

Les Trichogrammes dans le maïs sucré



LUTTE CONTRE LA PYRALE DU MAÏS

Les Trichogrammes dans le maïs sucré

Mise à jour 2017



LUTTE CONTRE LA PYRALE DU MAÏS

Christine Jean

Biologiste-entomologiste

Chargée de projet

Para-Bio

Saint-Augustin-de-Desmaures (Québec)

Ce projet n'aurait pu être réalisé sans le support financier du Volet 11 du programme Prime-Vert du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Édition

Para-Bio

201, route 138, local 2

Saint-Augustin-de-Desmaures (Québec) G3A 0G2

Téléphone : 418 878-0203

Télécopieur : 418 878-0201

Courriel : stephane@parabio.ca

Site Web : www.parabio.ca

Conception et mise en pages

Laframboise Design

Illustrations

Jean-Guy Bégin

Direction artistique

Andrée Pelletier, Maelström créatif

Imprimé au Québec

ISBN : 978-2-9810346-0-1

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2008

© Para-Bio

Remerciements

Para-Bio et l'auteure remercient toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce document.

Photographies

Jean Brodeur, IRDA

Stéphane Dupuis, Para-Bio

Pierre Hamon, Les Productions Ô Marius

Andrée Pelletier, Maelström créatif

Illustrations

Jean-Guy Bégin

Conception et mise en pages

Laframboise Design

Producteurs

Simon Dugré, Trois-Rivières

Benoit Gaudreau, Neuville

Pierre Ricard, Louiseville

André Saint-Denis, Vaudreuil

Validation

Pierrot Ferland, conseiller agricole, MAPAQ, avertisseur Maïs sucré, Louiseville

Christine Villeneuve, conseillère agricole, MAPAQ, Saint-Rémi

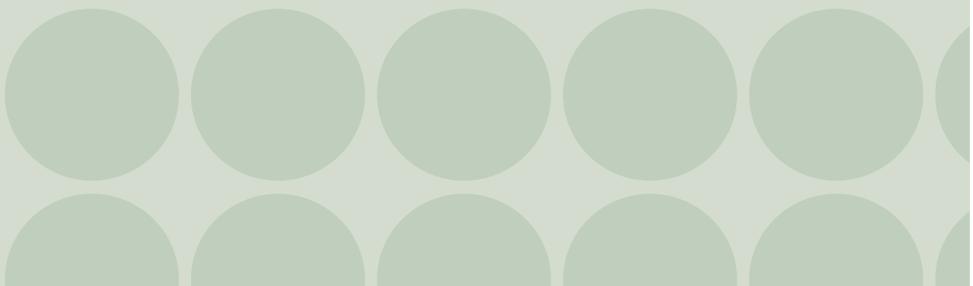


Table des matières

Remerciements	3
Table des matières	4
Avant-propos	5
Le ravageur – la pyrale du maïs	6
Le parasitoïde – le trichogramme	8
Les avantages des trichogrammes	9
Les trichogrammes dans des trichocartes	10
Évaluation des besoins en trichocartes	11
Fréquence des introductions	12
Commande au fournisseur	13
Première introduction	14
Livraison des trichogrammes	15
Manipulation des trichocartes	16
Installation des trichocartes	
sur les jeunes plants	17
sur des plants de 6 feuilles et plus	18
Vérification de l'efficacité des trichogrammes	19
Durée de vie d'une trichocarte	20
Date de dernière installation	20
Incidence sur les prédateurs naturels	21
Références	22

Avant-propos

La culture du maïs sucré occupe une superficie globale d'environ 10 000 hectares au Québec. La pyrale du maïs, principal insecte ravageur de cette culture, requiert à elle seule jusqu'à quatre applications d'insecticides chimiques annuellement. Par contre, depuis une dizaine d'années, un nombre croissant de producteurs utilisent avec succès les trichogrammes comme agents de lutte biologique contre la pyrale. Les trichogrammes sont de minuscules insectes parasitoïdes d'œufs de papillons, dont ceux de la pyrale du maïs. Leur utilisation ne comporte aucun risque pour les humains et présente plusieurs avantages. Elle exige simplement quelques règles d'usage de la part de l'utilisateur.

