenvironnement que des gains de rendement.

Seul un site en 2011 a eu un résultat significatif du traitement insecticide sur le pourcentage de siliques trouées. En effet, le site « Picard » a vu son pourcentage de siliques trouées passer de 10 % dans la section non traitée à moins de 1 % dans la section traitée. Toutefois, aucune incidence sur le rendement de la parcelle n'a été constatée.

Finalement, le projet a permis de mesurer précisément l'impact du passage du pulvérisateur. La perte de rendement causée par le passage du pulvérisateur dans un champ de canola dont le stade se situe entre 20 % et 50 % de floraison est pratiquement nulle. Une compensation des plants de part et d'autre de la trace de la roue a été mesurée (figure 3A et B) et permet de combler le manque créé par la baisse de rendement des plants sous le passage de la roue.

Selon les données, on peut remarquer que les parcelles à gauche, au centre et à droite des roues offrent généralement un rendement supérieur au témoin. Toutefois, ces rendements supérieurs ne sont pas significativement plus élevés que le témoin. Ils sont par contre significativement plus élevés que les parcelles sous le passage des roues. Le calcul des variations de rendement nous permet de voir que les plants récoltés sous la roue sont significativement plus faibles comparativement au témoin, avec une perte moyenne globale (les deux années ensemble) de 1776 kg/ha (Figure 4). En connaissant la largeur de la rampe, l'espacement entre les rangs, le nombre de rangs écrasés sous les roues, il est possible de calculer la différence de rendement dans les parcelles où un pulvérisateur est passé, comparativement à une parcelle témoin sans passage. Dans cette étude, une perte de 39 kg/ha est observée en moyenne pour les 13 champs de canola qui ont subi un passage de pulvérisateur, comparativement aux parcelles témoins.

Les résultats obtenus ne permettent pas de déterminer précisément quels facteurs ont permis la compensation de rendement. En effet, il n'y a aucune différence significative pour le nombre de siliques par plant et le poids de 200 grains entre les plants situés de part et d'autre du passage des roues et les plants des parcelles témoin (figures 5A, B, 6A, B). Ces données sont toutefois significativement différentes pour les plants sous le passage des roues dans 12 cas sur 13 (Sainte-Marguerite 2 en 2012 = non significatif pour le nombre de siliques).

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Selon les données obtenues, trois conclusions s'imposent :

1. L'arrivée de parasitoïdes permettant de contrôler le charançon de la silique modifie considérablement le portrait pour ce ravageur. Nous recommandons de poursuivre la recherche sur ces parasitoïdes puisqu'ils semblent représenter un moyen efficace de lutte contre le charançon et un moyen très prometteur pour diminuer l'utilisation d'insecticide.
2. Selon les données de ce projet et d'un autre projet du CEROM, l'utilisation d'insecticide pour lutter contre le charançon n'est pas efficace pour les seuils d'intervention établis dans l'Ouest canadien et en présence de parasitoïdes. Même à des taux d'infestation dépassant largement le seuil d'intervention, aucun gain de rendement n'a été mesuré avec l'utilisation d'un insecticide. Compte tenu des coûts, des risques agroenvironnementaux, des risques pour la santé des utilisateurs et de l'efficacité du traitement, nous jugeons préférable de ne pas prioriser cette stratégie de lutte.
3. Finalement, même si un traitement insecticide n'est pas recommandé contre le charançon, les données concernant les pertes de rendement causées par le passage du pulvérisateur seront utiles dans la stratégie de lutte contre la sclérotiniose. En effet, un traitement fongicide contre *Sclerotinia sclerotiorum* se fait aux mêmes stades que le traitement contre le charançon. La connaissance de l'impact nul du passage du pulvérisateur permettra d'intégrer cette donnée dans la stratégie de lutte à la sclérotiniose et pourrait permettre la mise sur pied d'un stade d'intervention.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Jean-Michel Delage, agronome

Téléphone : 418-877-0220, poste 293

Courriel : jmdelage.carn@gmail.com

AUTRES TRAVAUX OU RÉFÉRENCES SUR LE MÊME SUJET

Un projet de recherche est en cours au CÉROM (G. Labrie) sur l'élaboration de stratégies de lutte intégrée contre les insectes ravageurs du canola, financé par le programme DPAI.

