

RÉDUCTION DES RISQUES LIÉS AUX PESTICIDES POUR LA PRODUCTION DU SOJA

Rapport final de recherche E2008-36

INTRODUCTION

Pour la production de grandes cultures, les agriculteurs peuvent se montrer hésitants à passer à des techniques de culture biologique ou à d'autres techniques faisant un usage réduit des pesticides en raison des problèmes liés à la maîtrise des mauvaises herbes. Le soja en particulier peut être une culture difficile à cultiver lors de la phase de transition, puisque la pression exercée par les mauvaises herbes s'accroît souvent au cours des deuxième et troisième années de transition. Les priorités concernant la maîtrise des mauvaises herbes pour le soja sont la résistance des mauvaises herbes dans les méthodes de culture sans labour et la nécessité d'une approche systémique pour la maîtrise des mauvaises herbes.

OBJECTIFS

Les objectifs de cette étude agronomique menée sur place sont les suivants :

- Évaluer l'efficacité de trois stratégies de lutte contre les mauvaises herbes pour le soja : i) culture classique sans labour, ii) lutte intégrée contre les mauvaises herbes et iii) culture biologique.
- Fournir une analyse des coûts-avantages et une mesure de la réduction des risques provenant des pesticides pour ces stratégies.

COMMENT A-T-ON PROCÉDÉ?

En 2006 et 2007, des études agronomiques sur place ont été menées à cinq endroits en Ontario (2006 : Palmyra, Blenheim, Fairview et deux emplacements à l'ouest de Chatham; 2007 : Palmyra, Blenheim, Pain Court, Ridgetown et Thamesville). Le soja (variété 92M70) a été semé directement dans un ancien champ de maïs cultivé en chaume à raison de 175 000 graines par hectare du 21 mai au 5 juin.

Les expérimentations ont été menées selon un plan tout à fait aléatoire comportant quatre répétitions et trois systèmes de lutte contre les mauvaises herbes :

1. Classique : Deux applications de glyphosate (900 g en équivalent acide par ha pour chaque application) effectuées pour le soja aux premier et quatrième stades trifoliés;
2. Lutte intégrée contre les mauvaises herbes : Traitement en bande dans les cultures effectué selon le programme classique d'herbicides des producteurs agricoles (au premier stade trifolié) et culture entre les rangs aux quatrième et cinquième stades trifoliés du soja;



Un contrôle adéquat peut assurer une culture du soja biologique homogène.

3. Biologique : Culture entre les rangs et désherbage pratiqué à la main aux premier et troisième stades trifoliés.

Une journée champêtre a été organisée à deux endroits chaque année afin de faire la démonstration des essais et de sonder la probabilité que les producteurs agricoles adoptent la méthode de lutte intégrée contre les mauvaises herbes ou des techniques de culture biologique.

Collecte et analyse de données

Le contrôle des mauvaises herbes a été évalué visuellement selon une échelle de 0 à 100 p. cent aux 28^e et 56^e jours après le traitement (JAT) (la note 0 p. cent correspondant à aucun contrôle des mauvaises herbes et la note 100 p. cent correspondant à un contrôle total des mauvaises herbes). La biomasse des mauvaises herbes a été prélevée à partir de trois quadrats de 1 m² par parcelle au 28^e JAT et répartie selon les espèces de mauvaises herbes à feuilles larges et de mauvaises herbes graminées. Les mauvaises herbes ont été séchées et pesées afin de déterminer leur biomasse.

Les trois rangs les plus à l'intérieur de chaque parcelle ont été récoltés à la main (du 20 novembre au 2 décembre en 2006 et du 10 au 24 novembre en 2007) et le rendement des cultures a été ajusté selon un taux d'humidité de 13 p. cent.

Les données de chaque emplacement ont fait l'objet d'une analyse de la variance. Les moyennes des traitements ont été divisées à l'aide de contrastes orthogonaux.

Coût lié au contrôle des mauvaises herbes et quotient des répercussions environnementales (QRE)

Le coût lié au contrôle des mauvaises herbes a été déterminé à chaque emplacement en tenant compte des coûts pour les herbicides, en carburant et de désherbage manuel. Les coûts pour les herbicides ont été consignés par chaque producteur agricole et, par conséquent, ont rendu compte des différences parmi les points de vente au détail. Pour compenser ces différences, une moyenne des prix a été établie entre les différents points de vente au détail afin de déterminer le coût final pour les herbicides. Les coûts en carburant ont été ajoutés pour chaque passage nécessaire lors des divers traitements – un prix moyen de un dollar par litre a été utilisé. Les coûts de désherbage manuel ont été déterminés en multipliant la durée nécessaire pour désherber une parcelle par dix dollars de l'heure, selon le nombre d'hectares.