Ce guide décrit toutes les instructions à respecter pour que l'utilisation des trichogrammes soit un succès. Des études rigoureuses menées en collaboration avec des producteurs québécois ont conduit à la mise au point de la procédure suggérée, cela dans les moindres détails.



Le ravageur

la pyrale du maïs

Petit papillon qui mesure environ 2,5 cm les ailes déployées (A).



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA

MASSES D'ŒUFS

- Le plus souvent pondues à la face inférieure des feuilles (B);
- Mesurent entre 3 et 6 mm de diamètre (B);
- Œufs blanchâtres et disposés comme des écailles de poisson (C);
- Œufs mettent entre 4 et 9 jours à se développer;
- Œufs appelés « têtes noires » environ 1 jour avant l'éclosion (D).

Le ravageur

la pyrale du maïs

LARVES

Ce sont les **larves** qui causent des dommages au maïs.

- En se nourrissant, les jeunes larves creusent des petits trous ou criblures dans le feuillage (A).
- Les larves s'introduisent ensuite dans la tige du maïs (B) ou s'attaquent à l'épi en formation (C).
- Elles peuvent également endommager la panicule (croix) (D).



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA

RACES

Deux races de pyrale du maïs sont présentes au Québec :

- l'univoltine (une génération par année);
- la bivoltine (deux générations par année) :
 - cause plus de dommages, surtout pendant la 2^e génération,
 - requiert une plus longue période de surveillance.



Photo : J. Brodeur, IRDA

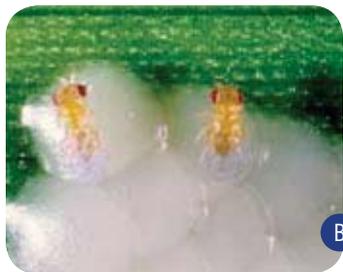
Le parasitoïde le trichogramme



A

Le trichogramme

- Un tout petit insecte de l'ordre des Hyménoptères (A);
- Mesure moins de 1 mm;
- Pond ses œufs dans les œufs de la pyrale.



B

Photo : S. Dupuis, Para-Bio



C

CYCLE DE VIE DU TRICHOGRAMME

- Par ses antennes, le trichogramme détecte des œufs de pyrale fraîchement pondus (B).
- Il pond ses œufs un à un dans les œufs de pyrale (C).
- La minuscule larve de trichogramme se nourrit de l'œuf de pyrale et le fait mourir. Les œufs de pyrale parasités par le trichogramme sont facilement reconnaissables; ils deviennent noirs après 4-5 jours (D) (différents des masses d'œufs dont les larves de pyrale sont sur le point d'éclore, voir p. 6, photo D).
- Un nouveau trichogramme sort de l'œuf de pyrale après 8 à 12 jours (E).



D

Photo : J. Brodeur, IRDA



E

Les avantages des trichogrammes

Les producteurs utilisant les trichogrammes reconnaissent plusieurs avantages à ce moyen de lutte biologique comparativement aux insecticides.

- **Grande flexibilité d'utilisation :** les trichocartes peuvent être installées à toute heure du jour sous la pluie, le vent, et même quand le sol est détrempé.
- **Rapidité d'installation :** l'introduction des trichogrammes peut se faire en moins de 30 minutes par une seule personne dans un champ d'un hectare.
- **Simplicité d'installation :** aucun équipement particulier ni personnel spécialisé ne sont requis; seulement une brève formation est nécessaire. Toute personne peut installer en toute sécurité des trichocartes.
- **Protection du sol :** le nombre de passages au champ par la machinerie se trouvant diminué, le compactage du sol est réduit.
- **Bon voisinage :** il est grandement préférable d'utiliser des trichogrammes dans les champs de maïs sucré adjacents à des résidences plutôt que d'appliquer des insecticides chimiques.
- **Réduction des risques pour l'environnement et la santé humaine :** l'emploi des trichogrammes permet de réduire les quantités d'insecticides utilisées.
- **Survie des insectes bénéfiques :** la non-utilisation d'insecticides chimiques favorise la présence de coccinelles et autres prédateurs naturels des ennemis présents (voir page 21).

