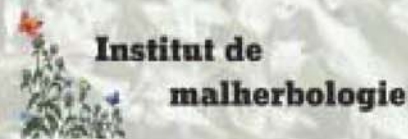




Le **DÉSHERBAGE MÉCANIQUE** du **maïs sucré**

Daniel Cloutier
Maryse Leblanc



La présente brochure a pour objet d'introduire le désherbage mécanique dans la régie du maïs sucré afin de réduire l'utilisation des herbicides dans cette production et d'inscrire cette pratique dans une démarche de lutte intégrée.

Les approches exposées sont le fruit de plusieurs années d'expérimentation en désherbage mécanique et traduisent les résultats de deux années de désherbage à la houe rotative dans le maïs sucré.



Est-ce que **tous mes champs** peuvent être **désherbés mécaniquement** ?



La gestion du champ débute l'année précédente par :

- ✓ l'identification des espèces de mauvaises herbes dominantes
- ✓ la détermination du niveau d'infestation

INFESTATION du CHAMP par les MAUVAISES HERBES ANNUELLES



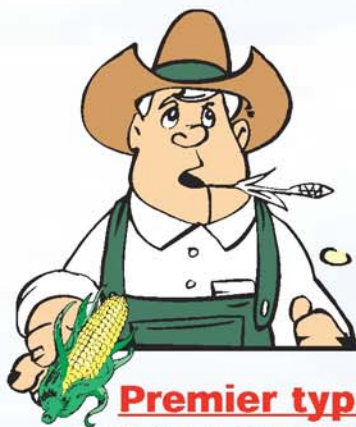
Comment puis-je **réduire la pression des mauvaises herbes avant le semis du maïs** ?



- ✓ Certaines études montrent qu'il est possible de réduire le nombre de mauvaises herbes de 67 % en pratiquant le faux-semis (Leblanc et Cloutier 1996)
- ✓ Le maïs sucré a l'avantage de pouvoir être semé plus tard en saison, permettant ainsi de pratiquer cette technique
- ✓ Cette technique fonctionne mieux contre les dicotylédones (feuilles larges)
- ✓ La technique du faux-semis peut être utilisée peu importe la pression des mauvaises herbes

FAUX-SEMIS

Le faux-semis consiste à travailler le sol aussi finement que pour un semis et à laisser germer les graines de mauvaises herbes. Quand les plantules sont sorties, on travaille le sol à nouveau pour préparer le semis ou refaire un nouveau faux-semis, détruisant ainsi ces mauvaises herbes. L'intervalle de temps entre le premier et le second travail du sol doit favoriser un maximum de levée de plantules pour ainsi assurer le succès de la technique. Le semis différé (faux-semis) diminue fortement la compétition des mauvaises herbes envers les cultures et réduit l'effort de répression pour la saison.





Quels **sarcleurs** peuvent être utilisés dans le maïs sucré ?





- ✓ Règle générale, le désherbage mécanique du maïs sucré requiert 2 types de sarcleurs : un qui désherbe sur toute la surface et un autre qui sarcle entre les rangs lorsque la culture est assez avancée (3 feuilles et plus)
- ✓ Le sarclage permet de décroûter le sol, de l'aérer et d'en conserver l'humidité en brisant la capillarité

Premier type de sarclieur à utiliser : SARCLAGE SUR TOUTE LA SURFACE

	Avantages	Points à surveiller
Houe rotative 	<ul style="list-style-type: none">• Rapide, 10 à 20 km/h, et économique au passage• Détruit les mauvaises herbes sur toute la surface du champ• Travaille bien dans les champs avec des résidus de cultures dans le cas de la houe à haut dégageant• Cause peu ou pas de dommages au maïs sucré• Décroûte les sols	<ul style="list-style-type: none">• Efficace contre les dicotylédones (feuilles larges) jusqu'au stade 2 feuilles et les monocotylédones (graminées) jusqu'au stade 1 feuille• Peut déterrer la culture en sol léger et sec ou lourd et très humide• Intensité du sarclage réglée par la vitesse du tracteur et l'ajout de poids sur la houe
Herse étrille (peigne) 	<ul style="list-style-type: none">• Rapide, 6 à 15 km/h• Détruit les mauvaises herbes à un stade plus avancé que ne le permet la houe rotative• Permet le réglage de l'intensité du sarclage sur l'appareil même	<ul style="list-style-type: none">• A tendance à bourrer lorsqu'il y a des résidus végétaux dans le champ• Peut endommager la culture plus facilement sur un sol croûté, compacté ou lourd