Duval, B. et Labrie, G. 2013. Ravageurs du canola : portrait de la situation. Journée Inpacq canola, Bécancour, 26 février 2013.

Labrie, G., De Almeida, J., Rioux, S., Vanasse, A., Pageau, D. et Couture, J.-N. 2010. Les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels dans le canola : résultats d'une enquête entomologique à travers le Québec en 2009. Journée d'informations scientifiques Grandes cultures. 18 février 2010. Drummondville.

Mason, P.G., Miall, J.H., Bouchard, P. Gillespie, D.R., Broadbent A.B. and Gibson, G.A. 2011. The parasitoid communities associated with an invasive canola pest, *Ceutorhynchus obstrictus* (Coleoptera: Curculionidae), in Ontario and Quebec, Canada. *The Canadian entomologist*, 143: 1-15.

Parent, C. et M. Roy. 2009. Charançon de la silique dans la culture du canola. Bilan des premières années de dépistage au Québec. Bulletin d'information du RAP – Grandes Cultures No 09 – 27 mai 2009.

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

L'équipe de réalisation du projet tient à remercier la **Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture** pour son soutien financier dans le cadre du programme Prime-Vert, sous-volet 11.1, **Fertior** pour la main-d'œuvre et le matériel, le **CÉROM** pour son implication dans l'élaboration du protocole, le traitement des récoltes, les analyses statistiques et la rédaction des rapports, la compagnie **Pioneer Hi-Bred** (Annie Desrosiers et Moisson Prosper) pour la semence de canola remise aux producteurs et le prêt d'une balance pour la pesée des récoltes, la compagnie **Syngenta** (Tara McCaughey) pour l'insecticide fourni pour le projet, et **Synagri** (Jean-Pierre Boisvert) pour le prêt d'une balance pour la pesée des récoltes. Le support de tous ces intervenants a été essentiel à la réalisation de ce projet.

ANNEXE(S)