Enfin, l'utilisation des trichogrammes peut constituer une valeur ajoutée au maïs sucré. Car les consommateurs sont de plus en plus sensibilisés aux risques associés à l'usage des pesticides chimiques en agriculture.

MISE EN GARDE

Les trichogrammes ne protègent pas le maïs sucré contre la légionnaire d'automne et le ver de l'épi. Pour ces autres ennemis, consultez les recommandations du Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) – Maïs sucré.

Les trichogrammes dans des trichocartes

Les trichogrammes sont distribués aux producteurs sous la forme d'œufs, dans des « trichocartes » (ou cartes) faciles à installer au champ (A).



Photo: S. Dupuis, Para-Bio

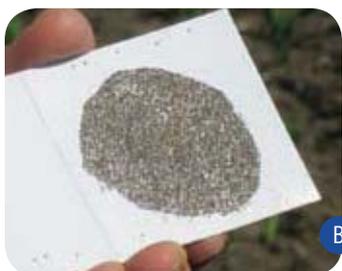


Photo : A. Pelletier, Maelström créatif



Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

LA TRICHOCARTE

- Contient un peu plus de 5 100 œufs de trichogrammes (B);
- Est conçue pour être manipulée relativement facilement (C);
- Protège les trichogrammes des intempéries (pluie, vent, soleil direct);
- Est le résultat de plusieurs années d'essais et d'utilisation chez des producteurs québécois.

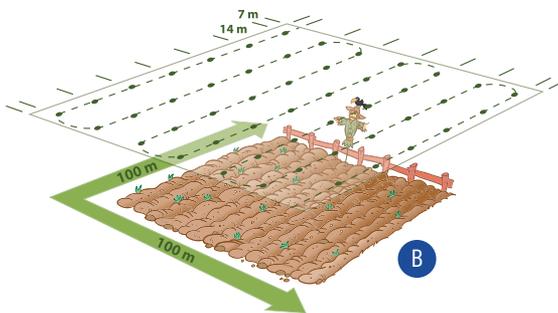
Évaluation des besoins en trichocartes

Le producteur qui décide d'utiliser des trichogrammes doit d'abord bien mesurer son ou ses champs (A).



Le nombre de trichocartes à introduire dépend de la superficie à traiter et tient compte de la façon dont les cartes doivent être placées dans le champ.

Les trichocartes doivent être distribuées uniformément, tant en longueur qu'en largeur. La première carte est placée à 7 mètres de la bordure du champ et les suivantes à 14 mètres l'une de l'autre (B).



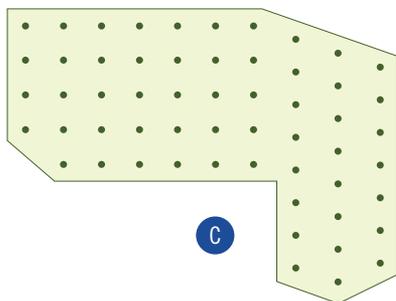
EXEMPLE

Calcul des besoins en trichocartes pour un champ de 100 mètres par 100 mètres (1 hectare) :

$100 \text{ m de largeur} / 14 \text{ m} = 7 \text{ rangs d'introduction}$

$100 \text{ m de longueur} / 14 \text{ m} = 7 \text{ cartes par rang d'introduction}$

$7 \text{ cartes} \times 7 \text{ rangs} \rightarrow 49 \text{ trichocartes}$



Dans un champ de forme irrégulière (C), les trichocartes sont distribuées de façon à couvrir uniformément l'ensemble du champ, tout en respectant le ratio de 49 cartes par hectare et les distances par rapport aux bordures.

