

Stratégies de gestion intégrée des mauvaises herbes dans le maïs sucré

CPVQ
CONSEIL
DES PRODUCTIONS
VÉGÉTALES
DU QUÉBEC inc.

FICHE TECHNIQUE - PUBLICATION VR 213
AGDEX 253 / 641
1997

NOTE: La plupart des informations contenues dans cette fiche sont issues d'un projet du Programme d'aide à l'innovation technologique de l'Entente auxiliaire Canada-Québec pour un environnement durable en agriculture.

CONTEXTE

Au Québec, le maïs sucré est cultivé sur près de 10 000 ha (MAPAQ, 1996). Cette culture nécessite l'emploi de quantités importantes d'herbicides qui peuvent se retrouver dans l'environnement. Toutefois, il existe des solutions alternatives à l'emploi des herbicides. Le désherbage mécanique est une des solutions qui a été éprouvée tant au Canada qu'aux États-Unis.

Le sarclage mécanique peut être complété par l'utilisation de cultures intercalaires. Plusieurs effets bénéfiques sur le système de production sont attribués à l'utilisation de ce type de cultures. Voici ces effets sur le sol :

- fixation des éléments nutritifs ;
- réduction de l'érosion ;
- augmentation ou maintien de la matière organique ;
- amélioration de la structure ;
- effet potentiel sur les processus biochimiques des sols.

L'ensemble de ces effets se traduit par une augmentation de la fertilité des sols.

BUT

Pour développer des stratégies de gestion intégrée des mauvaises herbes dans la culture du maïs sucré, il faut trouver des alternatives à l'utilisation des herbicides afin d'en réduire l'utilisation. Pour ce faire, 2 stratégies de désherbage seront comparées :

- 1) stratégie chimique conventionnelle ;
- 2) stratégie alternative comprenant le désherbage mécanique et l'implantation de cultures intercalaires en juillet.

Par la même occasion, il sera possible d'évaluer, en comparaison avec le désherbage chimique :

- l'efficacité du désherbage mécanique ;
- la facilité d'implantation des cultures intercalaires dans le maïs sucré.

FAÇON DE FAIRE

Pour évaluer ces 2 méthodes de désherbage, des essais ont été menés chez 2 producteurs de maïs sucré du Centre-du-Québec en 1993 et 1994. Ils pratiquaient le

sarclage en pré-levée ou au stade 1 feuille du maïs à l'aide d'un peigne Lely ou d'une houe rotative (simple ou double passage, de 1 à 3 reprises). Deux passages de sarclage en rang étaient également effectués pour compléter la stratégie de sarclage mécanique entre la mi-juin et la mi-juillet (sarclage Lellyston ou à pattes d'oies).

L'implantation d'intercalaires a été effectuée au mois de juillet. Le semis le plus réussi s'est fait à l'aide d'un semoir monté sur le sarclage et a été réalisé lors du dernier sarclage. Les mélanges d'espèces peuvent être variés (exemple : ray-grass annuel/trèfle incarnat, ray-grass annuel/mélilot/vesce velue, etc.).

Les observations suivantes ont permis d'évaluer les 2 méthodes de désherbage :

- nombre et identification des mauvaises herbes (3 fois) ;
- biomasse des mauvaises herbes (en août) ;
- nombre de tiges de maïs (en août) ;
- nombre d'épis de maïs commercialisables ;
- biomasse des cultures intercalaires (en octobre).

SEPT CONDITIONS DE SUCCÈS

Le désherbage mécanique combiné à l'implantation de cultures intercalaires constitue une méthode alternative au désherbage chimique. Elle s'avère satisfaisante comparativement à la méthode conventionnelle en autant que les conditions suivantes sont respectées.

❶ Sarcler au moment opportun

Le sarclage doit s'effectuer avant une pluie continue et à des stades de mauvaises herbes peu développés (cotylédons). Il faut donc être attentif et effectuer un suivi des champs régulièrement.

❷ Intervenir en limitant les dommages au maïs

Le maïs sucré est beaucoup plus fragile que le maïs-grain et peut être affecté par le sarclage. Il faut donc sarcler une petite superficie et descendre du tracteur pour vérifier les résultats. Un retard de croissance peut entraîner un mauvais mûrissement et représenter des pertes importantes pour l'entreprise agricole.

