

## UNE PREMIÈRE AU QUÉBEC : LE COÛT ÉCONOMIQUE DE LA RÉSISTANCE DES MAUVAISES HERBES AUX HERBICIDES

Luc Belzile, Jingran Li, Marie-Édith Cuerrier, Félix Marsan-Pelletier, Anne Vanasse

**Projet :** IA215408

**Durée :** 07/2015 – 05/2017

### FAITS SAILLANTS

Les résultats agronomiques des essais du CÉROM (Cuerrier et al., en cours) sur le phénomène de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides ont pu être exploités pour évaluer le coût économique de ce phénomène. Pour y arriver, les modèles économétriques CD (CD) et Lichtenberg-Zilberman (LZ) ont été appliqués et comparés. Au grand total, 122 questionnaires ont été remplis, soit quatre pour le blé d'alimentation animale, 21 pour le blé d'alimentation humaine, 32 pour l'orge et 65 pour le soya. Cela signifie que 65 questionnaires concernaient la petite herbe à poux dans le soya et 67 touchaient la folle avoine dans les céréales. Les tests statistiques ont confirmé la bonne spécification des modèles et le bon choix des variables, mis à part le modèle CD qui a dû être corrigé pour l'hétéroscédasticité. La variable de la résistance correspondait au résultat du diagnostic de résistance tiré de Cuerrier et al. (en cours). Une douzaine d'autres variables ont été intégrées à la modélisation, dont des variables relatives à la phytoprotection, à la fertilisation, aux analyses de sol, à certaines caractéristiques du producteur et de son entreprise ainsi qu'aux des variables climatiques.

L'effet marginal des herbicides a aussi été évalué distinctement. Selon le résultat du modèle CD, une augmentation de 1 % de l'utilisation des herbicides, soit 0,019 kg i.a./ha, fait diminuer la valeur des ventes de 0,04 %. En effet, l'effet marginal des herbicides indique qu'une augmentation de 1 kg i.a./ha d'herbicides entraîne une diminution de la valeur des ventes de 0,07 %. Le coût économique de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides n'a cependant pas pu être estimé avec certitude avec la méthodologie utilisée.

### OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

- Mesurer la productivité marginale des herbicides en grandes cultures;
- Estimer l'impact de la résistance des mauvaises aux herbicides sur la productivité marginale.

La méthodologie utilisée est celle développée par Lichtenberg et Zilberman (1986) et appliquée dans plusieurs travaux empiriques jusqu'à tout récemment. Cette méthode transforme la fonction de production classique CD pour tenir compte du caractère particulier des pesticides comme intrant de production. En effet, Lichtenberg et Zilberman (1986) ont postulé que les pesticides, à la différence des autres intrants, n'augmentent pas le potentiel de rendement des cultures, mais protègent ce potentiel de rendement. La transformation de la fonction de production CD tient compte de cet élément.

## RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats entre les deux modèles ne diffèrent pas en général, et les variables ayant un effet significatif sur la variable dépendante sont les mêmes. En fait, les seules divergences entre les deux modèles ont trait au niveau de signification de certaines variables. Ainsi, en guise d'interprétation générale, on constate d'abord que la superficie du champ a un effet bénéfique ( $\sim + 8 \%$ ) sur la valeur des ventes, ce qui indique qu'il y a présence d'économie d'échelle. Le niveau du pH a aussi un impact significatif sur la valeur des ventes, ce qui illustre l'importance du contrôle de l'acidité du sol. Les applications de potassium ont aussi un effet significatif sur la valeur des ventes, mais pas les autres éléments fertilisants. L'expérience du producteur aurait un effet négatif sur la productivité et la valeur des ventes si l'on se fie au modèle CD, mais ce résultat diffère dans le modèle de contrôle des dommages (LZ). Enfin, on constate que différentes variables climatiques ont un effet significatif sur la valeur des ventes, ce qui illustre le fait que les fluctuations de températures et de précipitations peuvent avoir des effets divers selon la période de la saison de croissance.

Concernant la productivité des herbicides, son coefficient est négatif et très près d'être significatif au niveau de confiance de 95 % ( $p < 0,05$ ). Cela signifie que pour les champs faisant partie de l'échantillon, les herbicides n'étaient pas appliqués de façon optimale, car ces applications avaient un effet négatif sur la valeur des ventes. Le résultat est le même pour le modèle CD, mais de moindre ampleur et sans être significatif sur le plan statistique. Enfin, la variable de présence de résistance n'a pas d'effet significatif dans aucun des deux modèles.

Par ailleurs, l'effet marginal des herbicides a aussi été évalué distinctement. Selon le résultat du modèle CD, une augmentation de 1 % de l'utilisation des herbicides, soit 0,019 kg i.a./ha fait diminuer la valeur des ventes de 0,04 %. Ce résultat montre donc que les herbicides ne contribuent pas à augmenter la valeur des ventes. Huang et al. (2002) ont obtenu une conclusion semblable. Selon les auteurs, la productivité marginale des pesticides est proche de zéro ou même négative. Cela dit, l'impact de l'utilisation des herbicides n'était pas significatif dans leur modèle CD.

Pour ce qui est du modèle de contrôle des dommages, l'effet des herbicides appliqués est négatif et significatif sur le rendement. En effet, l'effet marginal des herbicides indique qu'une augmentation de 1 kg i.a./ha d'herbicides entraîne une diminution de la valeur des ventes de 0,07 %. Autrement dit, le modèle de contrôle des dommages suggère un impact négatif des pesticides moins important que le modèle CD. Ce type de résultat est très peu observé dans les autres études utilisant le modèle de contrôle de dommages.

À l'égard de l'impact de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides sur la productivité marginale, il n'a pas été possible de le mesurer avec certitude. En effet, la variable de diagnostic de résistance n'a pas d'effet significatif sur la valeur des ventes, et ce, autant dans la modélisation CD que LZ. Par ailleurs, des tests de corrélation ont été réalisés entre, d'une part, la variable de diagnostic de résistance et, d'autre part, différentes variables d'extrait. Dans tous les cas, cette corrélation était faible, soit à moins de 15 % en valeur absolue. Le même résultat a été obtenu entre la variable de diagnostic et le coût des herbicides.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER**

Les résultats de ce projet soutiendront les conseillers agricoles dans leurs démarches d'accompagnement auprès des producteurs. Les résultats permettront de sensibiliser ceux-ci à l'importance d'utiliser les herbicides de façon optimale, à implanter davantage la gestion intégrée des ennemis des cultures, à protéger l'environnement, le tout sans détériorer la performance économique de l'entreprise.

## **POINT DE CONTACT**

Nom du responsable du projet : Luc Belzile, agronome, économiste, M. Sc.  
Téléphone : (418) 643-2380, poste 630  
Courriel : [luc.belzile@irda.qc.ca](mailto:luc.belzile@irda.qc.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.