

ISIS OGM

Les échecs et les dangers des plantes génétiquement modifiées

Bt Crops Failures & Hazards

L'affirmation selon laquelle les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont le moyen le plus prometteur pour augmenter le rendement des plantes cultivées est contredite par de nombreuses études scientifiques indépendantes, ainsi que par l'expérience directe que nous avons tirée à partir des cultures de plantes génétiquement modifiées en Inde, en Chine, en Argentine et aux États-Unis. Le [Dr. Eva Sirinathsinghji](#) passe en revue les preuves obtenues et réunies sur les cultures de plantes Bt génétiquement modifiées pour être résistantes à des insectes.

Rapport de l'ISIS en date du 14/12/2011

L'article original en anglais s'intitule *Bt Crops Failures & Hazards* ; il est accessible sur le site http://www.i-sis.org.uk/Bt_crops_failures_and_hazards.php

Le présent rapport a été soumis à l'EPA pour le compte de l'Institut des Sciences dans la Société. S'il vous plaît diffusez largement et transmettez à vos responsables politiques et administratifs

L'augmentation de la résistance des insectes vis-à-vis des plantes génétiquement modifiées (OGM), y compris avec les semences de Monsanto les plus vendues, le maïs Bt, menace l'utilité et la rentabilité de ces OGM. La résistance aux insectes a suscité une nouvelle enquête qui a été menée par l'*Environmental Protection Agency (EPA)*, l'Agence de Protection de l'Environnement aux États-Unis. Selon des documents figurant dans le dossier nouvellement communiqué (Dossier n°: EPA-HQ-OPP-2011-0922) [1], des dommages «sévères», causés par l'insecte chrysomèle des racines du maïs, ont été enregistrés dans quatre États américains.

En outre, l'EPA décrit le programme de surveillance de la résistance des insectes, préconisé par Monsanto comme «inadéquat». L'EPA recueille des informations publiques de lutte contre les dommages que pourraient se traduire par de graves dégâts sur les cultures d'OGM produisant des **toxines Bt**, ainsi que des pertes économiques. Au cours de cette enquête, il est noté des baisses significatives dans la valeur des actions boursières de la société Monsanto [2]. Les commentaires et les informations, concernant la résistance aux insectes, peuvent être soumis à l'EPA sur leur site web [1].

En 2010, les plantes génétiquement modifiées conçues pour produire des toxines insecticides à partir de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt), ont été cultivées sur plus de 58 millions d'hectares de terres cultivées dans le monde [3].

D'abord commercialisées aux Etats-Unis en 1996, elles sont aussi la seule catégorie de plantes OGM commercialisées et cultivées dans l'Union Européenne, dans laquelle l'Espagne en est le principal pays producteur.

En dépit de leur commercialisation à grande échelle, la preuve de leur fonctionnalité est toujours insaisissable, alors que les preuves des effets néfastes de ces OGM pour l'environnement, pour la santé des personnes, pour la sécurité économique et pour l'autodétermination des populations sont sans cesse mises en avant.

Les partisans des OGM ont à maintes reprises affirmé que les cultures de plantes Bt peuvent aider à lutter contre la faim dans le monde, en augmentant les rendements agricoles tout en réduisant l'utilisation des pesticides, fournissant ainsi une option pour une meilleure productivité et un usage plus sûr écologiquement, par rapport aux variétés de plantes cultivées traditionnelles.

Toutefois, comme le souligne un récent rapport réalisé par une vingtaine de personnes, représentant de groupements concernés par l'alimentation et la conservation de ressources en Inde, dans le Sud-Est asiatique, en Afrique et en Amérique latine - représentant des millions de personnes, ces allégations sont fausses. L'utilisation des pesticides a augmenté, tandis que les rendements des cultures d'OGM se sont révélés inférieurs à ceux des variétés classiques (voir [4] [Transgenic Cotton Offers No Advantage](#), *SiS* 38) et la faim dans le monde a atteint actuellement des proportions désastreuses [5] *.

* Version en français "OGM Le coton transgénique n'offre aucun avantage" par le Dr Mae-Wan Ho, traduction de Jacques Hallard ; accessible sur <http://yonne.lautre.net/spip.php?article2824>

A ce jour, les évaluations des risques des toxines Bt ont été insuffisantes, notamment en raison de l'absence inexplicable de données fiables sur les concentrations de toxine Bt produite dans les plantes génétiquement modifiées, y compris au niveau des racines et du pollen. L'efficacité présumée et la sécurité de ces produits ne peuvent pas être établies, alors que les niveaux d'exposition n'ont pas été déterminés avec certitude.