Fréquence des introductions

De nouvelles trichocartes doivent être installées environ aux 7 jours (A). En général, entre 4 et 5 introductions sont requises pour protéger la culture pendant toute la période de ponte de la pyrale. Le nombre d'introductions dépendra de différents facteurs :

- La variété de maïs semé (hâtif ou tardif);
- La race de la pyrale : univoltine ou bivoltine;
- Les conditions météorologiques de l'été en cours;
- La présence d'un microclimat;
- La proximité de champs de maïs-grain non traités...

Les conseillers agricoles et le représentant de Para-Bio peuvent vous aider à déterminer le nombre d'introductions nécessaires selon les conditions de votre région et les caractéristiques de vos champs.

EXEMPLE

49 trichocartes/introduction x 4 fois →
196 trichocartes pour la saison



Commande au fournisseur



Le producteur qui songe à utiliser les trichogrammes doit prendre sa décision **avant le 1^{er} mars**, surtout lorsque les superficies à traiter sont importantes. Une très grande quantité de trichogrammes à livrer dans une courte période de temps exige, de la part du fournisseur, une planification très serrée de l'approvisionnement.



Première introduction

Les trichogrammes attaquent les œufs de la pyrale, et non les jeunes larves, comme le font les insecticides. **Les trichocartes doivent ainsi être installées quelques jours avant le début de la ponte de la pyrale.**



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : S. Dupuis, Para-Bio

Deux éléments servent à déterminer la date de la première introduction des trichogrammes dans une région :

- Des adultes de la pyrale du maïs ont été capturés par le réseau de dépistage du RAP (A) ou par des pièges à phéromone installés à la ferme (B)*;
- Les plants ont atteint de 4 à 6 feuilles (C).

Le représentant de Para-Bio, spécialiste des traitements avec les trichogrammes, vous avisera de la date de la première introduction dans votre région.

*Distributions Solida est la seule entreprise québécoise qui fait la commercialisation de pièges pour le dépistage d'insectes.

Livraison des trichogrammes



Para-Bio expédie les trichocartes par un service de livraison express dans un délai de 24 heures après les premières captures de papillons de la pyrale du maïs. Les trichocartes sont livrées dans une glacière de styromousse contenant un réfrigérant de type *ice-pak* pour bien conserver les trichogrammes au frais (A). Des feuillets informatifs sont également fournis.

Idéalement, les trichogrammes sont introduits au champ le jour même de la réception du colis.



Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

CONSERVATION DES TRICHOCARTES

S'il s'avère impossible d'installer les cartes au champ dès leur réception, ces dernières doivent être conservées au réfrigérateur, tout au plus pendant un ou deux jours.

Il est très important d'éviter que les trichocartes demeurent exposées à la chaleur avant leur installation (B). Les trichogrammes émergeraient avant même que les cartes soient placées sur les plants et l'efficacité en serait grandement affectée.



Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

Manipulation des trichocartes

Les trichogrammes (œufs) se trouvent au centre de la trichocarte (A).



Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

POUR ÉVITER D'ÉCRASER LES ŒUFS (B)

Il faut toujours tenir les cartes

- par l'anse (C), ou
- par les bordures (D).



Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

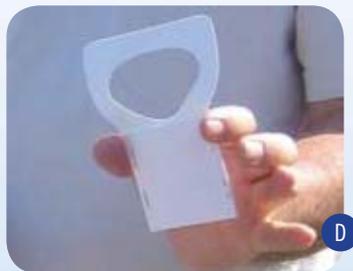


Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

Installation des trichocartes

SUR LES JEUNES PLANTS

Lors de la première introduction, les jeunes plants ne sont pas assez solides pour que la carte y soit fixée. Les trichocartes sont donc placées au pied des plants à l'aide d'un bâtonnet fourni avec les trichocartes (A).