Le quotient des répercussions environnementales (QRE) a été déterminé selon une méthode visant à évaluer le QRE (la toxicité) des pesticides (Kovach et coll., 1992). Le QRE est un résultat déterminant le risque éventuel que présentent les

pesticides pour la main-d'œuvre agricole, les consommateurs et l'environnement.

RÉSULTATS ET ANALYSE

Afin d'examiner les résultats de ces expérimentations, les dix essais pratiques ont été groupés selon le degré d'envahissement par les mauvaises herbes dans chaque champ.

- *Faible degré d'envahissement par les mauvaises herbes* (Palmyra 06-07, Blenheim 06-07) – la biomasse des mauvaises herbes est inférieure à 5 g par m² lors du traitement biologique. Dans ces exploitations agricoles, le soja Roundup Ready^{MC} est cultivé en semis direct selon une rotation des cultures de soja, de blé et de maïs cultivé sur trois ans.
- *Degré moyen d'envahissement par les mauvaises herbes* (Pain Court, Ridgetown, Thamesville) – la biomasse des mauvaises herbes se situe entre 5 et 10 g par m². Ces exploitations agricoles font depuis très longtemps une utilisation d'herbicide rémanant associée à la culture du soja Roundup Ready^{MC}. Dans tous les cas, la matière organique du sol était supérieure à 4 p. cent.
- *Degré élevé d'envahissement par les mauvaises herbes* (deux emplacements à Chatham, Fairview) – la biomasse des mauvaises herbes est supérieure à 10 g par m². Dans ces exploitations agricoles, le soja non transgénique est cultivé, en alternance avec des cultures de légumes. Une combinaison de cultures entre les rangs a été employée avec des taux réduits d'herbicides non rémanants.

Dans les champs peu envahis par les mauvaises herbes, le contrôle des mauvaises herbes au 56^e JAT était, en règle générale, plus élevé lors du traitement classique suivi du traitement selon la méthode de lutte intégrée contre les mauvaises herbes, et inférieur lors du traitement biologique (Figure 1).



Le chercheur Darren Robinson (Université de Guelph) pose dans un champ de soja qui faisait partie de l'essai mené à la ferme.

La tendance n'était pas aussi manifeste lorsque les champs avaient des degrés moyen et élevé d'envahissement par les mauvaises herbes au début de l'essai. Le contrôle des mauvaises herbes était variable pour tous les traitements, mais, en règle générale, inférieur lors du traitement biologique. Une diminution du rendement a été observée lors du traitement biologique comparativement à d'autres traitements pour les champs ayant un faible degré d'envahissement.

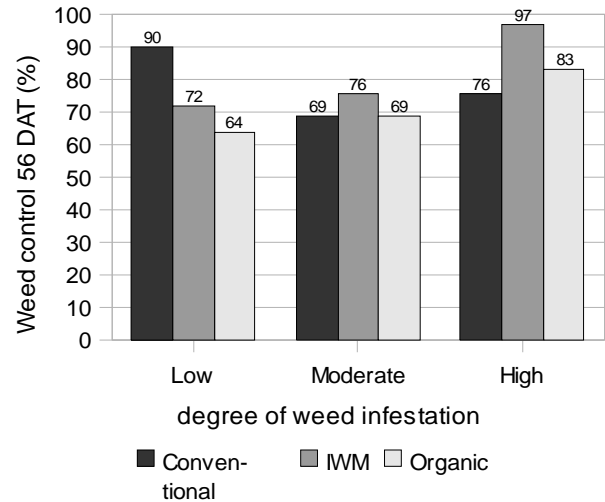


Figure 1. Contrôle des mauvaises herbes 56 JAT (%) pour les champs ayant des degrés faible, moyen et élevé d'envahissement par les mauvaises herbes