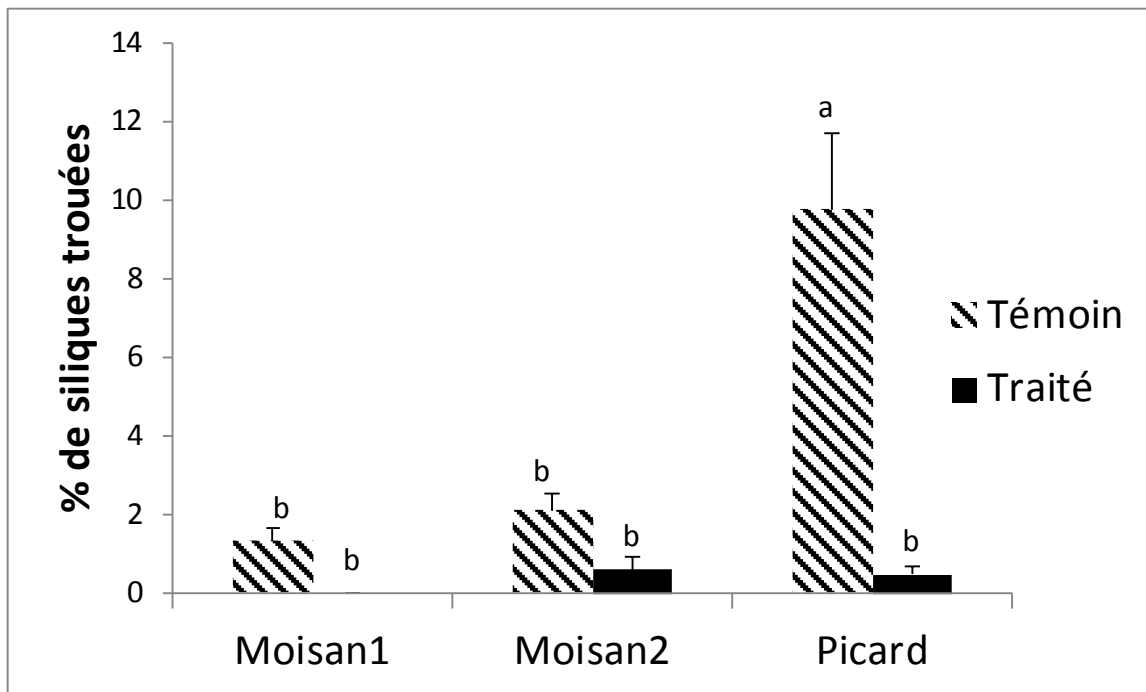


Figure 1. Dommages causés par le charançon de la silique dans des parcelles témoins et traitées au Matador en juillet 2011.

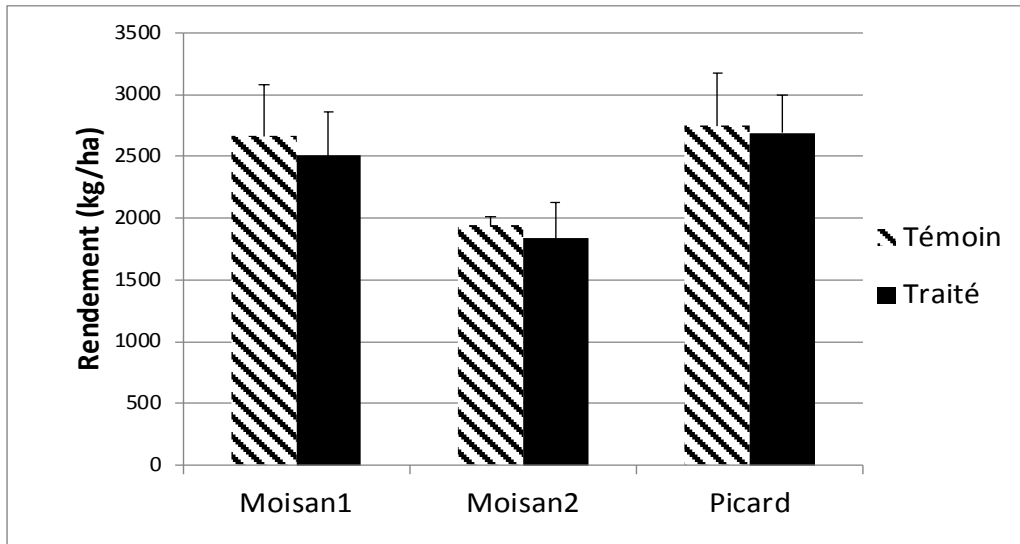


Figure 2. Rendement du canola dans les parcelles témoins et traitées au Matador en juillet 2011.

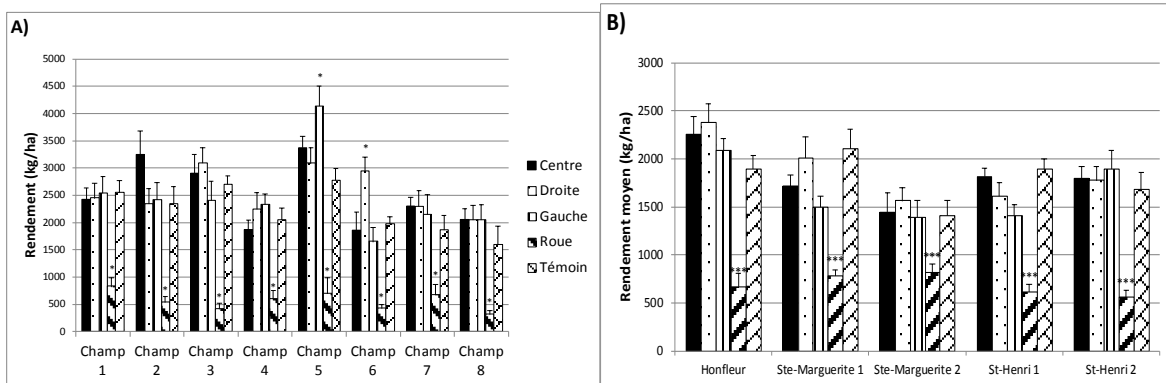


Figure 3. Rendement du canola (kg/ha; corrigé pour l'humidité) selon le passage du pulvérisateur dans 8 champs de canola échantillonnés en 2011 (A) et 5 champs en 2012 (B).