Le bâtonnet est passé à travers l'anse. En appuyant sur les côtés de la carte pour entrouvrir la fente, le bâtonnet est inséré dans la carte jusqu'au tiers seulement (B). Il ne faut pas l'insérer plus profondément pour ne pas écraser les œufs.

En tenant l'anse de la carte et le bâtonnet par le pouce et l'index, la trichocarte est installée au pied du plant de maïs en enfonçant le bâtonnet dans le sol.

Le plant protège la carte et permet aux trichogrammes d'aller se réfugier sous le feuillage lorsqu'ils émergent.



Photo : S. Dupuis, Para-Bio



Photo : A. Pelletier, Maelström créatif

Installation des trichocartes



Photo : P. Hamon, Les productions Ô Marius



Photo : P. Hamon, Les productions Ô Marius



Photo : P. Hamon, Les productions Ô Marius

SUR LES PLANTS DE 8 À 10 FEUILLES

Dès que les plants ont atteint 6 feuilles ou plus, les trichocartes sont installées directement sur les plants, à mi-hauteur du plant (A), ou un peu plus bas quand les épis sont en formation (B).

La trichocarte est insérée autour d'une feuille et fixée solidement à la jonction de la tige et de la feuille (A, B).

De plus, il est important de placer la carte avec les inscriptions sur le dessus et le pli vers l'arrière (A, B). Les trichogrammes sont ainsi moins exposés aux intempéries lors de l'émergence. Une carte mal installée (C) pourrait tomber.

Aussi, les trichogrammes pourraient être abîmés par le vent ou la pluie.

Vérification de l'efficacité des trichogrammes

ÉCHANTILLONNAGE SÉQUENTIEL

STATION #	NOMBRE DE PLANTS INFESTÉS	NB TOTAL DE PLANTS INFESTÉS	NOMBRE TOTAL DE PLANTS INFESTÉS								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8 et +
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8 et +

A

Pour vérifier l'efficacité du traitement, il est fortement suggéré de procéder à l'**échantillonnage séquentiel** environ une semaine après l'introduction (A). Effectué régulièrement, l'échantillonnage permet d'observer si des œufs, des larves ou des dommages, ou encore des masses d'œufs parasités, sont présents sur les plants.

La méthode d'échantillonnage séquentiel suggérée est la plus appropriée et la mieux adaptée à la culture du maïs sucré. Elle a été testée dans plusieurs régions du Québec. L'échantillonnage séquentiel apporte au producteur une importante marge de sécurité.

Si le producteur considère que les dommages atteignent un seuil supérieur à celui qu'il s'était fixé, il peut décider de pulvériser un insecticide homologué pour la pyrale dans le maïs sucré.

POUR CONNAÎTRE COMMENT EFFECTUER L'ÉCHANTILLONNAGE SÉQUENTIEL

consultez le site <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b04mai05.pdf>
ou un conseiller agricole.

Durée de vie d'une trichocarte

Une trichocarte contient deux cohortes d'œufs, c'est-à-dire des œufs de deux groupes d'âge différent. Les plus jeunes (50 %) éclosent entre 24 et 48 heures après l'introduction, et les autres, environ 4 ou 5 jours plus tard. Ce système réduit les risques liés aux intempéries (fortes pluies ou vents violents), il augmente la durée de vie d'une trichocarte. Pour une protection optimale des plants de maïs, de nouvelles trichocartes doivent ainsi être introduites **environ aux 7 jours**.



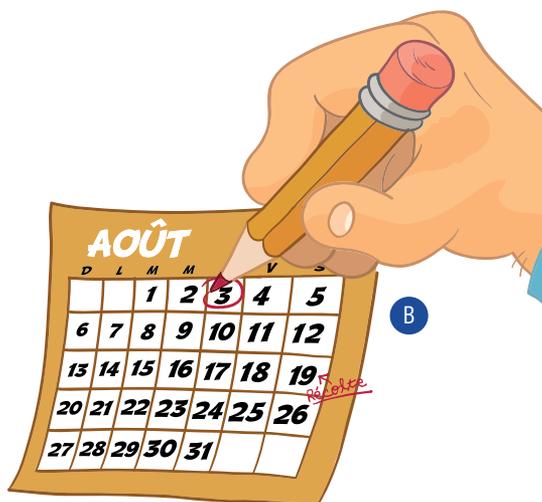
Photo : P. Hamon, Les productions Ô Marius

UN TRICHO-TRUC!