Deuxième type de sarclieur à utiliser : SARCLAGE ENTRE LES RANGS (sarclieur léger, mi-lourd, lourd)

Sarclieur léger 	<ul style="list-style-type: none">• Détruit bien les mauvaises herbes annuelles• Peut détruire des mauvaises herbes vivaces	<ul style="list-style-type: none">• La vitesse de passage est moindre que pour la houe, 3 à 8 km/h• Ne sarcle que les entre rangs• Doit couvrir le même nombre de rangs que le semoir (ou un nombre multiple inférieur), sinon il y a des risques élevés d'endommager la culture
Sarclieur lourd 	<ul style="list-style-type: none">• Détruit bien les mauvaises herbes annuelles• Peut détruire des mauvaises herbes vivaces• Réprime les mauvaises herbes sur le rang de la culture en projetant du sol et en enterrant une partie des mauvaises herbes	<ul style="list-style-type: none">• Requiert un tracteur plus puissant que pour le sarclieur léger• La vitesse de passage est moindre que pour la houe, 3 à 8 km/h• Ne sarcle que les entre rangs• Doit couvrir le même nombre de rangs que le semoir (ou un nombre multiple inférieur), sinon il y a des risques élevés d'endommager la culture

AUTRES SARCLEURS



Bezzeries



Budding modèle C



Sarclieur à brosses

Il existe de nombreux autres modèles de sarcleurs spécialisés pour les cultures maraîchères qui peuvent aussi être utilisés sur le rang dans le maïs sucré



À quels stades de développement du maïs sucré puis-je sarcler?



- ✓ Les sarclours d'entre rangs n'endommagent généralement pas la culture lorsqu'ils sont bien ajustés (largeur – profondeur)
- ✓ Les sarclours passés sur toute la surface (herse étrille, houe rotative) peuvent causer des dommages à la culture puisqu'ils passent directement sur les plants de maïs sucré
- ✓ Des essais sur de petites surfaces sont nécessaires pour déterminer la vitesse et l'agressivité optimales de la houe et de la herse étrille afin d'éviter d'endommager la culture

RÉSULTATS DE RECHERCHE AU QUÉBEC

LA SENSIBILITÉ DU MAÏS SUCRÉ AUX PASSAGES DE LA HOUE ROTATIVE

Conditions de recherche :

Lieu : station de recherche de l'IRDA, Saint-Hyacinthe
 Durée : 2 ans
 Vitesse de passage : 15 km/h
 Profondeur moyenne de travail : 4 cm
 Types de sol : sableux à loam argileux
 Variétés : hâtive (Quickie), mi-saison (July Gem), tardive (Sensor)
 Semis : 2 dates pour les variétés mi-saison et tardive (première et troisième semaine de mai)



Observations :

- 1 En général, la houe rotative peut être passée sur les plants de maïs sucré au moins une fois sans réduction de rendement, à partir du stade prélevée jusqu'au stade 6 feuilles.
- 2 Un effet positif du passage de la houe rotative sur le rendement a été observé et est probablement la conséquence du décroûtage.
- 3 Les épis diminuaient en nombre et en maturité après 3 ou 4 sarclages avec la houe rotative.
- 4 Les dommages causés au maïs étaient plus marqués à partir du stade prélevée jusqu'au stade 2 feuilles parce que les semences et les plants étaient plus facilement déterrés par le passage de la houe. Ces dommages étaient en moyenne de moins de 10 % et ils ne correspondaient pas nécessairement à une réduction de rendement. Une augmentation du taux de semis pourrait permettre de compenser ces dommages.
- 5 Lorsqu'il n'était pas déterré, le maïs se remettait bien des dommages causés aux tiges ou aux feuilles. Généralement, il récupérait facilement même si la tige était couchée au sol après le passage de la houe.
- 6 Pour la deuxième date de semis de la variété tardive, on remarque une plus grande sensibilité aux sarclages avec la houe rotative.