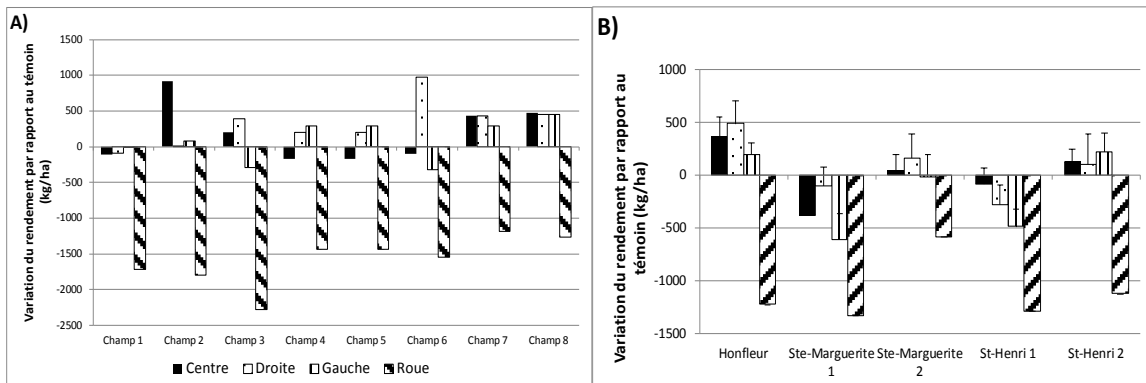


Figure 4. Variation du rendement (kg/ha) en fonction du témoin pour 8 champs de canola en 2011 (A) et 5 champs en 2012 (B)

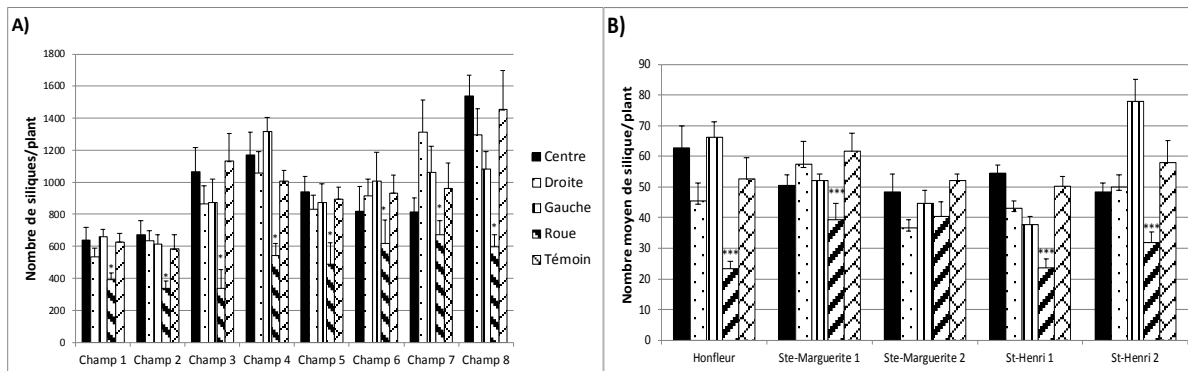


Figure 5. Nombre de siliques par plant selon le passage du pulvérisateur dans 8 champs de canola échantillonnés en 2011 (A) et 5 champs en 2012 (B).