Périodes propices pour le sarclage : à titre indicatif, voici les stades de passage dans le maïs sucré :

Type de sarcloir	Stade de passage
Peigne	Pré-levée, 2 feuilles et plus ¹
Houe rotative	Pré-levée ² , 2 feuilles et plus

- 1) Réduire la tension des dents et la vitesse au besoin pour les stades plus jeunes.
 2) Tant que la pointe du maïs est dans le sol à plus de 1 cm de la surface.

③ Utiliser un champ avec une pression de mauvaises herbes de niveau moyen

Il est préférable de ne pas sarcler mécaniquement dans un champ avec une forte pression de mauvaises herbes. Dans cette situation, même en faisant un sarclage mécanique efficace, des pertes de rendements seraient quand même observées. Un exemple de forte infestation serait un champ qui en début de saison contiendrait 1000 choux gras (*Chenopodium album*) de 1 centimètre de haut par mètre carré. Pour réduire les mauvaises herbes de ces champs, il est préférable d'utiliser d'abord des pratiques préventives.

Pratiques préventives :

- ajustement de la rotation ;
- culture d'engrais vert de fin de saison comme antécédent ;
- ajustement de la fertilisation.

④ Choisir un champ avec des espèces de mauvaises herbes propices au sarclage (mauvaises herbes annuelles)

Il est très important qu'il n'y ait pas de chiendent.

⑤ Faire un semis approprié des cultures intercalaires

Pour faire un semis approprié de cultures intercalaires, il faut utiliser un semoir monté sur un sarcloir et éviter de semer à la volée.

En effet, le semis à la volée est peu recommandable parce qu'il est généralement difficile d'en contrôler la densité et d'avoir une bonne implantation des plantes intercalaires. Par contre, le semis avec le semoir monté sur un sarcloir procure de très bons résultats car le passage combiné du sarcloir provoque l'ameublissement du sol et un certain recouvrement des semences.

Un semoir de type Gandhi peut très bien faire le travail. Le semoir muni de 4 tuyaux pour un sarcloir 4 rangs coûte entre 600 et 700 \$.

Les résultats, suite à une bonne implantation des cultures intercalaires, sont les suivants :

Mobilisation des éléments nutritifs		Biomasse
N et K ₂ O	P ₂ O ₅	
20 - 185 kg/ha	2 - 16 kg/ha	500 - 5 600 kg/ha

⑥ Semer les cultures intercalaires au moment opportun

Le stade de développement du maïs est important pour une bonne implantation des cultures intercalaires. Par exemple, un maïs trop haut ombre rapidement le sol et limite la germination et la croissance des cultures intercalaires. L'inverse

peut faire en sorte que les cultures intercalaires envahissent le champ et que le sarclage devienne impossible.

Pour obtenir les meilleurs résultats, il faut effectuer le semis lorsque le maïs atteint entre 35 et 45 cm, en particulier lorsqu'il est associé à un passage de sarcloir.

⑦ Faire un choix entre les cultures intercalaires et les engrais verts selon la variété de maïs utilisée

La variété de maïs choisie et la méthode de récolte peut avoir un impact sur la décision de semer une culture intercalaire sous le maïs ou un engrais vert en dérobée après la récolte.

Pour les **variétés tardives**, utiliser des cultures intercalaires fournit suffisamment de temps pour leur implantation et améliore ainsi leur résistance au piétinement lors de la récolte (machinerie et cueilleurs). La croissance des cultures intercalaires après la récolte est d'autant plus importante.

Comme les **variétés hâtives** libèrent rapidement le sol (début août), il reste suffisamment de temps pour le semis et la croissance d'un engrais vert. Son implantation se fait alors en dérobée, c'est-à-dire en combinant la fauche des résidus de culture au semis de l'engrais vert.

ASPECTS ÉCONOMIQUES

Les coûts de l'approche du désherbage mécanique combiné aux cultures intercalaires sont compétitifs par rapport aux coûts de l'approche de désherbage avec herbicides. Le tableau suivant montre les coûts des différentes approches.

