

MAÏS GENETIQUEMENT MODIFIE (MON 810) ET ABEILLES : QUELLE COEXISTENCE ?

Du maïs : le maïs héberge une cohorte de ravageurs capables d'affecter la culture depuis la germination jusqu'à la récolte. Les deux principaux ravageurs sont la pyrale *Ostrinia nubilalis* et la sésamie *Sesamia nanogrioides*. Les chenilles de deux Lépidoptères sont susceptibles de s'attaquer aussi bien aux tiges qu'aux épis. D'autres chenilles se rencontrent sur les plantes de maïs comme les vers gris *Agrotis ipsillon*, *A. segetum* ou la noctuelle défoliatrice *Mythimna unipunctata* ou sur les grains stockés l'aleucite des céréales *Sitotroga cerealelia*. Suivant les régions, il peut y avoir entre une et trois générations de pyrale (espèce plurivoltine).

Pour lutter contre ces ravageurs, plusieurs molécules de synthèse (voir : <http://ephy.agriculture.gouv.fr/usa/15553101.htm>) ayant un spectre de toxicité très large sont pulvérisées sur les cultures à différentes phases de leur développement. L'épandage de molécules neurotoxiques, dont la rémanence est de plusieurs semaines, voire plusieurs mois, sur les cultures traitées et, par dérive, au-delà des cultures, anéantit de façon non sélective tous les insectes, Lépidoptères ou non. La lutte biologique éventuellement développée dans le voisinage sera affectée négativement. De plus, seule une faible portion des insecticides atteint la cible, le reste étant inutilement dispersé dans l'environnement. Certains apiculteurs qui observaient parfois de fortes pertes dans leur cheptel ont fortement accusé l'emploi de ces pesticides. De nouvelles stratégies de protection des cultures ont été étudiées :

- recherche de nouvelles molécules de spectre plus restreint (régulateurs de croissance des insectes, inhibiteurs de mue...),
- développement de l'utilisation d'auxiliaires (trichogrammes), méthode difficile à mettre en œuvre, onéreuse et ciblée sur la seule pyrale,
- utilisation en spray des bactéries du sol *Bacillus thuringiensis* depuis plusieurs dizaines d'années, y compris en agriculture bio, ces bactéries contenant des toxines insecticides,
- plus récemment, **sélection de variétés de maïs résistantes aux ravageurs en particulier par obtention de plantes génétiquement modifiées, produisant l'une des toxines de la famille des « Cry » présente dans la bactérie du sol *Bacillus thuringiensis*.**

De la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt) : en France, son emploi comme biopesticide remonte aux années 1970. Le principe actif de la bactérie est dû à la présence de protoxines de nature protéique (cristal) dépourvues dans leur état natif de toute activité insecticide. Ces protoxines, une fois ingérées par certains lépidoptères, vont être solubilisées dans le milieu alcalin du tube digestif puis digérées par des protéases présentes dans le tube digestif. Cette digestion libère les toxines Cry actives qui vont alors se lier à des récepteurs membranaires du tube digestif de l'insecte en y provoquant des perforations⁽¹⁾. Il s'en suit l'arrêt de prise de nourriture et la mort. **Aucune toxicité de cette bactérie n'est connue vis-à-vis des hyménoptères dont l'abeille⁽²⁾. La préparation comme biopesticide épandue dans la nature comme dans la ruche n'est donc pas toxique.** Cependant le coût de production de cette préparation bactérienne et sa faible rémanence restreignent son emploi en grande culture.

De l'abeille : L'abeille domestique est un Hyménoptère de la famille des *Apidae*, espèce *Apis mellifera* L. qui a une structure sociale hiérarchisée. Une ruche en « bonne santé » contient plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières, quelques milliers de mâles et une reine. Les abeilles d'été, les plus nombreuses et actives, assurent le développement de la colonie et stockent les réserves pour l'hiver. Elles sont en contact avec l'environnement et les cultures car elles ramènent à la ruche nectar et pollen. Leur durée de vie est relativement courte. Les abeilles d'hiver, issues de pontes automnales, assurent la survie de la colonie et restent dans la ruche jusqu'à la fin de l'hiver. Elles se nourrissent des réserves accumulées dans la ruche, bien qu'en pratique chez beaucoup d'apiculteurs le nourrissage se fait de plus en plus avec des sirops sucrés. Ce sont donc surtout les ouvrières qui sont exposées aux xénobiotiques.