Une nouvelle étude fait état d'une méthode standardisée pour tester les niveaux de la toxine Bt et on trouve encore des variations importantes dans les résultats, variations déjà soulignées dans les études précédentes [6].

En particulier, les rapports concernant la baisse des concentrations en toxines Bt dans la chaîne alimentaire et dans les sols sont peu fiables et doivent être réévalués et répétés. Jusqu'à présent, en dépit de ces insuffisances dans l'évaluation des risques, les preuves de la toxicité des toxines Bt vis-à-vis de l'environnement et de la santé publique ne cessent de s'accumuler.

La présente étude résume l'ensemble des preuves se rapportant à l'efficacité et à l'innocuité des cultures plantes Bt en ce qui concerne la lutte antiparasitaire, la santé humaine et l'impact environnemental.

Echecs des OGM dans la lutte antiparasitaire

L'hypothèse selon laquelle les cultures plantes Bt peuvent augmenter les rendements en réduisant le nombre des insectes nuisibles peut être interrogée à trois niveaux.

Tout d'abord, l'expression de la toxine n'est pas suffisamment fiable pour tuer tous les insectes nuisibles cibles. Deuxièmement, des ravageurs secondaires, qui ne sont pas sensibles aux toxines Bt, peuvent émerger à la suite d'une réduction de l'utilisation des pesticides, de mauvaises pratiques agricoles, par exemple la monoculture, et la réduction des concurrents pour la nourriture ou l'habitat des ravageurs cibles. Troisièmement, les parasites peuvent développer une résistance aux toxines Bt, ce qui rend ces dernières inefficaces.

Les niveaux des toxines Bt ne sont pas suffisants pour tuer les insectes ravageurs

La modification génétique des plantes est imprévisible par nature. Les gènes codant pour la synthèse des toxines Bt ont été insérés dans les plantes afin qu'elles puissent être exprimées de manière cohérente, à travers la plante entière. Cependant, des études ont montré que l'expression de la toxine Bt n'est pas toujours exprimée à travers la plante entière ou pendant toute sa durée de vie ; il en résulte que certaines parties de la plante ne contiennent pas suffisamment de toxines pour tuer les parasites [7,8].

Les faibles niveaux de toxine peuvent également exacerber la résistance aux pesticides. En effet, les agriculteurs ont signalé des pertes de récoltes en raison des ravageurs cibles. Aux États-Unis, 25 agriculteurs ont engagé une poursuite contre Monsanto à cause de l'échec de leur coton Bt qui fait pour protéger les cultures contre les infestations d'insectes [5].

Une enquête de 2005, portant sur plus de 100 paysans indiens de l'Andhra Pradesh, en Inde, a révélé que 32,5 pour cent des exploitations avaient subi des infestations par des chenilles de l'armigère, une noctuelle de l'espèce désignée comme *American bollworm* (*Helicoverpa armigera*) (voir [9] [Organic Cotton Beats Bt Cotton in India](#), *SiS* 27).

Fait intéressant à signaler, les agriculteurs biologiques ont rapporté une incidence de seulement 4,1 pour cent des infestations, ce qui suggère que l'approche du coton Bt ne peut pas être la meilleure recommandation pour la lutte antiparasitaire, au moins dans cette zone géographique.

Des infestations de ravageurs et des maladies, qui étaient jusque là secondaires, causent des dégâts divers dans les cultures d'OGM

L'argument selon lequel les cultures de plantes Bt réduisent l'utilisation des pesticides est également contesté par l'émergence de ravageurs secondaires. Une étude publiée dans *Science* l'année dernière a révélé que sur une période de 10 ans, les punaises mirides ou *bug mirides* en anglais, qui étaient auparavant considérées comme un ravageur occasionnel ou mineur, ont acquis un statut de ravageurs, avec des tailles croissantes des populations, ce qui correspondait à une diminution de l'utilisation des pesticides sur les champs de coton Bt en Chine du Nord. C'est non seulement un problème pour les cultures de plantes Bt, mais également pour beaucoup d'autres cultures.