Désherbage mécanique et cultures intercalaires	Désherbage chimique ¹	
Désherbage mécanique ²	50 - 60 \$/ha	
Cultures intercalaires ³	10 - 60 \$/ha	
Total	60 - 120 \$/ha	70 - 80 \$/ha

- 1) Dual-Laddok / Assist à 2,22 L/ha ou Dual-Atrazine à 2,5 L/ha, prix de 1993.
 2) 2 passages de peigne et 2 passages de sarcloir OU 3 passages de houe et 2 passages de sarcloir (coûts tirés de St-Pierre, 1993).
 3) Coût de la graine en 1993-1994, selon les doses et les espèces.

Comparativement au désherbage chimique, le désherbage mécanique employé seul entraîne un coût inférieur et un coût semblable s'il est combiné à la culture de certaines plantes intercalaires. Cependant, on observe un coût supérieur avec d'autres cultures intercalaires. Le tableau suivant présente le prix d'achat à l'hectare des graines de différentes cultures intercalaires :

Espèce de plante intercalaire	Dose de semis (kg/ha)	Coût à l'hectare (\$)
Mélicot jaune	15	11,05
Trèfle rouge	15	11,78
Raygrass annuel + Trèfle incarnat	10	24,89
Raygrass annuel + Vesce velue	6	26,60
+ Mélicot jaune	6	
Vesce velue	30	55,42

(Coûts tirés de St-Pierre, 1993)

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

L'approche du désherbage mécanique combiné aux cultures intercalaires offre de nombreux avantages sur le plan environnemental :

- assure l'élimination des résidus d'herbicides dans l'environnement ;
- élimine les dangers reliés à la manipulation des herbicides.

CONCLUSION

La stratégie mixte désherbage mécanique et cultures intercalaires procure des résultats satisfaisants comparativement au désherbage chimique dans le maïs sucré en autant que les 7 conditions de succès, énumérées précédemment, soient rencontrées. En comparant les résultats de ces 2 stratégies de désherbage dans le maïs sucré, on arrive aux conclusions suivantes en ce qui concerne la stratégie mixte désherbage mécanique et cultures intercalaires :

- les rendements sont similaires à la stratégie de désherbage chimique ;
- elle peut résulter en une quantité supérieure de mauvaises herbes ;

NOTE

- Pour débuter dans l'utilisation d'une stratégie mixte désherbage mécanique et cultures intercalaires, il serait toujours préférable de consulter un ou une spécialiste.
- La mention de marques de commerces dans cette fiche ne signifie pas une préférence vis-à-vis d'autres produits de valeur comparable.
- Les prix des divers intrants (machinerie, herbicides, semences, etc.) sont fournis à titre indicatif. Ils correspondent aux prix de 1993-1994 et peuvent de ce fait nécessiter des ajustements.

- le coût est inférieur si le sarclage mécanique est employé seul, il est semblable en le combinant à certaines cultures intercalaires et supérieur avec d'autres espèces de plantes intercalaires ;
- elle assure l'élimination des résidus d'herbicides dans l'environnement ;
- elle élimine les dangers reliés à la manipulation des herbicides ;
- elle apporte des bénéfices supplémentaires au système de cultures par la présence des cultures intercalaires.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 1997. Profil sectoriel de l'industrie bioalimentaire au Québec, édition 1996. Publication 97-0014. 84 pages.
- ST-PIERRE, H. 1993. Le sarclage et les sarcloirs... quelques coûts. Page 37-46 dans : Maïs sans herbicides - journée d'information tenue à Saint-Hyacinthe le 15 décembre 1993.

AUTRES DOCUMENTS SUR LES LÉGUMES PUBLIÉS PAR LE CPVQ

02-9304	Feuille technique légumes - rotation des cultures et engrais vert, 6 pages (1993).	2,00 \$
V 9608	Répertoire des traitements de protection des cultures 1996-1997, 130 pages dont 65 pages sur les légumes (1996).	12,00 \$

- D'autres feuillets techniques sur les légumes sont disponibles : Ail, Asperge, Céleri, Crucifères (chou, brocoli, chou-fleur et choux de Bruxelles), Gourgane, Haricot, Poireau, Rutabaga.

