

## Recommandations de la Coalition canadienne de lutte contre les ravageurs du maïs concernant la résistance de la pyrale au maïs Bt (Cry1F) dans les Maritimes

En 2018, le maïs de grande culture semé en Nouvelle-Écosse a donné lieu à des rapports de dommages inattendus (DI) indiquant la présence de populations de pyrales du maïs (PM) résistantes à un produit de Bt (*Bacillus thuringiensis*) d'une seule lignée contenant la protéine Cry1F (Herculex I). Mais surtout, alors que la protéine Cry1F est également présente dans d'autres hybrides qui contiennent plusieurs caractères Bt et qui ciblent tous la pyrale du maïs, il n'y a eu aucun rapport d'DI causés par la PM à un de ces hybrides. Des PM tolérantes à la protéine Cry1F ont été prélevées à deux emplacements distincts dans les grandes régions productrices de maïs de la Nouvelle-Écosse. Des activités de surveillance sont en cours pour déterminer s'il y a des populations de PM résistantes à l'extérieur de la Nouvelle-Écosse. Les régions perçues comme étant celles où le risque de résistance est accru pourraient présenter quelques caractéristiques communes : a) une saison de végétation plus courte; b) peu d'hybrides exigeant moins de degrés-jours de culture; c) des produits de Bt d'une seule lignée qui ciblent des lépidoptères nuisibles; d) la mise en place insuffisante des refuges exigés (c.-à-d. 20 % des blocs ou des bandes non Bt – 400 m de la plantation de Bt).

Certains hybrides contiennent plus d'un caractère Bt pour contrôler la même PM (ce qu'on appelle un hybride cumulé). La combinaison de plusieurs caractères Bt sur un seul plant offre une efficacité accrue par rapport aux produits Bt d'une seule lignée et est une méthode efficace de gestion de la résistance des insectes parce qu'il est bien moins probable qu'ils développent une résistance aux deux caractères Bt en même temps. Si des insectes ont acquis une résistance à l'un des caractères Bt dans un hybride cumulé, la résistance au second caractère peut se développer plus rapidement. Pour éviter la propagation de PM résistantes à la protéine Cry1F, nous incitons les producteurs à prendre des mesures afin de contrôler la population qui est actuellement résistante et d'aviser l'agronome ou le représentant commercial de leur semencier, ou encore un spécialiste de la province en vulgarisation, de tout champ ayant subi des dommages inattendus causés par la pyrale du maïs en 2019.

### Mesures à prendre pour atténuer la résistance de la pyrale du maïs

Il existe plusieurs mesures que tous les producteurs devraient prendre pour retarder le développement et la propagation de la résistance dans la population de pyrales du maïs :

1. Cherchez des signes d'activité de la PM. Il est important de surveiller les dommages causés par la PM dans les champs de maïs Bt et non Bt. Les dommages causés par la PM dans les champs de maïs Bt

(photo ci-dessous) devraient être signalés immédiatement à l'agronome ou au représentant commercial du semencier, ou encore aux spécialistes de la province en vulgarisation (voir ci-dessous).

**Vous pouvez également communiquer avec les entreprises** aux numéros centraux ci-dessous :

Centre d'interaction avec la clientèle de Syngenta : 1-87SYNGENTA (1-877-964-3682)

Corteva : 1-800-667-3852

Monsanto – Assistance technique : 1-800-667-4944

### **Spécialistes provinciaux avec qui communiquer si vous constatez des dommages causés par la PM sur du maïs Bt :**

Province	Expert(e)	Téléphone	Courriel
Nouvelle-Écosse	Angela Gourd	902-956-0981	angela.gourd@novascotia.ca
Nouveau-Brunswick	Chris Maund	506-453-3477	chris.maund@gnb.ca
Î.-P.-É.	Sebastian Ibarra	902-314-0388	sibarra@gov.pe.ca
Québec	Julian Saquez	450-464-2715, poste 249	julien.saguez@cerom.qc.ca
Ontario	Tracey Baute	519-360-7817	tracey.baute@ontario.ca
Manitoba	John Gavloski	204-745-5668	john.gavloski@gov.mb.ca