Le maïs Bt (MON 810 ou Bt11) : il contient son propre insecticide sous forme de la toxine Cry qui n'affecte que les Lépidoptères qui se nourrissent du maïs. La prise de nourriture débute dès l'éclosion des chenilles. Compte tenu de la taille de la chenille, quelques femtogrammes (millionième de milliardième de gramme) sont suffisants pour la tuer. **Les autres insectes présents dans la culture qui ne consomment pas le maïs, en particulier les insectes auxiliaires** comme par exemple les *Carabidæ* destructeurs de nombreux mollusques, **ne risquent pas d'être affectés**⁽³⁾.

Le maïs Bt permet de réduire, voire de supprimer, les traitements insecticides contre les deux principaux ravageurs de l'espèce. Cette réduction de l'utilisation de pesticides correspondrait d'ailleurs bien aux objectifs énoncés lors du Grenelle de l'environnement. Au niveau mondial, la réduction de l'utilisation d'insecticides a été rapidement visible puisque entre 1996 et 2008 l'usage d'insecticides sur maïs diminua de plusieurs milliers de tonnes⁽⁴⁾. **Cette réduction d'emploi d'insecticides ne peut avoir qu'un effet bénéfique tant sur la santé des agriculteurs que sur l'environnement.**

L'abeille échapperait-elle à cet avantage ? Elle ne fait pas du maïs une plante de choix car elle n'y trouve pas de nectar mais elle y trouve effectivement du pollen. Alors que l'innocuité de la bactérie *B. thuringiensis* vis-à-vis de l'abeille est connue depuis longtemps, les chercheurs ont quand même voulu savoir s'il en était de même du pollen des plantes transgéniques comme le maïs Bt. **De nombreuses études ont été réalisées depuis une quinzaine d'années et aucune n'a mis en évidence le moindre effet sur la survie et la croissance des larves nourries avec du pollen de différentes origines et contenant différentes toxines Bt**⁽⁵⁾.

CONCLUSION

Comment expliquer que des plantes GM supprimant l'emploi de molécules insecticides, contre lesquelles les apiculteurs se mobilisent à juste titre, soient rejetées par certains d'entre eux ? En réalité, les variétés de maïs dérivées de Mon810 sont un fait positif pour la protection des ruches.

Cette attitude peut donc s'expliquer comme le résultat de prises de positions absolues mais arbitraires.

L'Agriculture Biologique (AB) s'interdit les OGM de façon générique et certains apiculteurs estiment que la culture de variétés OGM rendrait quasiment impossible la qualification AB de leur miel. Or le nouveau décret du 31 janvier 2012 crée pour les apiculteurs une obligation de moyens et non une obligation de résultats : ils pourront étiqueter « sans OGM dans un rayon de 3 Km » sans avoir à réaliser des tests très coûteux.

La position de certains apiculteurs n'a donc plus rien à voir avec un danger quelconque pour l'abeille, car il s'agit bien de la protection d'un marché. Les variétés de maïs Mon 810 deviennent alors les boucs émissaires du combat anti-OGM. Il est extrêmement surprenant qu'aucun consensus ne puisse être obtenu sur cette question, en particulier en se basant sur les données scientifiques dont l'inflation ne fait que confirmer l'absence de danger des variétés de maïs dérivés de « Mon 810 ».

RÉFÉRENCES :

- (1) Rukmini V, Reddy CY, Venkateswerlu G. (2000) Bacillus thuringiensis crystal delta-endotoxin: role of proteases in the conversion of protoxin to toxin. *Biochimie*. 82(2):109-16.
- (2) Malone LA, Burgess EPJ (2009) Impact of Genetically Modified Crops on Pollinators. In: Ferry N, Gatehouse AMR, editors. *Environmental Impact of Genetically Modified Crops*. CAB International, Oxfordshire, UK. pp. 199–224.
- (3) Marvier M, McCreedy C, Regetz J and Kareiva P (2007). « A Meta-Analysis of Effects of Bt Cotton and Maize on Nontarget Invertebrates ». *Science*, 316 (5830), 1475-1477.
- (4) Naranjo S.E., (2009) « Impacts of Bt Crops on non-target invertebrates and insecticides use patterns », *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 4 No011: 1-23.
- (5) Hendriksma HP, Härtel S, Steffan-Dewenter I. (2011) Testing Pollen of Single and Stacked Insect-Resistant Bt-Maize on *In vitro* Reared Honey Bee Larvae. *PLoS ONE* 6(12): e28174. doi:10.1371/journal.pone.0028174