



Les trichogrammes, de petits hyménoptères minuscules spécifiques de la pyrale, sont lâchés dans les parcelles de maïs. Ils déposent leurs œufs dans les œufs du ravageur.

© INRA

## Luttes alternatives

# Les trichogrammes au secours du maïs

**Pour limiter les usages des produits phytosanitaires, tout en protégeant efficacement les cultures, des méthodes de lutte alternatives existent. C'est le cas du trichogramme, un petit hyménoptère qui détruit les populations de pyrale dans les champs de maïs. Une méthode qui a fait ses preuves à grande échelle.**

Bernard Naïbo  
 b.naibo@arvalisinstitutduvegetal.fr  
 ARVALIS – Institut du végétal  
 Céline Druesne

**P**our lutter contre les champignons ou les ravageurs des cultures, des méthodes de lutte alternatives aux produits phytosanitaires existent. Beaucoup employées en agriculture bio-


logique, elles le sont parfois aussi en cultures conventionnelles. La lutte biologique la plus employée en France l'est contre la pyrale du maïs : 100 000 ha de maïs en France reçoivent aujourd'hui ce pro-

céder. Le principe : des trichogrammes (*Trichogramma brassicae*), de petits hyménoptères minuscules spécifiques de la pyrale, sont lâchés dans les parcelles de maïs. Ils déposent leurs œufs dans les œufs du ravageur. Les larves qui se développent se nourrissent des œufs de pyrale, détruisant ainsi les populations de ravageurs. Les plaques blanchâtres, qui regroupent 15 à 20 œufs, doivent normalement évoluer vers le jaune, mais elles se nécrosent et deviennent noires. Le trichogramme est un para-

site puissant qui détruit entièrement son hôte.

## Gérer le stockage hivernal

Bien que ce parasitisme soit connu depuis longtemps, il ne pouvait pas être exploité. En effet, les trichogrammes ne survivent pas pendant l'hiver, ou seulement de manière insignifiante. Si l'on veut que les cultures soient protégées tous les ans, il faut effectuer de nouveaux lâchers à chaque nouvelle campagne.

 Stockage du parasite dans un hôte de substitution pendant plusieurs mois en morte saison.

L'utilisation en plein champ de cette technique a été permise grâce à des travaux de l'INRA dans les années 70 sur l'hivernation.

Les chercheurs ont réussi à stocker le parasite dans un hôte de substitution. Désormais, on fait pondre le trichogramme dans des œufs de teigne de la farine, et on bloque le développement du parasite à un certain stade,

pour que le stockage puisse durer jusqu'à 9 mois.

L'objectif est de stocker un nombre important d'œufs en morte saison enfermant les trichogrammes en arrêt de développement, pour accumuler beaucoup de « produit » utilisable ensuite pendant la campagne. Pour une utilisation industrielle, l'enjeu était de bien connaître les conditions de stockage et de pouvoir les faire sortir de ce stade de blocage. À côté de l'apport des recherches de l'INRA, la réussite de cette lutte originale a reposé sur deux éléments :

- la fédération des organismes (INVIVO, ARVALIS-Institut du végétal, Protection des végétaux, chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir, Limagrain...) pour réaliser les études appliquées sur le terrain,
- les efforts permanents de Biotop pour faire évoluer le produit et améliorer sa qualité.

Au début de l'utilisation de la technique, il fallait réaliser deux lâchers successifs au champ, pour éliminer les générations successives de pyrale. Aujourd'hui, les techniques de stockage sont suffisamment au point pour qu'en

### Les avantages et inconvénients de la technique

Sur les 300 à 500 000 ha traités par an contre la pyrale, le trichogramme est utilisé sur 100 000 ha environ. Le lâcher se fait sous forme de diffuseurs à poser dans le champ, selon un protocole précis (tous les 20 mètres et les 25 rangs), à raison de 25 diffuseurs/ha. On pose le diffuseur ou on l'accroche à une feuille. Quand le maïs est très petit, il faut bien installer le diffuseur, ce qui est un peu long. Et quand les maïs atteignent 2 à 3 m, ce n'est pas très agréable à faire. Par ailleurs, les trichogrammes devant être stockés au froid, dès que le moment de traiter arrive, il faut être disponible.

