

Lutte biologique contre la pyrale du maïs et les pucerons dans le maïs sucré

Elsa Etilé², Josée Boisclair¹, Daniel Cormier¹, Silvia Todorova³ et Éric Lucas²

Collaborateurs : Jean Brodeur¹, Geneviève Richard¹ et Francine Pelletier¹



Développer une stratégie alternative

La pyrale du maïs est le principal ravageur du maïs sucré. Pour la contrôler à des niveaux économiquement acceptables, les producteurs québécois peuvent intervenir jusqu'à 5 ou 6 fois, presque exclusivement à l'aide d'insecticides de synthèse. La pyrale occasionne donc une utilisation importante de produits chimiques, avec les conséquences qui s'ensuivent en termes de coûts, d'impacts environnementaux et de risques pour la santé humaine.

Le maïs est aussi la cible de quelques autres ravageurs secondaires, dont les pucerons. Bien que les insecticides utilisés contre la pyrale aident parfois à contrôler les pucerons, ils peuvent aussi, quelquefois, contribuer à leur prolifération en éliminant leurs ennemis naturels.

Un projet en cours vise donc à optimiser la lutte biologique dans le maïs sucré grâce à l'utilisation combinée de différents agents de lutte biologique. Des parasitoïdes (trichogrammes) et un biopesticide (*Bacillus thuringiensis* ou Bt) cibleront les œufs et les larves de pyrale du maïs, tandis que le contrôle des pucerons sera assuré par des insectes prédateurs (cécidomyies).

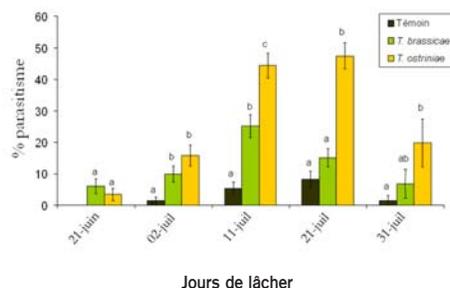
En 2007, des essais ont été menés en laboratoire et au champ afin d'évaluer l'efficacité et la compatibilité des différents agents de lutte biologique. Des stratégies d'intervention ont ensuite été conçues à partir de ces résultats et expérimentées au champ en 2008 et 2009.

Évaluation de deux espèces de trichogrammes

Les trichogrammes sont de minuscules guêpes qui parasitent et tuent les œufs de pyrale. Ils peuvent donc contribuer à réduire la population de pyrale du maïs et, par conséquent, les dommages à la récolte.

Des essais réalisés en 2007 sur les parcelles expérimentales de l'IRDA à Saint-Hyacinthe ont permis de comparer l'efficacité de deux espèces de trichogrammes contre la pyrale du maïs. L'espèce présentement utilisée au Québec, *Trichogramma brassicae*, a été comparée à une autre espèce utilisée depuis plusieurs années aux États-Unis : *Trichogramma ostriniae*. Au cours de la saison, cinq lâchers de 150 000 individus/ha ont été effectués pour chacune des espèces, à raison d'un lâcher aux 10 jours. L'efficacité de chaque espèce a alors été évaluée en comparaison avec un témoin sans intervention. L'installation d'œufs sentinelles* a permis de suivre l'efficacité de parasitisme des trichogrammes à chaque lâcher alors que l'évaluation des dommages à la récolte a mesuré le contrôle global effectué par les trichogrammes tout au long de la saison.

À compter du 2^e lâcher, le taux de parasitisme de *T. ostriniae* était supérieur à celui de *T. brassicae*, avec une différence significative aux 3^e et 4^e lâchers. Des résultats de laboratoire ont aussi confirmé le taux de parasitisme supérieurs avec *T. ostriniae*.



À la récolte, les épis des parcelles traitées avec *T. ostriniae* présentaient significativement moins de dommages (1 % d'épis endommagés) que ceux des parcelles témoin (3,5 %). Par contre, la différence entre les parcelles traitées avec *T. ostriniae* et *T. brassicae* (1,5 % d'épis endommagés) n'était pas significative.