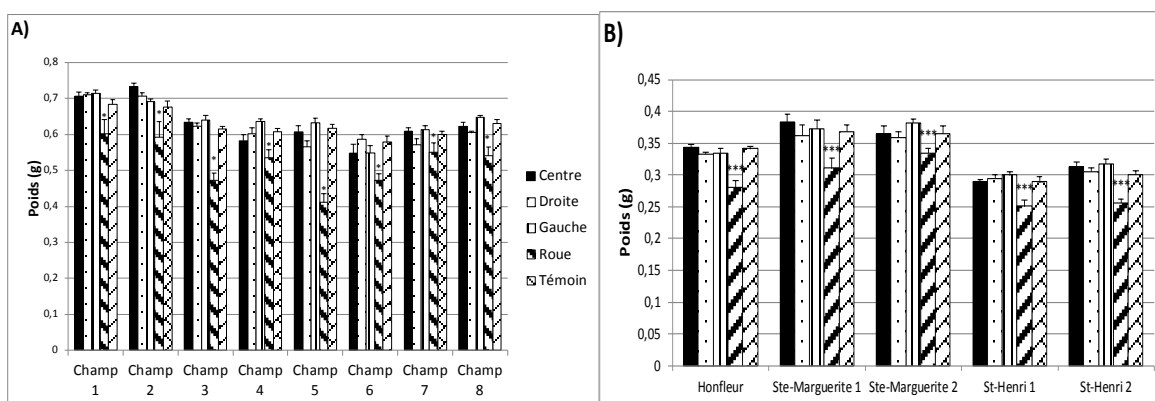


Figure 6. Poids de 200 grains de canola selon le passage du pulvérisateur dans 8 champs de canola échantillonnés en 2011 (A) et 2012 (B).

Protocole

Évaluation des pertes causées par le passage de la machinerie lors de traitements réalisés à 20 % et 50 % floraison dans la culture du canola

Méthode proposée

Les pertes de rendement causées par le passage de la machinerie seront évaluées avec une méthode adaptée des travaux de Wiebold et Belt (2006) dans la culture du soya. En effet, il n'est pas possible pour l'opérateur de suivre parfaitement la trajectoire des rangs de canola durant la période de floraison comme ce peut être le cas dans une culture de soya avec un espacement de 38 cm au stade R2. Il en résulte que des pneus d'une largeur de 43 cm vont parfois écraser 2 rangs de canola sans endommager les 2 rangs voisins, si le centre du pneu est exactement au centre des 2 rangs de canola écrasés. Par contre, lorsque le centre du pneu correspond avec le centre d'un rang de canola, il va écraser 3 rangs de canola sur son passage. Entre ces 2 situations, le pneu peut écraser 2 rangs de canola, mais aussi causer des dommages importants sur un troisième rang. C'est pourquoi on doit tenir compte de cette variable (figure 1) sur la façon de délimiter les parcelles ou quadras échantillonnés et pondérer les résultats en fonction de la proportion de la trajectoire où 3 rangs sont écrasés par pneu au lieu de 2 rangs.

Wiebold et Belt (2006) ont démontré que les 2 rangs de soya situés à gauche et à droite du rang écrasé, à une distance de 38 cm, compensaient une grande partie des pertes sur le rang écrasé avec chacun des rendements 30 % plus élevés que le rendement moyen du champ. Les 2 rangs situés à 76 cm du rang écrasé avaient aussi un rendement légèrement plus élevé (6 %), alors que les rangs de soya situés à 114 cm et 152 cm avaient un rendement pratiquement inchangé. On assumera donc l'hypothèse que le rendement moyen du canola des 5 rangs situés à une distance de 95 à 172 cm d'un rang écrasé (voir T4 : rangs 24 à 28 au bas de la figure 1) ne seront pas influencés de façon significative par le passage du tracteur et pourront servir de témoin représentatif pour le champ.

Note relative au choix des témoins

Il arrive parfois que le rendement d'un rang en particulier soit plus faible à cause de problèmes avec le semoir. Wiebold et Belt ont choisi d'utiliser comme témoin les rendements de chaque rang individuel à l'extrémité de la parcelle traitée (plus de 100 mètres). La méthode que nous proposons consiste plutôt à utiliser comme témoin les plants de canola localisés à proximité des rangs écrasés pour plusieurs raisons.

- Puisque la récolte sera effectuée manuellement, on réduit ainsi les coûts de main-d'œuvre de 50 %.
- Les sols ne sont pas très uniformes dans les régions où ces essais seront effectués. La proximité des témoins et des rangs écrasés constitue un avantage important.
- Comme les rendements seront mesurés sur un minimum de 2 rangs au lieu d'un seul, l'effet possible d'un rang non représentatif sera réduit de 50 %, et même plus s'il y a compensation des 2 rangs voisins.
- Pour réduire encore davantage l'effet possible de rang, il y aura 2 passages du tracteur à des endroits différents au lieu d'un seul.