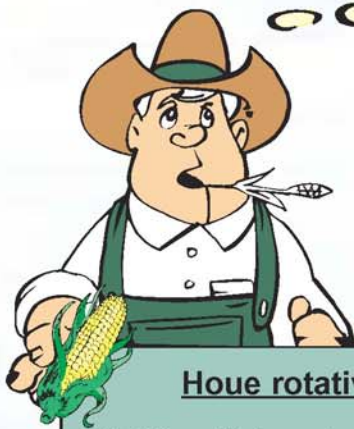
Les conditions du sol ont joué un rôle prédominant dans la sensibilité du maïs aux passages de la houe rotative

Conditions du sol	Stade de développement du maïs lors du passage de la houe						
	Prélevée	1 feuille	2 feuilles	3 feuilles	4 feuilles	5 feuilles	6 feuilles
Léger - sec	DANGER	DANGER	DANGER	OK	OK	OK	OK
Léger - humide	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Lourd - sec	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Lourd - très humide	DANGER	DANGER	DANGER	OK	OK	OK	OK



Le déracinement a été observé lorsque le sol était léger et sec ou dans des sols plus lourds lorsque le sol était détrempé après plusieurs pluies importantes. Pour éviter de déterrer les semences dans un sol léger, il faut régler la profondeur du semis de façon à permettre une bonne levée du maïs et à placer les semences hors d'atteinte de la houe. La profondeur de travail de la houe doit aussi être réglée de façon à éviter de déterrer les semences de maïs. Une fois que le maïs a germé, il tolère bien le passage de la houe parce que ses racines le retiennent, sauf si le sol est trop sec ou trop mouillé. Il faut donc éviter de passer la houe dans ces conditions défavorables.





À quels stades de développement les mauvaises herbes sont-elles plus sensibles au désherbage mécanique?

Houe rotative

- S'utilise idéalement lorsque les dicotylédones (feuilles larges) et les monocotylédones (graminées) sont au stade prélevée (fil blanc)
- Est efficace jusqu'à ce que les dicotylédones atteignent le stade 2 feuilles
- Est efficace jusqu'à ce que les monocotylédones atteignent le stade 1 feuille



- Désherber au besoin au stade optimal de répression des mauvaises herbes
- Généralement, deux ou trois passages pourraient être nécessaires. C'est ici que le dépistage intensif est essentiel pour la réussite du programme de désherbage

Herse étrille (peigne)

- S'utilise idéalement lorsque les dicotylédones (feuilles larges) et les monocotylédones (graminées) sont au stade prélevée (fil blanc)
- Est efficace jusqu'à ce que les dicotylédones atteignent le stade 4 feuilles