L'apparition de ces ravageurs secondaires, qui ne sont pas sensibles aux toxines Bt, signifie maintenant que d'autres pesticides complémentaires sont devenus nécessaires [pour protéger les cultures] [10] (voir [11] [GM-spin Meltdown in China](#), *SiS* 47) *.

* Version en français "L'engouement pour les plantes génétiquement modifiées tourne court en Chine avec le coton Bt" par le Professeur Peter Saunders, traduction, compléments et références par Jacques Hallard ; accessible sur <http://yonne.lautre.net/spip.php?article4493>

Avec les semences d'OGM qui sont très coûteuses à l'achat par les agriculteurs, d'une part, et les coûts supplémentaires des pesticides rendus nécessaires, d'autre part, les agriculteurs sont dans une situation pire qu'auparavant.

En Inde, les champs de coton Bt montrent également des infestations par des ravageurs nouveaux, tels que la cochenille farineuse, les cécidomyies, les moustiques et les chenilles de carthame qui n'ont pas présenté de problème jusque là (voir [12]] [Mealy Bug Plagues Bt Cotton in India and Pakistan](#), *SiS* 45).

Bien qu'initialement, le coton Bt avait partiellement réussi à réduire les infestations de la chenille armigère du coton, les cultures de coton peuvent être la cible de 165 espèces différentes de parasites qui ne sont pas toutes sensibles à la toxine Bt : les infestations par des ravageurs secondaires, et de nouvelles maladies comme le virus "*streak*" et d'autres virus sont en recrudescence (voir [13] [Farmer Suicides and Bt Cotton Nightmare Unfolding in India](#), *SiS* 45).

Les nouvelles infestations de cochenilles qui ont été observées à travers l'Inde et le Pakistan sont à l'origine de réductions considérables dans les rendements des cultures d'OGM Bt (moins 45-50 pour cent en 2007-2008); les deux espèces de cochenilles prédominantes proviennent des États-Unis et elles sont arrivées depuis l'introduction du coton Bt. Ces insectes ont également été retrouvés sur d'autres plantes cultivées, y compris l'aubergine, le gombo, la tomate, le piment, la pomme de terre, les 'haricots en grappes' (appelés aussi haricots guar/guwar/guvar/gawar en Inde, et plus exactement en latin *Cyamopsis tetragonolobus*), le haricot 'mung bean' (aussi appelé 'green gram', ou encore 'golden gram', en latin *Vigna radiata*), enfin la papaye et le tournesol [14].

Des études indépendantes effectuées en Inde montrent des réductions significatives des rendements des cultures, qui sont en corrélation avec des réductions de revenus des agriculteurs, ainsi que des nombres effrayants de suicides d'agriculteurs, en raison de leur surendettement à cause de l'achat des variétés de semences OGM Bt trop coûteuses, le tout combiné avec le faible rendement des cultures [13].

Une étude comparant le coton biologique et le coton OGM Bt sur plus de 200 fermes dans l'état d'Andhra Pradesh en Inde, a mis en évidence la propension du coton Bt à accumuler des maladies et des ravageurs, avec des rendements réduits [9].

La résistance au système Bt chez les ravageurs cibles

Comme cela avait été prédit par de nombreux scientifiques, lorsque la culture des plantes Bt s'étend sur un territoire, la résistance aux toxines Bt a maintenant émergé et se répand.

Jusqu'ici, huit populations de ravageurs résistants aux toxines Bt ont été répertoriées : deux de ces ravageurs sont devenus résistants aux pulvérisations de Bt, et les six autres espèces ont montré une adaptation avec une résistance aux plantes génétiquement modifiées pour produire la toxine Bt [et donc pour les tuer] (voir [15] [Bt Resistant Rootworm Spreads](#), *SiS* 52) *.

* Version en français "Les chrysomèles résistant aux toxines Bt se propagent dans différents pays" par le Dr Eva Sirinathsinghji, traduction et compléments de Jacques Hallard : accessible sur <http://isias.transition89.lautre.net/spip.php?article189>

Ce n'est pas une conséquence surprenante chez les cultures de plantes Bt : même Monsanto admet que c'est un processus naturel et biologique auquel on pouvait s'attendre. Il apparaît maintenant que la résistance, au moins en ce qui concerne la chrysomèle occidentale dans les champs de l'Iowa aux Etats-Unis, n'est pas conditionnée par un caractère génétique qui s'exprime sur le mode récessif, ce qui signifie qu'une seule copie d'un gène de résistance est suffisante pour permettre la survie des insectes (par opposition à deux exemplaires du gène qui seraient nécessaires pour avoir le même effet si le gène était récessif). Cela a des conséquences majeures pour la vitesse avec laquelle la résistance peut se propager dans les populations de ravageurs.