Placez un ruban marqueur de couleur vive au pied du premier plant de chacun des rangs d'introduction des trichocartes (A). Il vous sera ainsi plus facile de repérer l'emplacement de ces rangs lors des introductions subséquentes.

DATE DE DERNIÈRE INSTALLATION

La dernière installation de trichocartes est effectuée environ **16 jours avant la récolte** (B).



Incidence

sur les prédateurs naturels

En plus des avantages mentionnés auparavant, l'utilisation des trichogrammes, mais surtout l'absence d'insecticides, favorise la survie des insectes auxiliaires. Des études ont démontré que les populations de prédateurs étaient de 5 à 6 fois plus élevées dans les parcelles traitées aux trichogrammes que dans celles traitées chimiquement.

Les prédateurs empêchent, entre autres, la prolifération des pucerons. La lutte biologique par les prédateurs naturels est ainsi avantageuse et le producteur en tire profit.



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA



Photo : J. Brodeur, IRDA

Adulte (A), œufs (B) et larve (C)
de coccinelle.

Ouvrages de référence

Boisclair, J. et C. Jean. 2001. La pyrale du maïs, un ravageur à deux races. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), (affiche).

Conseil des productions végétales. 2000. Lutte biologique contre la pyrale du maïs à l'aide de trichogrammes dans la culture du maïs sucré. Fiche technique – Publ. VU 041. AGDEX 211/605. 6 p.

Jean, C. et J. Boisclair. 2000. Guide d'identification des insectes nuisibles et utiles dans la culture du maïs sucré. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Québec. 24 p.

Jean, C. et J. Boisclair. 2001. Ravageurs et maladies du maïs sucré : Manuel de l'observateur. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Québec, 95 p.

Comme complément d'information, consultez la vidéo intitulée ***Les trichogrammes, une solution biologique à la pyrale du maïs*** accessible auprès de Para-Bio ou de votre conseiller agricole.

L'utilisation des trichogrammes comme agents de lutte biologique contre la pyrale du maïs dans la culture du maïs sucré est une technique éprouvée. Introduits selon la procédure expliquée dans cette brochure, les trichogrammes permettent de lutter efficacement contre ce ravageur. Ils s'avèrent une solution qui gagne en popularité.

Cet ouvrage s'adresse aux conseillers agricoles des secteurs public et privé, aux producteurs de maïs sucré, aux enseignants et élèves des institutions d'enseignement agricole et à toute personne qui s'intéresse aux méthodes non chimiques de lutte contre la pyrale du maïs.

« Nous utilisons des trichogrammes depuis 1996, ceci dans la totalité des 20 hectares cultivés en maïs sucré. J'estime que l'efficacité est de 99 %. La clientèle apprécie beaucoup le maïs sans insecticide. »

Simon Dugré, Trois-Rivières

« Je cultive du maïs sucré sur une superficie de 90 hectares. Même comme producteur conventionnel, j'emploie des trichogrammes dans 75 % de mes champs environ. Je considère que les trichogrammes sont aussi efficaces que les insecticides et présentent plusieurs avantages. »

Pierre Ricard, Louiseville

« Je n'ai jamais eu de problèmes de pyrale dans mes champs de maïs sucré depuis que j'utilise les trichogrammes. Souvent j'installe les cartes avec mes enfants, c'est très facile. On peut faire ça beau temps, mauvais temps. »

André Saint-Denis, Vaudreuil

« Je n'aime pas arroser près des maisons. J'utilise des trichogrammes depuis 7-8 ans dans les champs de maïs sucré situés à proximité des résidences de mes voisins. »

Benoit Gaudreau, Neuville