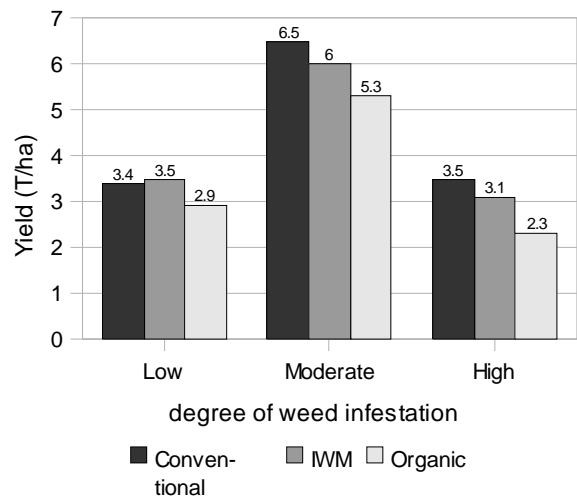


Figure 2. Rendement (T/ha) pour les champs ayant des degrés faible, moyen et élevé d'envahissement par les mauvaises herbes

Données de Palmyra 2006 (faible), Ridgetown 2007 (moyen), Chatham n° 2 2006 (élevé)

Pour les champs ayant des degrés d'envahissement moyen et élevé, le rendement était plus élevé lors du traitement classique et inférieur lors du traitement biologique (Figure 2). La diminution du rendement lors du traitement biologique pour les champs ayant un degré moyen d'envahissement par les mauvaises herbes peut s'expliquer par la faiblesse du contrôle des mauvaises herbes tôt dans la saison. Les mauvaises herbes à feuilles larges ont pénétré dans la culture entre les premier et

troisième stades trifoliés, ce qui représente la période d'envahissement cruciale pour le soja.

était nul lors des traitements biologiques dans tous les champs.

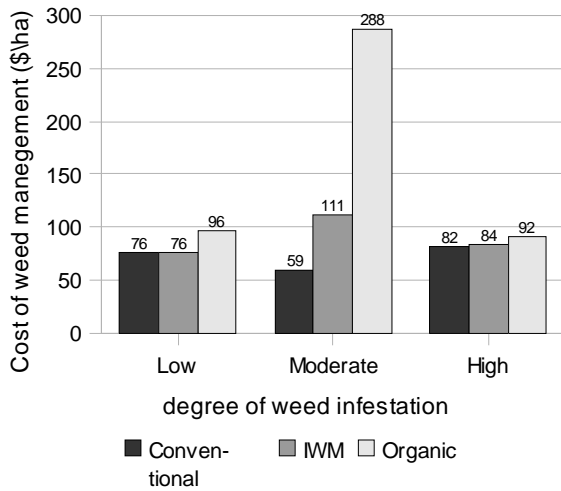


Figure 3. Coût lié au contrôle des mauvaises herbes (\$/ha) pour les champs ayant des degrés faible, moyen et élevé d'envahissement par les mauvaises herbes
Données de Palmyra 2006 (faible), Ridgetown 2007 (moyen), Chatham n° 2 2006 (élevé)

Pour les champs ayant un degré moyen d'envahissement par les mauvaises herbes, le coût lié au contrôle des mauvaises herbes était, en règle générale, de 50 à 100 p. cent plus élevé lors du traitement biologique et du traitement selon la méthode de lutte intégrée contre les mauvaises herbes que lors du traitement classique (Figure 3). Les différences liées au coût n'étaient pas aussi manifestes pour les autres champs. Le coût est, en règle générale, plus élevé lors du traitement biologique en raison du désherbage manuel.

Pour les champs ayant un faible degré d'envahissement, le QRE était plus élevé lors du traitement classique et inférieur lors du traitement biologique (Figure 4). En raison de l'application réduite d'herbicides, le QRE était moins élevé lors du traitement classique que lors du traitement selon la méthode de lutte intégrée contre les mauvaises herbes, dans les champs ayant un degré d'envahissement moyen. Dans les champs ayant un degré élevé d'envahissement par les mauvaises herbes, une deuxième application d'herbicide a été effectuée lors du traitement selon la méthode de lutte intégrée contre les mauvaises herbes, ce qui a produit le QRE le plus élevé pour ce traitement. Le QRE