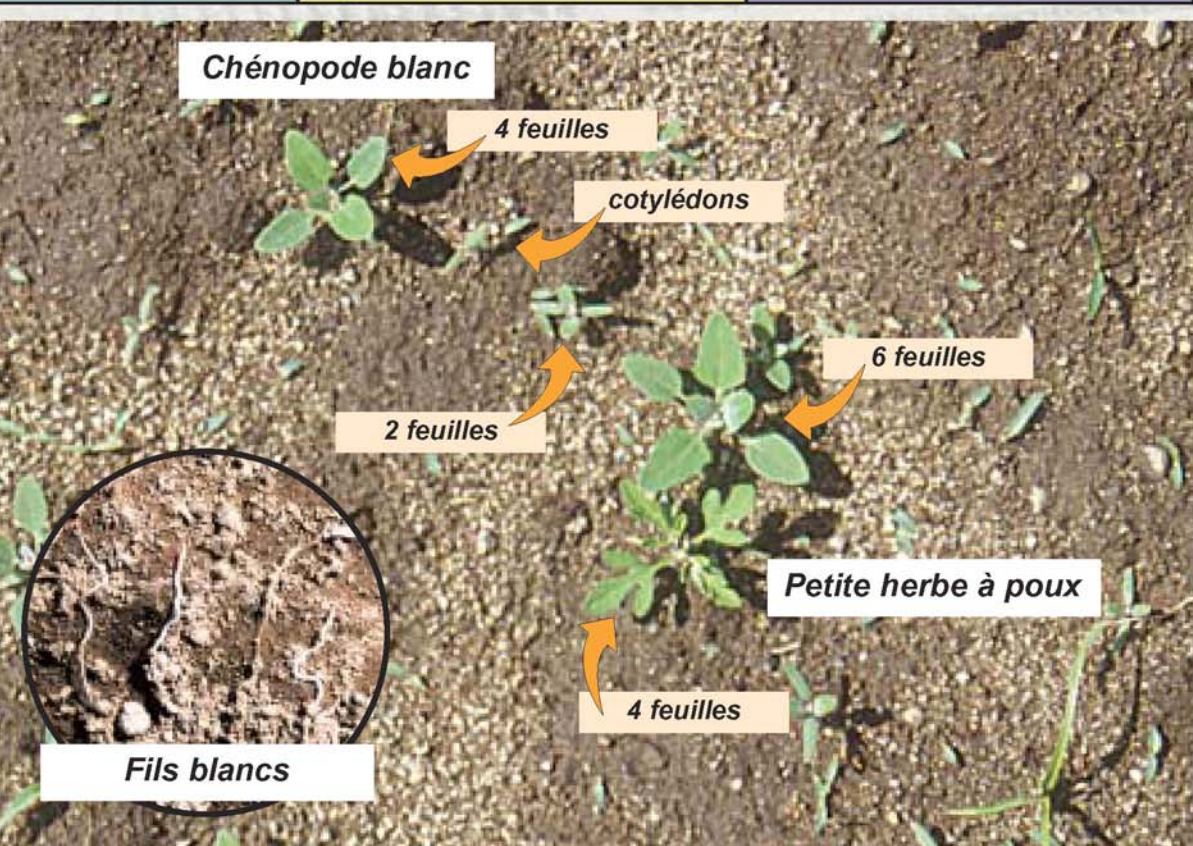
- Désherber au besoin au stade optimal de répression des mauvaises herbes
- Généralement, deux ou trois passages pourraient être nécessaires. C'est ici que le dépistage intensif est essentiel pour la réussite du programme de désherbage

Sarcler d'entre rangs

- S'utilise idéalement avant que les mauvaises herbes n'atteignent le stade 6 à 8 feuilles pour les sarcleurs légers et jusqu'au stade floraison pour les sarcleurs mi-lourds et lourds



- Désherber au besoin au stade optimal de répression des mauvaises herbes
- Généralement, un ou deux passages pourraient être nécessaires



Chénopode blanc

4 feuilles

cotylédons

2 feuilles

6 feuilles

Petite herbe à poux

4 feuilles

Fils blancs



Autres conditions de succès

✓ Absence de mauvaises herbes vivaces

Le désherbage mécanique est très peu efficace contre les mauvaises herbes vivaces

✓ Absence de nombreuses pierres dans le champ

La présence de gros cailloux et de pierres nuit à l'efficacité du sarclage

✓ Capacité d'assurer un suivi du champ

Il est important d'avoir le temps, ou de mandater quelqu'un (service de dépistage), pour effectuer le dépistage des mauvaises herbes dans le champ



Le dépisteur doit :

- bien connaître les mauvaises herbes
- pouvoir effectuer un suivi plus intensif une ou deux fois par semaine au début de la saison (du stade prélevée au stade 4 feuilles)
- bien connaître les techniques d'échantillonnage et les stades d'intervention contre les mauvaises herbes en fonction du type de sarclage utilisé