Traitements :

T1 = Témoin situé au hasard à une distance de 2 à 3 mètres d'un rang écrasé.

T2 = 114 cm à l'extérieur

T3 = 76 cm à l'extérieur

T4 = 38 cm à l'extérieur

T5= rangs écrasés

T6 = 38 cm, entre les 2 roues du tracteur

T7 = au centre des 2 roues du tracteur

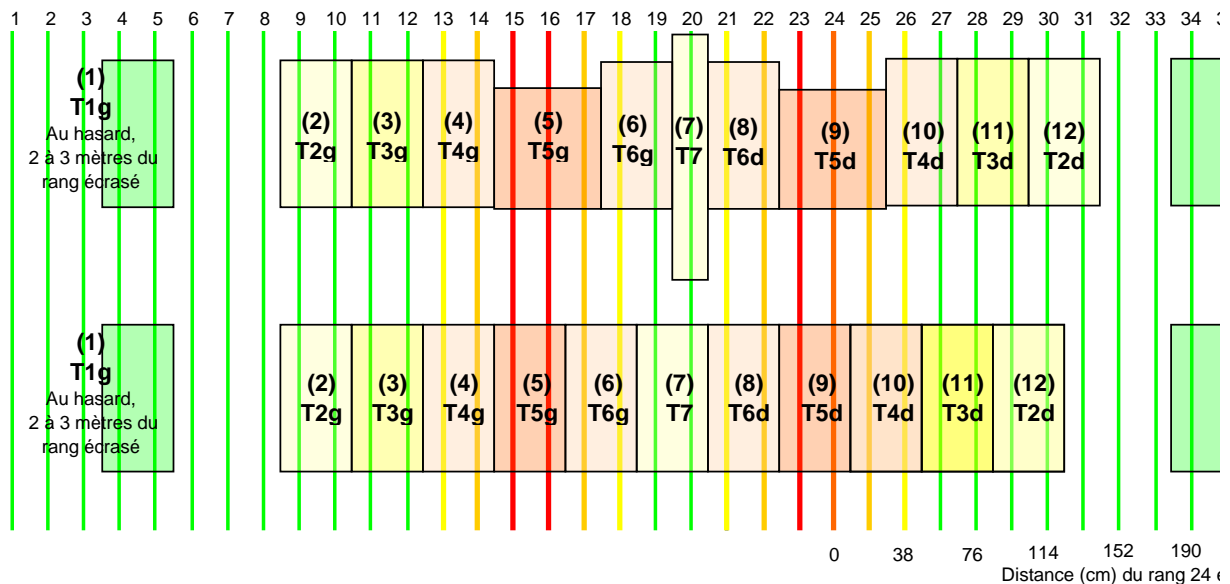


Figure 1 : Identification des 13 parcelles et traitements selon que les empreintes des roues du tracteur écrasent les collets des plants sur 3 rangs (en haut) ou 2 rangs (en bas). Malgré l'illustration, il y aura une seule parcelle no 13 (T1d), mais sa localisation sera déterminée au hasard entre une distance de 2 et 3 mètres du rang écrasé.

Nombre de champs évalués en 2010

Tracteur muni de pneus standards (équipement conventionnel)

- 1 champ traité* à 20 % de floraison
- 1 champ traité* à 50 % de floraison
- Critères de comparaison : poids des siliques séchées et poids des grains secs

Équipement spécialisé avec des pneus de 15 cm (région de Portneuf)

- 1 champ traité* à 20 % de floraison
- 1 champ traité* à 50 % de floraison
- Critère de comparaison : poids des siliques séchées.

Nombre de champs évalués en 2011

Tracteur muni de pneus standards

Équipement spécialisé avec des pneus de 15 cm

* Au besoin et au lieu de traiter le champ, le tracteur circulera sans pulvérisateur pour faire une trace dans le champ sur une distance 50 mètres, et revenir pour faire une deuxième trace de la même longueur (trajectoire en U).