En conséquence de l'apparition des parasites résistants aux toxines Bt, les entreprises de semences et de biotechnologies sont fort préoccupées pour fabriquer des plantes génétiquement modifiées [OGM] qui, dans la prochaine génération de variétés OGM, comportent de plus en plus de gènes différents, 'empilés', pour synthétiser les toxines Bt.

Par exemple, le coton Bollgard contenait à l'origine une seule toxine Bt (Cry1Ac), le coton Bollgard II contient 2 toxines, tandis que Bollgard III a été modifié génétiquement pour produire trois toxines différentes. La dernière famille d'OGM 'SmartStax' possède au moins 8 gènes actifs : 6 pour la résistance aux insecticides et deux pour la résistance aux herbicides.

Bien qu'en apparence il puisse sembler que les échecs des cultures d'OGM peuvent s'avérer une mauvaise affaire pour les sociétés d'agrotechnologie, l'échec des cultures de plantes transgéniques de la première génération se sont malgré tout révélées comme étant effectivement rentables pour les industriels concernés. Les agriculteurs se retrouvent enfermés dans un cycle de dépendance : ils sont amenés à revenir acheter des produits plus forts ou plus coûteux. Le terme utilisé dans les entreprises concernées pour décrire la conception d'un produit présentant une durée de vie aussi limitée, se dénomme une «obsolescence planifiée» [16].

En ce qui concerne la santé humaine

Il a été démontré que la toxine Bt est capable de causer des dommages à des organes divers, y compris le cœur, les reins et le foie chez les animaux de laboratoire [17]. Par ailleurs, des réponses immunitaires néfastes ont été observées chez les animaux au cours des expérimentations de laboratoire, ainsi que chez les êtres humains. Une étude a aussi montré des réponses immunitaires de la toxine Bt qui sont similaires à celles qui sont observées avec la toxine du choléra [16].

Une allergénicité a également été observée chez des agriculteurs et des ouvriers qui avaient travaillé dans une usine sur des produits de récoltes de matériel Bt : avec des effets néfastes au niveau des yeux, sur la peau et dans les voies respiratoires (voir [19] ([More illnesses linked to Bt crops](#), *SiS* 30)).

[Note du traducteur -On peut aussi utilement consulter sur ce sujet l'article suivant :

- "OGM : de sérieux risques d'allergie" un dossier de Jacques Hallard, contenant l'article du vendredi 9 décembre 2005 de [Ho Mae-Wan Dr](#) : de sérieuses réactions immunitaires à une protéine transgénique ont été observées au niveau des poumons chez des souris expérimentales nourries avec de la farine d'un pois transgénique créé pour présenter une résistance à une bruche qui ravage les gousses et les graines chez cette espèce. Accessible sur <http://yonne.lautre.net/spip.php?article1503&lang=fr>]

Contrairement aux affirmations des industriels impliqués, le gène Bt, tout comme les toxines Bt d'ailleurs, restent dans le corps des êtres vivants : elles ne sont pas dégradées dans l'intestin, comme cela avait été prétendu antérieurement.

Une étude récente conduite au Canada a révélé que plus de 90 pour cent des femmes et leurs bébés à naître étaient porteurs de la toxine Bt dans leurs vaisseaux sanguins, tout simplement après avoir été nourris avec une alimentation canadienne typique [20].

Le passage à travers la barrière placentaire est une préoccupation évidente : une baisse de la fertilité chez les souris alimentées avec maïs Bt a été observée dans une étude de laboratoire et rapportée (voir [21] [GM Maize Reduces Fertility & Deregulates Genes in Mice](#), *SiS* 41) *.

* Version en français "Un maïs génétiquement modifié réduit la fertilité et dérègle des gènes chez les souris" par le Dr. Mae-Wan Ho, traduction de Jacques Hallard ; accessible sur <http://yonne.lautre.net/spip.php?article3060> et <http://yonne.lautre.net/spip.php?article3060&lang=fr>

D'autres préoccupations concernant les dommages environnementaux et écologiques

En plus de leurs effets néfastes sur la santé humaine, les toxines Bt ont des conséquences sur les écosystèmes planétaires, sur la propagation d'organismes aquatiques et dans les sols.