RÉFÉRENCES

- Cloutier, D.C. et M.L. Leblanc. 2000. Chapitre 13. Lutte mécanique aux adventices en agriculture. *In* : La lutte physique en phytoprotection, Vincent, C., B. Panneton et F. Fleurat-Lessard (éds). INRA Éditions p. 199-213.
- Coulombe, A.-M. 2002. Le mécanique dans les céréales et le maïs. Stratégie phytosanitaire/SLV 2000. Phyto Contrôle, 6 p.
- Coulombe, A.-M. et Y. Douville. 2000. Appareils de désherbage mécanique en grandes cultures. Stratégie phytosanitaire/SLV2000. Technaflora, 24 p.
- Coulombe, A.-M. et Y. Douville. 2002. Le désherbage mécanique des céréales. Stratégie phytosanitaire/SLV 2000. Technaflora, 6 p.
- Douville, Y. 2002. Le désherbage mécanique du soya. Stratégie phytosanitaire/SLV 2000. Technaflora, 6 p.
- Douville, Y. et A.-M. Coulombe. 1999. Le désherbage mécanique du maïs. Stratégie phytosanitaire/SLV 2000. Centre de développement d'agrobiologie, 6 p.
- Leblanc, M. L. et D. C. Cloutier. 1996. Effet de la technique du faux-semis sur la levée des adventices annuelles. X^e Colloque International sur la biologie des mauvaises herbes, Dijon Septembre 1996. Ann. Ass. Nat. Prot. Plantes 10 : 29-34.
- Leblanc, M.L. et D.C. Cloutier. 2000. Chapitre 14. Désherbage mécanique du maïs. *In* : La lutte physique en phytoprotection, Vincent, C., B. Panneton et F. Fleurat-Lessard (éds). INRA Éditions, p. 215-225.
- Leblanc, M. L., D. Cloutier. 2001. Détermination de la susceptibilité des stades phénologiques de trois variétés de maïs sucré à la houe rotative. Stratégie phytosanitaire/SLV 2000, IRDA-1-MSU-99-044. 34 p.
- Leblanc, M., G. Breton, D. Cloutier, J. Boisclair, G. Moreau et J. Brodeur. 2003. Validation de techniques de lutte alternative contre les insectes et les mauvaises herbes dans le maïs sucré. Stratégie phytosanitaire/SLV 2000, IRDA-2-MSU-02-126. 48 p.
- Smith, D., D.C. Cloutier, A. Mackenzie, T. Paulitz, B. Coulman et K. Stewart. 1996. Rapport final du projet « Développement d'un programme de lutte intégrée en vue d'éliminer les besoins d'herbicides dans la production de maïs », soumis le 15 novembre 1996 au ministère de l'Environnement du Québec, entente FRDTE-PREE 92-1. 259 p.

LIMITE DE RESPONSABILITÉ

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans cette brochure émanent des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et le Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000. Le contenu de cette brochure est présenté à titre de renseignement et n'engage aucunement les auteurs.

TEXTE ET PHOTOS

Daniel Cloutier, Ph.D.
Institut de malherbologie, C.P. 222
Sainte-Anne-de-Bellevue QC H9X 3R9

Maryse Leblanc, agr. Ph.D.
Institut de recherche et de
développement en agroenvironnement
3300, rue Sicotte, C.P. 480
Saint-Hyacinthe QC J2S 7B8

Courriel : maryse.leblanc@irda.qc.ca

FINANCEMENT DE LA PRÉSENTE PUBLICATION

Ce projet a été réalisé dans le cadre du Programme agroenvironnemental de soutien à la Stratégie phytosanitaire avec une aide financière du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000, lequel est une entente de concertation Canada-Québec.

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec



Publication N° 03-0019 (2003-03)
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2003 et
Bibliothèque nationale du Canada, 2003
ISBN 2-922851-17-6