2. Les producteurs devraient savoir quels caractères Bt ils achètent. Un tableau des produits de maïs Bt homologués au Canada et des exigences en matière de refuge est disponible à cette adresse (en anglais seulement), au [www.cornpest.ca/bt-corn/bt-corn-products-traits-available-in-canada-as-of-may-2019/](http://www.cornpest.ca/bt-corn/bt-corn-products-traits-available-in-canada-as-of-may-2019/). On encourage vivement les producteurs à semer un produit de surface comportant un caractère Bt à deux modes d'action.
3. Tous les producteurs de maïs doivent suivre les exigences relatives aux refuges des hybrides qu'ils sèment. Pour obtenir des détails sur la bonne configuration des refuges, allez à cette adresse : (en anglais seulement) : [www.cornpest.ca/resistance-management/refuge-requirements/planting-configurations/ance-management/refuge-requirements/planting-configurations/](http://www.cornpest.ca/resistance-management/refuge-requirements/planting-configurations/ance-management/refuge-requirements/planting-configurations/)
4. Dans la mesure du possible, les producteurs devraient semer un hybride de maïs qui exprime plusieurs caractères Bt ciblant la PM. L'utilisation d'un hybride comportant plusieurs caractères Bt qui ciblent tous la PM est bien plus efficace pour retarder la résistance et atténuer la population résistante actuelle. Les producteurs devraient consulter le tableau des caractères, sous le point n° 2 ci-dessus, afin de repérer les hybrides à plusieurs modes d'action pour la lutte contre la PM et communiquer avec leur fournisseur de semences pour obtenir des renseignements supplémentaires.
5. Les producteurs qui constatent des dommages sur leur maïs Bt devraient prendre d'autres mesures afin de contrôler la PM et de réduire le risque que la résistance se maintienne dans les futures générations de PM en diminuant la survie en hiver. L'une des mesures mécaniques les plus efficaces pour lutter contre les populations de PM hivernantes consiste à tondre les tiges de maïs le plus près qui soit de la surface du sol après la récolte, puis à enfouir ces tiges à l'automne. Le déchiquetage et

l'enfouissement du chaume de maïs peut également réduire la population. Le labourage du chaume de maïs sans l'avoir préalablement tondu ou déchiqueté n'est pas aussi efficace.

## Signes d'activité de la pyrale du maïs et de dommages causés par la pyrale du maïs à rechercher dans les champs de maïs Bt

Les PM du maïs pondent leurs œufs sur la face inférieure des feuilles de maïs, près de la nervure médiane (figure 1). Les grappes d'œufs de la PM (figure 1 – en haut) sont blanches. Superposées comme des écailles de poisson, elles deviennent plus foncées à l'approche de leur éclosion (figure 1 – en bas). Réinspectez plus tard dans la saison les champs porteurs de grappes d'œufs pour repérer des signes d'alimentation de la PM. Les larves de la pyrale du maïs, dont la couleur varie du brun clair au gris rosâtre, présentent une tête foncée et des rangées de petits points ronds et bruns sur le corps.



Figure 1. Grappes d'œufs de la pyrale du maïs.  
J. Gavloski, Agriculture Manitoba



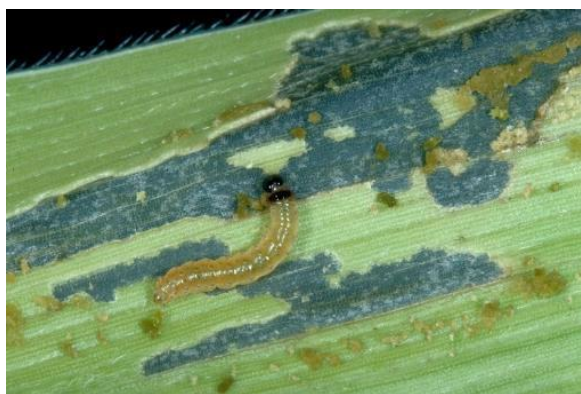
Figure 2. Larve de pyrale du maïs trouvée dans une tige de maïs. A. Tenuta, MAAARO