Un organisme modèle très commun et très utilisé pour les études écotoxicologiques est la puce d'eau *Daphnia magna*.

Une étude a montré que lorsque ces petits organismes animaux sont nourris avec un régime contenant 100 pour cent de maïs Bt, ils présentaient une mortalité accrue, une diminution du nombre de femelles qui atteignent le stade de la maturité sexuelle, et une production d'œufs qui a été globalement réduite [22]. La mortalité globale était également plus élevée. Les auteurs ont conclu que les effets causés par le maïs Bt ont été le résultat d'effets toxiques et qu'ils ne provenaient pas d'une diminution du contenu nutritionnel du maïs Bt.

Il a aussi été démontré que le pollen du maïs Bt peut augmenter la mortalité des larves du papillon monarque. Avec la destruction des habitats de ce papillon, les herbicides à base de glyphosate [spécialité commerciale 'Roundup'], peuvent être au moins partiellement tenus pour responsables du déclin du nombre de papillons monarques qui migrent à partir des États-Unis vers le Mexique pour y passer l'hiver [23,24] (voir [25] [Glyphosate and Monarch Butterfly Decline](#), *SiS* 52) *.

* Version en français "Le glyphosate et le déclin du papillon monarque" par le Dr Eva Sirinathsinghji, traduction et compléments de Jacques Hallard ; accessible sur <http://isias.transition89.lautre.net/spip.php?article183>

Du fait que la toxine Bt est également exprimée dans les racines des plantes, il s'infiltré aussi dans le sol dans lequel sa persistance se manifeste pendant au moins 180 jours. Cela affecte la fertilité des sols et peut nuire aux organismes vivants dans les sols, ce qui appauvrit les terres cultivables et diminue les rendements des cultures.

Une étude menée en Inde a révélé que les bactéries du sol dans les champs cultivés avec du coton Bt ont été réduites de 14 pour cent en nombre, tandis que la biomasse microbienne totale a été réduite de 8,9 pour cent (voir [26] [Monsanto's Bt Cotton Kills the Soil as Well as Farmers](#), *ISIS Report* 23/02/09).

Ceci a des implications pour les rendements des cultures ainsi qu'avec la pathologie, avec l'apparition d'une nouvelle maladie appelée émergente, en raison de carences en nutriments dans le sol. Cela provoque chez les plantes des symptômes de rougissement et de flétrissement.

La contamination génétique croisée des variétés génétiquement modifiées avec des variétés non GM, pose aussi de gros risques pour la biodiversité, comme cela a été documenté avec du maïs GM au Mexique [27].

Dans le cadre d'études de terrain [conduites dans l'Etat de l'Indiana aux Etats-Unis] les sous-produits des plantes cultivées Bt [dispersées dans le milieu naturel] se sont révélés capables de réduire de 50 pour cent le taux de croissance d'insectes aquatiques (les phryganes) et d'augmenter leur taux de mortalité [28] (voir [29] [Bt Crops Threaten Aquatic Ecosystems](#), *SiS* 36) *.

[* Voir aussi une sélection d'articles en français dans la rubrique **OGM - Pollution des rivières**, dans la partie 'Définitions et compléments' à la suite de cet article.]

Enfin, il a été démontré que la moitié des trichoptères qui vivent près des champs de maïs Bt, peuvent avoir du pollen de maïs Bt dans leur système digestif. Les effets potentiels des toxines Bt sur des êtres vivants 'hors-cible', sont possibles dans les sols ainsi que dans les ruisseaux et dans les rivières.

Pour conclure

Les cultures des plantes Bt sont, dans le meilleur des cas, inutiles dans la panoplie de la lutte antiparasitaire, et au pire, elles constituent un facteur aggravant pour les infestations de ravageurs et pour la réduction des rendements. Ces cultures d'OGM

s'avèrent également dangereuses pour les espèces d'insectes non ciblées dans les écosystèmes, ainsi que pour la santé humaine.

De toute évidence, les moyens disponibles avec la **lutte antiparasitaire intégrée**, et sans faire appel aux plantes génétiquement modifiées [OGM], constituent une stratégie qui s'avère de loin bien supérieure et qu'il faut favoriser.