Évaluation de deux fréquences d'introduction de *T. ostriniae*

Trichogramma ostriniae a donc été sélectionné pour faire partie du programme d'optimisation de la lutte biologique dans le maïs sucré. En 2008, deux fréquences d'introduction de *T. ostriniae* ont été comparées entre elles et avec un témoin sans intervention :

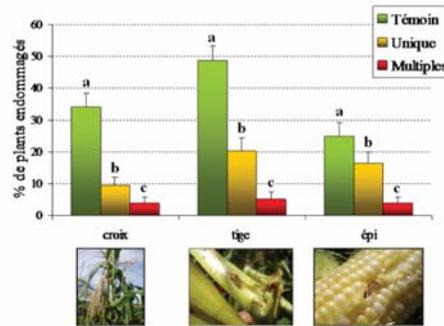
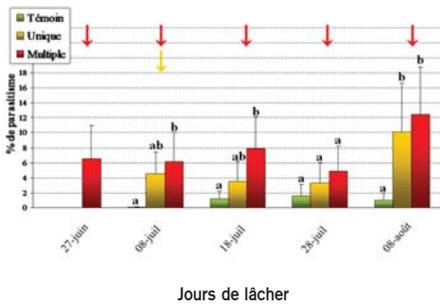
- un lâcher unique au stade phénologique F (8-10 feuilles déployées);
- un total de cinq lâchers au cours de la saison, dont le premier au stade E (4-6 feuilles déployées) et les suivants à 10 jours d'intervalle.

Cette deuxième stratégie est représentative de ce qui est actuellement recommandé pour contrôler efficacement la pyrale à l'aide de trichogrammes. Dans les deux cas, la dose appliquée était de 150 000 individus/ha.

Les résultats ont montré qu'un seul lâcher de *T. ostriniae* pouvait réduire de manière significative, mais insuffisante, les dommages occasionnés par la pyrale du maïs. La succession de cinq lâchers, en revanche, a pu réduire les dommages de pyrale à des taux économiquement acceptables.

Il est intéressant de constater que le taux de parasitisme s'est maintenu à un niveau plus élevé dans la stratégie à lâcher unique que dans le témoin, bien que cette différence ne soit apparue significative que le 8 août. On pourrait en conclure que les trichogrammes relâchés au champ le 8 juillet se sont reproduits et que leur descendance était encore présente et active au champ en fin de saison.

*Les œufs sentinelles sont des masses d'œufs de pyrale du maïs provenant d'un élevage et posées à des emplacements précis dans le champ au moment des lâchers. Elles sont ensuite ramassées et observées afin de déterminer le pourcentage de parasitisme survenu.



Pour ce qui est de l'évaluation de la récolte, la stratégie à lâchers multiples a fait ses preuves en réduisant de plus de 20 % les dommages aux épis. Par ailleurs, il est fort intéressant de remarquer que les dommages à la croix, à la tige ou à l'épi dans les parcelles à lâcher unique étaient significativement inférieurs à ceux des parcelles témoin. Ces résultats suggèrent le potentiel d'une stratégie qui combinerait un

lâcher unique de trichogrammes à des interventions subséquentes avec un biopesticide qui viserait les larves, comme le *Bt*.

En l'absence de pucerons au champ en 2007 et 2008, l'efficacité des cécidomyies n'a pu être évaluée au champ. Cependant, des essais de laboratoire sont en cours afin de répondre à cette question.

Comparaison de deux stratégies de lutte biologique

En 2009, dernière année d'expérimentation, l'objectif est de comparer la stratégie à lâchers multiples évaluée en 2008 à une nouvelle stratégie faisant appel à la fois aux trichogrammes et au *Bt*. Dans cette stratégie, un lâcher de trichogrammes sera suivi d'application de Bioprotec 3P, une formulation de *Bt* fabriquée au Québec, dont l'efficacité a été préalablement testée au laboratoire. La décision quant au moment d'intervention avec le *Bt* sera basée sur les résultats de dépistages bihebdomadaires réalisés selon la méthode d'échantillonnage séquentiel recommandée par le Réseau d'avertissements phytosanitaires**. De même, si une intervention contre les pucerons s'avère nécessaire, des lâchers de cécidomyies (à la dose recommandée par le fournisseur) seront effectués et leur efficacité sera évaluée.

** La méthode d'échantillonnage séquentiel est disponible sur le site d'Agri-Réseau : <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b04mai05.pdf>



- Les évaluations techniques seront complétées par une analyse économique afin de proposer les stratégies de lutte biologique les plus efficaces, souples et économiques.
- Puisque les insecticides utilisés dans le maïs sucré visent presque exclusivement la pyrale et les pucerons, il sera possible d'offrir une production exempte d'insecticides de synthèse.
- Ces travaux pourront être utiles dans d'autres cultures où la pyrale et les pucerons sont des ravageurs importants, notamment le maïs sucré de transformation, le poivron, le haricot et la pomme de terre.

Réalisation et financement

1 **irda** Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

2 **UQÀM** Université du Québec à Montréal

Laboratoire **LutteBio** UQAM

3 **ANATIS** bioprotection

Agriculture, Pêcheries et Alimentation **Québec**

Pour en savoir davantage

Josée Boisclair, agr., entomologiste, M.P.M.
450 778-6522, poste 227
josee.boisclair@irda.qc.ca

Elsa Étilé, M. Sc.
514 987-3000, poste 4799
elsa.etile@gmail.com

irda
www.irda.qc.ca