infOGM

Veille citoyenne d'information sur les OGM et les semences

OGM insecticides : les résistances se développent

Par

Publié le 29/10/2013

Les plantes génétiquement modifiées (PGM) pour produire des protéines insecticides représentent 25% des PGM cultivées dans le monde. Si les plus connues produisent une seule toxine, à l'instar du maïs MON810 ou du coton Bollgard de Monsanto, les PGM empilées qui produiront deux, ou plus, protéines insecticides, arrivent. Et pour cause ! Les producteurs de PGM sont aujourd'hui rattrapés par l'acquisition par les insectes cibles d'une résistance à ces protéines censées les tuer : un risque depuis déjà longtemps envisagé par les opposants aux PGM. Un insecte en Afrique du Sud et un en Chine ont développé une résistance qui se transmet de génération en génération et de plus en plus vite. Retour sur un échec annoncé.

Les cultures de plantes transgéniques modifiées pour tuer certains insectes nécessitent la présence de zones refuges, cultivées avec des variétés non GM. Ces zones, où les insectes ne sont pas exposés à la protéine insecticide, sont censées assurer l'efficacité des PGM cultivées : en effet, en limitant l'exposition des insectes à la protéine insecticide, c'est le développement par ces insectes d'une résistance à la protéine qui est limité. Mais à cela, une condition est nécessaire : que la résistance à la protéine soit le fait d'un gène récessif et non dominant. Petit rappel de biologie : on dit d'un gène portant un caractère qu'il est dominant s'il suffit qu'un des deux parents en soit porteur pour transmettre la résistance à ses descendants directs. Dans le cas contraire, c'est-à-dire s'il faut les deux parents porteurs pour que le caractère soit transmis, il est alors dit récessif. Le principe même de la zone refuge repose sur la récessivité de la résistance. En effet, lorsque les insectes de la zone refuge (donc non exposés à la protéine insecticide) s'accouplent avec des insectes qui ont développé une résistance, leur descendance ne sera pas résistante si et seulement si le caractère de résistance est récessif. Dans le cas contraire, la zone refuge est inutile, car les insectes porteurs de résistance, même accouplés à des insectes non résistants, engendrent des insectes résistants... pour lesquels les PGM insecticides deviennent alors totalement inefficaces.

En Afrique du Sud, *Busseola fusca* trahit Monsanto

C'est juste avant l'été 2013 qu'un article scientifique a décrit la résistance développée par un petit insecte, le foreur du maïs (*Busseola fusca*), à la protéine insecticide Cry1Ab exprimée par du maïs GM (la même que celle exprimée par le maïs MON810 qui est autorisé à la culture en Europe) [1]. Il ne s'agissait pas de montrer l'acquisition de la résistance par cet insecte, étant donné qu'elle

était déjà connue depuis 2007. Monsanto avait d'ailleurs retiré son maïs MON810 du marché sud-africain en 2011, pour *« le remplacer par des semences de maïs produisant deux protéines insecticides Cry »* nous a précisé Haidee Swanby, du Centre africain pour la Biosécurité. Mais, il s'agissait de montrer que cette résistance était le fait d'un caractère génétique dominant. Chose faite avec cette étude : l'explication à la rapidité d'apparition et surtout de dissémination de cette résistance a donc été « enfin » apportée, ce que nous confirme Denis Bourguet, entomologiste à l'Inra.

Les auteurs de l'étude se montraient néanmoins vigilants à ne pas généraliser ce résultat à tous les insectes et toutes les PGM insecticides. Même son de cloche du côté de Denis Bourguet : *« il faut être prudent à ne pas généraliser ces résultats à tous les insectes et à toutes les cultures. La stratégie de la zone refuge reste valable pour d'autres insectes ravageurs comme la pyrale du maïs, autre cible du MON810 »*. Mais exactement trois mois après cette publication scientifique, une seconde publication concluait à l'apparition d'une nouvelle résistance dominante, sur un coton Bt cette fois.

Résistances multiples pour *Helicoverpa armigera*

La Noctuelle de la tomate (*Helicoverpa armigera*) n'a pas que la tomate à son menu. Elle s'attaque également au coton. En Chine, elle a développé une résistance à la protéine insecticide Cry1Ac produit par des cotons Bt, qui étaient pourtant censés la tuer. Ces cotons étaient cultivés sur 2,4 millions d'hectares en 2011 (soit plus de 63% de la surface cultivée en coton en Chine).
Mais une équipe de chercheurs chinois, accompagnée de l'entomologiste étasunien Bruce Tabashnik, affirme aujourd'hui que la protéine Cry1Ac s'est avérée être liée à un caractère dominant [2]. Repérées en 2010, ces noctuelles résistantes se disséminent toutefois moins vite que les foreurs sud-africains du maïs. Les chercheurs expliquent cette lenteur de dissémination par la présence de nombreuses plantes sur lesquelles la noctuelle se nourrit : ces plantes pourraient avoir jouer, selon les scientifiques, le rôle de zone refuge *« naturelle »*. Si le mécanisme biologique de la résistance n'est pas encore connu, Bruce Tabashnik nous confirme que cette résistance est le fruit de mutations apparues au champ au sein de la population d'insectes. Par ailleurs, les résultats montrent que cette résistance développée par la noctuelle à la protéine Cry1Ac implique également une résistance à des protéines de la famille des Cry2A, dont Cry2Ab, déjà utilisée dans certaines PGM. Cette résistance croisée apparaît encore sur peu de populations d'insectes. Mais, comme l'a précisé Bruce Tabashnik à Inf'OGM, *« cette résistance croisée est aujourd'hui statistiquement significative, ce qui n'était pas le cas par le passé quand elle fut repérée »* ! Elle pourrait donc compliquer les stratégies de protection phytosanitaire reposant sur des cotons exprimant non pas une seule protéine insecticide (Cry1Ac) mais deux (Cry1Ac et Cry2Ab) à l'instar du coton MON88913*15985 de Monsanto.

La capacité des insectes à développer des résistances aux protéines insecticides des PGM, loin d'inquiéter les entreprises, leur sert surtout de tremplin commercial pour vendre leur plantes insecticides « empilées » (c'est-à-dire avec plusieurs transgènes). Mais si l'on démontre qu'une résistance développée à une protéine peut impliquer une résistance à d'autres protéines (ce qu'on appelle la résistance croisée), cela entrainera-t-il l'interdiction des plantes empilées ? Pas sûr, d'autant plus que dans un pays comme les États-Unis, les entreprises demandent - et obtiennent -, depuis 2008, que les zones refuges imposées dans les cultures de PGM insecticides puissent être de taille réduite, arguant que l'apparition de résistance chez les insectes est limitée lorsque les PGM produisent plusieurs protéines insecticides...

---

[1] Campagne, P. et al.., « Dominant inheritance of field-evolved resistance to Bt corn in *Busseola fusca* », *Plos One*, 2013, Vol8, Issue7

[2] Wu, Y. and al., « Dominant resistance to Bt cotton and minor cross-resistance to Bt toxin Cry2Ab in cotton bollworm from China », *Evolutionnary applications*, 2013, Vol6, Issue6

Adresse de cet article : https://infogm.org/article_journal/ogm-insecticides-les-resistances-se-developpent/