Références

1. EPA 'Memorandum to Open Docket Plant-Incorporated Protectant Insect Resistance Management (IRM)'. Briefing 30th November 2011. (Docket No: EPA-HQ-OPP-2011-0922) <http://www.regulations.gov/#!searchResults;rpp=10;po=0;s=EPA-HQ-OPP-2011-0922>
2. "Monsanto Corn May Be Failing to Kill Bugs, EPA Says", Bloomberg, December 3rd 2011, <http://www.bloomberg.com/news/2011-12-01/monsanto-corn-may-be-failing-to-kill-rootworms-in-four-states-epa-says.html>
3. James C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA Brief No. 42. 2010, Ithaca, New York: ISAAA
4. Ho MW and Saunders PT. Transgenic cotton offers no advantage. [Science in Society 38](#), 30, 2008.
5. "The GMO Emperor has no Clothes" Navdanya International report, 2011 http://www.navdanyainternational.it/images/doc/Full_Report_Rapporto_completo.pdf
6. Székács A, Weiss G, Quist D, Takács E, Darvas B, Meier M, Swain T, Hilbeck A. Inter-laboratory comparison of Cry1Ab toxin quantification in MON 810 maize by enzyme-immunoassay. *Food and Agricultural Immunity* 2011, DOI:10.1080/09540105.2011.604773,
7. Kranthi KR, Naidu S, Dhawad CS, Tatwawadi A, Mate K, Patil E, Bharose AA, Behere GT, Wadaskar RM and Kranthi S. Temporal and intra-plant variability of Cry1Ac expression in Bt-cotton and its influence on the survival of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Noctuidae: Lepidoptera). *Current Science* 2005, 89, 291-7.
8. Wan P, Zhang Y, Wu K, Huang M. Seasonal expression profiles of insecticidal protein and control efficacy against *Helicoverpa armigera* for Bt cotton in the Yangtze River valley of China. *Journal of Economic Entomology* 2005, 98, 195-201.
9. Gala R. Organic cotton beats Bt cotton. [Science in Society 27](#), 49-50, 2005.
10. Lu Y, Wu K, Jiang Y, Xia B, Li P, Feng H, Wyckhuys KA, Guo Y. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China. *Science* 2010, 328, 1151-1154
11. Saunders PT and Ho MW. From the Editors: GM spin meltdown in China. [Science in Society 47](#), 2-3, 2010.

12. Ho MW. Mealy bug plagues Bt cotton in India and Pakistan. [Science in Society 45](#), 40-43, 2010.
13. Ho MW. Farmer suicides and Bt cotton nightmare unfolding in India. [Science in Society 45](#), 32-39, 2010.
14. Nagrare VS, Kranthi S, Kumar R, Dhara Jothi B, Amutha M, Deshmukh AJ, Bisane KD and Kranthi KR.. Compendium of Cotton Mealybugs. Central Institute for Cotton Research, 2011. http://www.cicr.org.in/pdf/compendium_of_cotton_mealybugs.pdf
15. Sirinathsinghji E. Bt resistant Rootworm Spreads. [Science in Society 52](#) (to appear)
16. "Monsanto's Superweeds & Superbugs", Pesticide Action Network, 12th September 2011 <http://www.panna.org/blog/monsantos-superweeds-superbugs>
17. Séralini G-E, Mesnage R, Clair E, Gress S, Vendômois J, Cellier D. Genetically modified crops safety assessments: present limits and possible improvements. *Environmental Sciences Europe* 2011, **23**, 10-20
18. Vázquez-Padrón RI, González-Cabrera J, García-Tovar C, Neri-Bazan L, López-Revilla R, Hernández M, Moreno-Fierro L, de la Riva GA. Cry1Ac protoxin from *Bacillus thuringiensis* sp. kurstaki HD73 binds to surface proteins in the mouse small intestine. *Biochemical Biophysical Research Communications* 2010, 271, 54-8.
19. Ho MW. More illnesses linked to Bt crops. [Science in Society 30](#), 8-10, 2006.
20. Aris A, Leblanc S. Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. *Reproductive Toxicology*, 2011,31, 528-33
21. Ho MW. GM maize reduces fertility & deregulates genes in mice. [Science in Society 41](#), 40-41, 2009.
22. Bøhn T, Primicerio R, Hessen DO, Traavik T. Reduced fitness of *Daphnia magna* fed a Bt-transgenic maize variety. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 2008, 55, 584-92
23. Losey JE, Rayor LS, Carter ME. Transgenic pollen harms monarch larvae. *Nature* 1999, 399, 214.
24. Brower LP, Taylor OR, Williams EH, Slayback DA, Zubieta RR, Ramírez MI. Decline of monarch butterflies overwintering in Mexico: is the migratory phenomenon at risk? *Insect Conservation and Diversity* 2011, doi: 10.1111/j.1752-4598.2011.00142.x
25. Sirinathsinghji E. Glyphosate and Monarch Butterfly Decline. *Science in Society* 52, (to appear)
26. Navdanya. Monsanto's Bt Cotton Kills the Soil as Well as Farmers. ISIS report 23/02/09. <http://www.i-sis.org.uk/BtCottonKillsSoilandFarmers.php>