REMARQUE : La présence de grappes d'œufs de pyrale du maïs n'est pas en soi une indication de résistance. Toutefois, les champs qui en contiennent devraient être inspectés quelques semaines plus tard pour détecter la présence de signes d'alimentation de la PM, à l'origine des dommages. Si le maïs Bt est endommagé par la pyrale qui s'en nourrit, comme le montrent les images ci-dessous, communiquez avec votre fournisseur de semences et votre spécialiste provincial en vulgarisation.

## Signes de pyrales du maïs qui se nourrissent – à signaler si vous en trouvez sur des plants Bt

Des PM qui se nourrissent sur des plants Bt peuvent constituer un signe de résistance. Les jeunes larves se nourrissent à la surface des feuilles, puis entrent dans le verticille des jeunes plantes. Au début de la saison, les larves s'alimentent sur les feuilles et dans le cornet, ne laissant qu'une fine couche d'épiderme

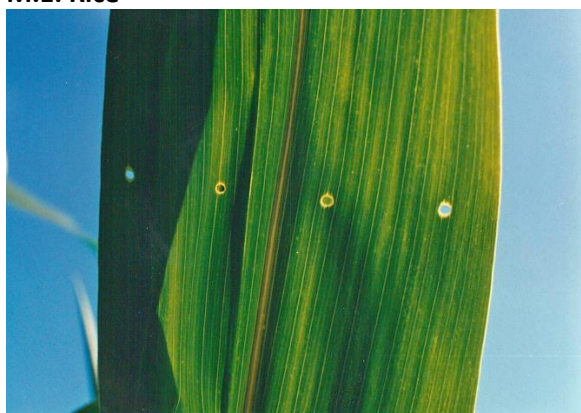
transparent (effet de « hublot »). Les larves causent aussi des dommages sur les feuilles déployées qui ressemblent à de petits trous en tête d'épingle ou « criblures » (figures 3 à 5). Ces premiers signes d'alimentation ne sont pas des dommages inattendus, car les jeunes larves doivent se nourrir des tissus végétaux pour être exposées à la protéine Bt et en mourir. Les larves plus matures peuvent creuser des trous dans la nervure centrale des feuilles et ensuite dans la panicule, dans la tige ou l'épi par le pédoncule. Voici des signes d'alimentation de la pyrale du maïs (figures 6 à 9) : la présence d'excréments à l'aisselle des feuilles, des feuilles pliées au niveau des nervures centrales, des panicules brisées, des plants infestés et la chute prématurée d'épis. Si les dommages s'aggravent, dépassant le stade des trous en tête d'épingle et des feuilles réduites à de fines couches d'épiderme transparent, l'on considère qu'il s'agit de dommages inattendus.



**Figure 3. Jeune larve de pyrale du maïs et effet de « hublot » sur une feuille endommagée.**  
M.E. Rice



**Figure 4. Larves de pyrale du maïs se nourrissant du verticille.** T. Baute, MAAARO



**Figure 5. Petits trous en tête d'épingle et criblures sur la feuille se déroulant à partir du verticille indiquant que la pyrale du maïs s'est nourrie.** T. Baute, MAAARO



**Figure 6. Des panicules pliées ou cassées sont des signes d'alimentation de la pyrale du maïs.**  
David Handley, University of Maine



**Figure 7. Les larves de la pyrale du maïs peuvent creuser une galerie allant de la nervure médiane de la feuille jusqu'à la tige. T. Baute, MAAARO**



**Figure 8. Perforation et excréments se trouvant entre la tige et les feuilles (« aisselle »), là où la pyrale du maïs entre dans la tige. J. Obermeyer, Purdue**



**Figure 9. Tiges de maïs pliées ou cassées en raison d'un tunnel creusé par les larves de pyrale du maïs. Dommages au pédoncule de la tige dus à une galerie creusée par la pyrale du maïs. E. Bohnenblust, Penn State University**