Pour de plus amples informations sur la façon de se procurer ces publications, veuillez consulter le bon de commande.

AUTRES FICHES DANS CETTE SÉRIE

VR 211	Adaptation du pulvérisateur pour la culture des pommes de terre, 4 pages (1997).	3,00 \$
VR 212	Lutte intégrée contre les charançons des racines dans la culture du fraisier, 6 pages (1997).	3,00 \$
VR 215	Valorisation agricole du compost de boues de fosses septiques, 4 pages (1997).	3,00 \$

- Les fiches de cette série sont distribuées gratuitement en quantités limitées dans les bureaux régionaux du MAPAQ. Elles sont également vendues par le CPVQ.

Rédaction et gestion de projet :
Jacynthe Lareau, agr., M. Sc., CPVQ

Coordination scientifique :
Jacques Painchaud, agr.,
MAPAQ, Direction régionale
du Centre-du-Québec

Avec la participation de :
Yvon Douville, agr., M. Sc., Centre
de développement d'agrobiologie

Révision des textes :
France Crochetière, agr., CPVQ

Éditeur :
CPVQ
200, chemin Sainte-Foy, 1^{er} étage
Québec (Québec) G1R 4X6
Téléphone : (418) 646-5766
Télécopieur : (418) 644-5944
Cour. élec. : cpvq@cpvq.qc.ca
Site Internet : www.cpvq.qc.ca

La plupart des informations contenues dans cette fiche sont tirées du rapport n° 24-815240-04016 du Programme d'aide à l'innovation technologique de l'Entente auxiliaire Canada-Québec pour un environnement durable en agriculture.

Ce rapport, de même que la réalisation et la gestion des essais à la ferme, ont été effectués par :
Centre de développement d'agrobiologie
224, rue Principale
Sainte-Elizabeth-de-Warwick (Québec) J0A 1L0

Vous pouvez vous procurer ce rapport en communiquant avec :

Pierre Blouin, Direction de l'environnement
et du développement durable, MAPAQ
Téléphone : (418) 644-6514
Télécopieur : (418) 528-0405

Le sommaire de ce rapport est accessible sur le site Internet « Carrefour virtuel de l'information agroalimentaire » à l'adresse suivante :
www.geagri.qc.ca/programmes/PLANVERT/

BON DE COMMANDE POUR LES PUBLICATIONS DU CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC INC.

Numéro	Titre de la publication	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Nom:			Total des achats	
Adresse:				
..... Code postal:			Frais de manutention	
Numéro de téléphone: ()				
Signature:			TOTAL À PAYER	
Date:				

Le CPVQ possède une collection complète sur la plupart des sujets concernant les productions végétales. Pour obtenir plus de détails sur l'ensemble de nos publications ou sur nos nouvelles parutions, veuillez communiquer avec notre service à la clientèle au (418) 523-5411 ou au 1-888-535-2537.

Les taxes sont incluses dans le prix des publications. Les frais de port et de manutention pour toute livraison au Canada doivent être ajoutés au montant de la commande en fonction du montant total des achats. Ces frais sont de 1,00\$ si le total des achats est de 6,00\$ ou moins (même pour les publications gratuites). Les frais sont de 2,00\$ si le total des achats se situe entre 6,01\$ et 18,99\$, et de 3,00\$ si le total des achats est de 19,00\$ et plus.

Pour commander, veuillez remplir ce bulletin et l'accompagner d'un chèque ou d'un mandat-poste fait à l'ordre de DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS.

Expédier le tout à: DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS
845, rue Marie-Victorin
Saint-Nicolas (Québec) G7A 3S8

Pour commander par téléphone: (418) 831-7474, sans frais: 1-800-859-7474, ou par télécopieur: (418) 831-4021.

MODE DE PAIEMENT

Pour votre sécurité, n'envoyez pas d'espèces par la poste.

- Chèque à l'ordre de
DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS
- Mandat-poste
- Carte de crédit Visa
- MasterCard

Numéro de la carte: _____

Date d'expiration: _____

Signature: _____

S'il s'agit d'une MasterCard, vous devez indiquer les trois derniers numéros spécifiés à l'endos de votre carte. _____