Dispositif expérimental

(11 groupes de rangs x 2 passages de pulvérisateur x 3 répétitions/passage) x 2 stades de floraison

(5 distances relatives ou traitements x 2 roues x 2 passages de pulvérisateur x 3 répétitions/passage) x 2 stades de floraison

Méthode proposée

Équipement conventionnel

A la suite du passage du tracteur, les proportions suivantes de la longueur totale de la trajectoire du tracteur seront déterminées :

- % de la longueur du rang où les roues ont écrasé distinctement le collet des plants sur 2 rangs;
- % de la longueur du rang où les roues ont écrasé distinctement le collet des plants sur 3 rangs.

Par la suite, la longueur de la trajectoire du tracteur pour chaque passage sera divisée par 3. Vers le centre (au hasard) de chacune de ces 3 zones, des piquets d'une longueur suffisante pour les repérer facilement seront installés pour identifier 3 stations d'échantillonnage. À chaque station, des drapeaux seront installés pour identifier les rangs écrasés pour chaque roue de la façon suivante :

- rang visiblement écrasé (collet du plant à l'intérieur de l'empreinte laissée par la roue) : 2 drapeaux;
- rang où le collet des plants sont à l'extérieur de l'empreinte des roues, mais une partie des plants ont tout de même été écrasés au sol. : 1 drapeau.

Ceci permettra, lors de la récolte des siliques, de déterminer s'il faut échantillonner l'équivalent de 3 rangs (haut de la figure 1) ou 2 rangs écrasés (bas de la figure 1). Si le pourcentage de pertes est plus élevé lorsque 3 rangs sont écrasés par roue au lieu de 2, les pourcentages de la longueur du rang écrasé sur 3 rangs et 2 rangs seront utilisés pour pondérer les résultats.

Équipement spécialisé avec pneus de largeur réduite

Avec des pneus d'une largeur de 15 cm, il y aura soit 1 rang écrasé ou aucun. Deux drapeaux seront installés. La trace du pneu écrase le collet des plants, et un seul au centre de la trace si le pneu passait entre 2 rangs. Aux endroits où le pneu a écrasé un seul rang, le quadra T1 ne comportera qu'un seul rang et si aucun rang n'a été écrasé, le quadra T1 sera composé des 2 rangs à gauche et à droite de la trace du pneu.

Échantillonnage des siliques avant l'andainage

Le jour même, ou quelques jours avant l'andainage, les siliques seront récoltées à la main dans chacun des 11 quadras illustrés la figure 1 selon qu'il y avait 2 ou 3 rangs distinctement écrasés par les roues. Chaque quadra aura une surface identique. La surface de référence sera la largeur de 2 rangs x 1 mètre en longueur. Par exemple, si l'écartement des rangs est de 19 cm, chaque quadra ou parcelle aura une superficie de 0,38 mètre carré.

Nombre de rangs du quadra	Longueur échantillonnée sur le rang
1	200 cm
2	100 cm
3	67 cm
5	40 cm

Les variables mesurées avant l'andainage sont :

- A. Le nombre de plants récoltés / quadra
- B. Le nombre de siliques récoltées / quadra
- C. Le poids frais des siliques récoltées / quadra
- D. Nombre de rangs des quadras 4, 6 et 8
- E. Cote relative de l'incidence maladies pour chaque quadra par comparaison avec les témoins (quadras 1 et 11)
 - 1 : beaucoup moins de maladies que le témoin
 - 2 : moins de maladies que le témoin
 - 3 : aucune différence évidente avec le témoin
 - 4 : plus de maladies que le témoin
 - 5 : beaucoup plus de maladies que le témoin

Si on constate visuellement dans une répétition qu'un foyer localisé de maladies (sclérotinia) affecte visiblement un traitement plutôt qu'un autre et que la même tendance n'est pas observée dans d'autres répétitions, cette répétition sera rejetée.

Par la suite, les siliques seront placées dans de grandes enveloppes ouvertes pour les faire sécher (méthode à définir⁽¹⁾).

- F. Une fois séché, le poids sec des siliques/quadra sera déterminé. Ces données permettront de déterminer si le pourcentage d'humidité des siliques variait en fonction des quadras ou des traitements lors de l'andainage.