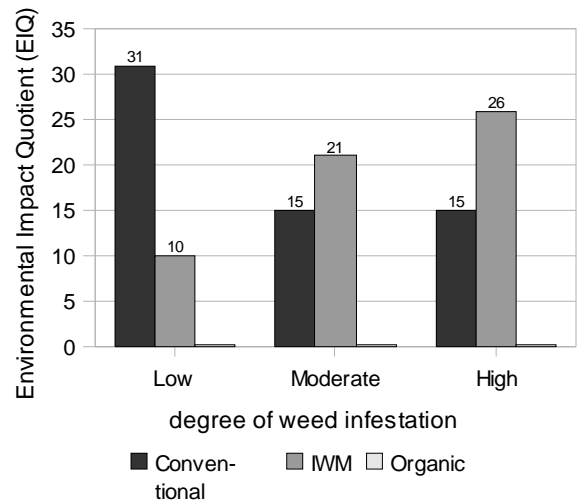


Figure 4. Quotient des répercussions environnementales (QRE) pour les champs ayant des degrés faible, moyen et élevé d'envahissement par les mauvaises herbes
Données de Palmyra 2006 (faible), Ridgetown 2007 (moyen), Chatham n° 2 2006 (élevé)

CONCLUSIONS

Le soja est une culture difficile à cultiver lors de la phase de transition de la culture classique à la culture biologique. Ces essais ont démontré qu'à l'exception des champs ayant un faible degré d'envahissement par les mauvaises herbes, le soja cultivé lors de la phase de transition exigera probablement des coûts très élevés liés aux facteurs de production. Si une bonification peut être garantie pour le soja cultivé en phase transitoire, le coût supplémentaire pourrait être justifié. Le prix élevé du soja dans le marché actuel présente également une excellente conjoncture pour effectuer la transition à la culture biologique tout en diminuant le risque financier. Il est important de se rappeler que l'objet de cette recherche consiste à démontrer aux producteurs agricoles les inconvénients éventuels de la culture du soja lors de la phase de transition plutôt que l'élaboration de techniques visant le contrôle des mauvaises herbes. Les quotients des répercussions environnementales (QRE) pour les champs de culture classique et selon la méthode de lutte intégrée contre les mauvaises herbes sont toujours plus élevés que pour la production de

soja biologique, mais différent selon le degré d'invasion par les mauvaises herbes.

Les journées champêtres ont offert une excellente occasion pour les producteurs agricoles d'observer les différences entre les degrés faible, moyen et élevé d'invasion par les mauvaises herbes et les résultats probables pour la culture du soja lors de la phase de transition. Deux agriculteurs qui ont participé à l'essai ont fait part de leur intérêt quant à effectuer la transition à la production biologique pour une partie de leur exploitation agricole.



Certains agriculteurs biologiques embauchent de la main-d'œuvre afin de désherber manuellement les champs de soja.

FINANCEMENT

Le financement de ce projet a été fourni par le Programme de réduction des risques liés aux pesticides d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

La réalisation de ce bulletin a été rendue possible grâce à l'appui de :



**Agriculture and
Agri-Food Canada**

**Agriculture et
Agroalimentaire Canada**

LES CONCLUSIONS...

Le prix élevé du soja dans le marché actuel présente une excellente conjoncture pour effectuer la transition à la culture biologique tout en diminuant le risque financier. Toutefois, à moins que la pression exercée par les mauvaises herbes dans les champs soit très faible, les coûts liés aux facteurs de production pour le soja cultivé lors de la phase de transition seront très élevés pour le contrôle des mauvaises herbes.

RÉFÉRENCES

- Kovach, J., C. Petzoldt, J. Degni et J. Tette. « A method to measure the environmental impact of pesticides », *New York's Food and Life Sciences Bulletin*, n° 139, 1992, p. 1-8.
- Van Acker, R.C., C.J. Swanton et S.F. Weise. « The critical period of weed control in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] », *Weed Science*, n° 41, 1993, p. 194-200.
- Weaver, S.E. « Impact of lamb's-quarters, common ragweed and green foxtail on yield of corn and soybeans in Ontario », *Canadian Journal of Plant Science*, n° 81, 2001, p. 821-828.

AUTEUR(E)S

Darren Robinson et Mike Gladstone (Université de Guelph – Campus Ridgetown), et Andy Hammermeister (Centre d'agriculture biologique du Canada)

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les agriculteurs ayant participé aux essais menés dans leurs exploitations agricoles, ainsi que Crosby Devitt de Ontario Soybean Growers et Roger Rivest de Great Lakes Organic Inc. pour leur soutien.

Renseignements :

Consultez agbio.ca ou communiquez avec nous à
C.P. 550 Truro NS B2N 5E3
Tél. : 902-893-7256
Télec. : 902-896-7095
Courriel : oacc@nsac.ca