Mais de nombreux agriculteurs s'y sont mis, pour réduire la lutte chimique et préserver la biodiversité. En effet, d'un point

de vue environnemental, le gros avantage du trichogramme, c'est qu'il est spécifique de la pyrale, qu'il respecte l'environnement, et qu'il ne pose pas de problème de dérive (champ situé à proximité d'habitations ou de points d'eau). En effet, le trichogramme est spécifique de la pyrale et ne détruit pas les autres insectes présents dans la parcelle. Cette méthode permet également de « traiter » en cas d'attaque tardive, quand les maïs sont trop hauts pour pulvériser avec un tracteur classique, l'emploi d'un enjambeur étant plus coûteux. Dans ce cas, l'effet est bénéfique pour empêcher l'alimentation des chenilles dans les épis, et par suite l'installation de *Fusarium* parfois fortement producteurs de mycotoxines (en particulier les fumonisines).



un seul lâcher, on diffuse des trichogrammes dont le développement sera échelonné et couvrira tout le cycle des pyrales. Certains, moins développés, moins loin dans leur cycle de développement, sont conditionnés pour se développer en décalage. Les diffuseurs renferment ainsi des trichogrammes à quatre stades d'action différents : immédiat, retard, super retard, et ultra retard. Ainsi, les sorties échelonnées accompagnent la pyrale qui dépose ses œufs de manière échelonnée. En effet, la courbe de sortie de papillon s'étale sur un mois, un mois et demi environ. L'objectif est de détruire les œufs au fur et à mesure des pontes. Une fois les quatre vagues sorties, le relais est pris par la génération fille naturelle issue de la 1<sup>ère</sup> vague, puis de la 2<sup>e</sup>, etc. On couvre ainsi toute la courbe des pontes du ravageur.

## Lâcher à des dates précises

Au nord (nord de la Loire, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes), on a le plus souvent une seule génération de pyrales, contrée par les trichogrammes. Le lâcher intervient entre la mi-juin et début juillet, en fonction des températures

printanières. Au sud, on a souvent deux générations successives. La lutte peut concerner la première (on effectue alors un lâcher en juin à hauteur de 25 diffuseurs par hectare) et/ou la seconde (on pose alors 50 diffuseurs par hectare, fin juillet ou début août).

▶ En cas d'infestation moyenne (0,8 à 1,5 chenille par plante), le résultat obtenu avec les trichogrammes est comparable à la lutte chimique.

Biotop, la filiale d'InVivo qui « fabrique » ces trichogrammes, diffuse les informations de dates de lâchers en fonction des sommes de température de la campagne en cours et du développement observé des pyrales. Dès qu'ils sont prévenus, les agriculteurs doivent intervenir rapidement. En effet, pour que la lutte soit efficace, les trichogrammes doivent être lâchés juste au moment des premières pontes de pyrales.

Pour déterminer ces dates, les spécialistes (Biotop, ARVALIS-Institut du végétal, coopératives, chambres d'agriculture...) stockent, dans des



© ACPW-GIE

**La lutte contre la pyrale est stratégique en maïs, notamment pour réduire la présence de mycotoxines.**

conditions naturelles de pluviométrie et de température, par petites régions, des cannes de maïs infestées de pyrales de l'année précédente. Ils observent l'évolution des nymphoses et déterminent ainsi le début des pontes.

Pour l'instant, la technique, utilisée sur 100 000 ha en France, est en phase de développement. Biotop envisage de porter ses capacités de production à court terme à 150 000 ha. Ainsi, après plusieurs années d'utilisation, la méthode a fait ses preuves. En cas d'infestation moyenne (0,8 à 1,5 chenille par plante), le résultat obtenu est comparable à la lutte chimique. Cependant, l'efficacité est moyenne quand les niveaux d'attaque sont particulièrement élevés (plus de deux chenilles par plante).



## Des recherches en cours contre les taupins

L'élimination de la pyrale par les trichogrammes est la lutte alternative la plus utilisée en France, et à grande échelle. D'autres techniques sont utilisées en agriculture biologique, et les recherches continuent. Actuellement, ARVALIS-Institut du végétal étudie la possibilité de piéger les adultes de taupins, grâce à des pièges à phéromones. Prévus initialement pour compter les ravageurs et justifier ou non d'un traitement en fonction du niveau d'attaque, ils pourraient servir finalement à faire du piégeage de masse. En effet, pour une espèce spécifique (*Agriotes sordidus*), les femelles sont également attirées par les pièges prévus pour les mâles. Si ces femelles sont en début de ponte ou n'ont pas encore pondu, la technique permet d'éliminer des œufs, et donc des larves nuisibles, pour l'année suivante. Cette technique pourrait permettre de réduire les doses de traitements chimiques ou même supprimer les interventions. Reste à déterminer précisément à quel stade sont les femelles capturées.



© Biotop

**Les diffuseurs sont placés à la main dans les parcelles de maïs, à raison de 25 diffuseurs/hectare.**