27. Quist D, Chapela IH.2001. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature* 2001, 414, 541-3.

28. Rosi-Marxhall EJ, Tank JL, Royer TV, Whiles MR, Evans-White M, Chamgers C, Griffiths NA, Pokelsek J and Stephen ML.Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2007, 104, 16204-8.

29. Ho MW. Bt crops threaten aquatic ecosystems. [Science in Society](#) 36, 49, 2007

© 1999-2011 The Institute of Science in Society

[Contact the Institute of Science in Society](#)

MATERIAL ON THIS SITE MAY NOT BE REPRODUCED IN ANY FORM WITHOUT EXPLICIT PERMISSION. FOR PERMISSION, PLEASE [CONTACT ISIS](#)

Définitions et compléments :

Lutte intégrée - Article Wikipédia

Selon la [FAO](#) et l'[OILB](#), la **lutte intégrée** est définie comme étant la « conception de la [protection des cultures](#) dont l'application fait intervenir un ensemble de méthodes satisfaisant les exigences à la fois [écologiques](#), [économiques](#) et [toxicologiques](#) en réservant la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant les seuils de tolérance ».

Photo - Piège à insecte (vers du coton), utilisé par les producteurs de coton bio ou en lutte intégrée, ici aux États-Unis

En [Europe](#), la lutte intégrée est définie par la directive communautaire 91/414/CEE du [15 juillet 1991](#), comme suit :

« L'application rationnelle d'une combinaison de mesures [biologiques](#), [biotechnologiques](#), [chimiques](#), [physiques](#), culturelles ou intéressant la sélection des végétaux dans laquelle l'emploi de [produits chimiques phytopharmaceutiques](#) est limité au strict nécessaire pour maintenir la présence des [organismes nuisibles](#) en dessous de seuil à partir duquel apparaissent des dommages ou une perte économiquement inacceptables. »

Voir aussi [[modifier](#)]

- [Agriculture intégrée](#)
- [Insectes entomophages](#)
- [Organisme auxiliaire en protection des cultures](#)
- [Pathologie végétale](#)
- [Compagnonnage \(botanique\)](#)

Source http://fr.wikipedia.org/wiki/Lutte_int%C3%A9gr%C3%A9e

Lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle régionale

Bien que complexe sur le plan logistique et à forte intensité de gestion, l'approche régionale de lutte intégrée requiert moins d'intrants, et la lutte contre les ravageurs est généralement plus efficace et plus durable.

Pour la FAO, la lutte intégrée contre les ennemis des cultures est "la prise en compte de toutes les techniques de lutte disponibles et l'intégration des mesures appropriées qui découragent le développement des populations de ravageurs et maintiennent les pesticides et autres interventions à des niveaux économiquement justifiés et réduisent ou limitent au minimum les risques pour la santé humaine et l'environnement ". Dans la lutte intégrée, des méthodes de lutte compatibles- et de préférence respectant l'environnement - sont intégrées et adaptées aux conditions agro-écologiques et socio-économiques de chaque situation. L'application de la lutte intégrée s'est progressivement étendue comme méthode de lutte contre les ravageurs au cours des 40 dernières années, et la FAO et la communauté internationale l'ont adoptée pour parvenir à une agriculture plus durable moyennant des dégâts moindres à l'environnement et à la biodiversité. Le principal objectif de la réduction de la dépendance excessive à l'égard des pesticides a été démontré dans de nombreux systèmes.