(1) Suggestion : Placer une enveloppe de siliques dans un four maintenu à 70°C pendant 24 heures et peser. Replacer au four pour 24 heures de plus et peser une nouvelle fois. Si le poids a changé, refaire l'exercice une troisième fois, ou jusqu'à ce que le poids demeure inchangé. Lorsque la durée nécessaire aura été déterminée, tous les échantillons de siliques pourront être séchés rapidement de cette façon.

Validation de l'utilisation du poids sec des siliques comme critère de comparaison des rendements

Durant la première année du projet, nous allons déterminer le ratio du poids sec des grains/ poids sec des siliques pour chaque quadra d'un champ où il y a eu traitement à 20 % de floraison, et pour un autre traitement à 50 % de floraison, ceci dans le but de vérifier si le poids sec des siliques à lui seul fournit une mesure valable des variations de rendement en fonction des quadras et des traitements. Comme il n'est pas possible de récolter mécaniquement et séparément chaque rang d'une culture andainée comme le canola, et qu'on doit le faire à la main sans l'aide d'une batteuse, il serait très pratique de disposer d'une méthode fiable qui permettrait de comparer les variations de rendement d'un traitement à l'autre sans devoir décortiquer chaque silique, même si la méthode ne permet pas nécessairement de déterminer le rendement réel en kg/ha.

Méthode

9 quadras x 2 passages x 3 répétitions

5 traitements (T1, T2int, T2ext, T3ext, T4) x 2 passages x 3 répétitions/passage x 2 roues (gauche et droite)

Cent siliques séchées par quadra seront sélectionnées au hasard. Le pourcentage de siliques trouées par l'émergence des adultes sera déterminé. Il faut s'assurer, en effet, que les grains manquants à l'intérieur d'une silique attaquée ne sont pas responsables des variations de rendement d'un traitement à l'autre.

Ces dernières seront comptées, pesées et décortiquées (méthode à définir⁽¹⁾) pour en extraire les grains qui seront comptés et pesés. Les poids moyens des grains secs par silique seront calculés pour chaque quadra. Pour chaque date de traitement, une analyse de variance déterminera si le ratio du poids des grains / poids des siliques varie en fonction des quadras ou des traitements. Si le pourcentage de siliques trouées varie en fonction des traitements ou des quadras, une analyse de régression sera effectuée pour vérifier l'existence d'une corrélation entre d'une part, le ratio du poids des grains / poids des siliques, et d'autre part, le pourcentage de siliques trouées.

(1) Suggestion de test : Placer des siliques séchées dans un mélangeur à jus rempli d'eau et broyer le tout. Théoriquement et à la fin du processus, les résidus des siliques vont majoritairement flotter à la surface et les grains vont rester dans le fond du contenant. Décanter l'eau de façon à éliminer tous les résidus qui flottent, et par la suite, vider l'eau sur une passoire fine pour recueillir tous les grains et résidus qui ne flottent pas. Faire sécher de nouveau et tamiser le tout si nécessaire pour obtenir des grains propres. Si cette technique fonctionne bien, ce ne serait peut-être pas beaucoup plus long de travailler avec toute la récolte au lieu de travailler avec des échantillons de siliques limitées en nombre.

Si les ratios du poids des grains / poids des siliques ne varient pas en fonction des traitements ou des quadras, et si le pourcentage de siliques trouées ne varie pas en fonction des traitements, le poids sec des siliques sera utilisé par la suite dans les autres essais pour évaluer la perte de rendement en pourcentage causée par le passage du tracteur.

Les résultats seront présentés sous forme de graphiques illustrant les baisses ou les hausses de rendement en fonction des quadras ou groupes de 2 rangs pour chaque variable mesurée (poids frais des siliques, poids sec des siliques et poids sec des grains), ainsi qu'en fonction du pourcentage de floraison lors du traitement. Les pertes de rendement seront estimées en fonction de différentes largeurs de rampes de pulvérisation. Enfin, l'impact sur les pertes de la largeur des roues de l'équipement utilisé pour faire les traitements sera illustré.