Le concept de lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle régionale se réfère à l'application de la lutte intégrée contre une population entière de ravageurs dans un cadre géographique délimité. Les stratégies d'intervention régionale nécessitent une planification et une connaissance de l'environnement, un engagement à plus longue échéance, et une mise en oeuvre coordonnée par les agriculteurs et autres parties prenantes.

Répartition spatiale.

La répartition dans l'espace de la population de ravageurs doit être considérée non seulement dans les zones cultivées environnantes, mais aussi dans les zones non cultivées. L'approche prévoit également la distribution temporelle du ravageur afin de déterminer les périodes où il est plus vulnérable aux mesures de prévention, plutôt qu'aux interventions correctives. Lorsque les producteurs d'une zone ou d'une région donnée s'organisent pour mener des opérations à l'échelle régionale et ciblent tous les individus d'une population, il faut généralement moins d'intrants et la lutte s'avère plus efficace. L'approche régionale est fondamentale pour une intégration efficace de plusieurs méthodes de lutte modernes, comme la confusion sexuelle et la technique de l'insecte stérile (TIS).

En 1998, la FAO et l'AIEA ont parrainé la première Conférence internationale sur "la lutte contre les insectes ravageurs à l'échelle régionale, l'intégration de la technique de l'insecte stérile et autres techniques, notamment nucléaires" à Penang (Malaisie). En guise de suivi, une deuxième conférence internationale FAO/AIEA s'est déroulée du 9 au 13 mai 2005 à Vienne, à laquelle ont participé quelque 300 délégués de 86 pays et de 9 organisations internationales. La conférence a porté sur l'approche régionale au sens large, notamment la mise au point et l'intégration de nombreuses technologies, comme la

technique de l'insecte stérile et autres techniques génétiques et moléculaires, entre autres.

Les programmes de lutte intégrée à l'échelle régionale sont logistiquement complexes et requièrent une forte composante gestionnaire. Ils demandent donc une gestion efficace et une vaste coalition de parties prenantes résolues à en assurer le succès. Ces questions opérationnelles déterminantes, mais essentiellement non techniques, sont souvent à l'origine de la réussite ou de l'échec des programmes régionaux: si l'intégration de diverses technologies est efficace dans certains pays, elle se heurte à de gros problèmes dans d'autres, même lorsqu'elle sert à combattre le même insecte.

Lutte contre la mouche méditerranéenne des fruits au Moyen-Orient

Un programme de lutte contre la mouche méditerranéenne des fruits faisant intervenir Israël, la Jordanie et l'Autorité Palestinienne a entraîné une multiplication par 50 des recettes d'exportation des cultures horticoles. Une étude de 1997 montrait que les pertes totales annuelles imputables aux dégâts causés par la mouche méditerranéenne des fruits dans la région se montaient à près de 300 millions de dollars E-U. Avec l'appui de la Division mixte FAO/AIEA, le programme a introduit de façon systématique des mouches mâles stérilisées dans des zones pilotes situées des deux cotés de la frontière israélo-jordanienne. En intégrant la TIS avec d'autres méthodes de suppression, les infestations de fruits et l'utilisation des insecticides ont été considérablement réduites. A titre d'exemple, les exportations israéliennes de produits exempts de mouche méditerranéenne des fruits sont passées de moins de 1 million de dollars en 1998 à 50 millions de dollars en 2005. [Plus](#) (PDF, 142K)...

Par conséquent, le principal thème de la deuxième conférence a été l'examen des leçons tirées dans la mise en oeuvre des programmes opérationnels de lutte intégrée à l'échelle régionale, abordant tant les aspects techniques qu'administratifs. Responsables, scientifiques et décideurs ont débattu d'un certain nombre de questions pertinentes durant les huit sessions de dialogue et quatre groupes de discussion. Parmi les thèmes affrontés, figuraient les facteurs limitant l'application de l'approche régionale, la gestion efficace dans les programmes complexes, le rôle de l'application de la technique de l'insecte stérile à l'échelle régionale dans l'élimination des foyers d'espèces invasives, et les possibilités de collaboration avec le secteur privé. La plupart des programmes régionaux ont été menés jusqu'à présent par des organisations gouvernementales, mais cette approche pourrait ne pas être durable. L'expansion continue de la méthode régionale nécessitera la participation des entreprises commerciales, tout en continuant à utiliser les fonds publics.

Biotechnologies modernes.

Le potentiel des biotechnologies modernes, notamment des cultures et des insectes transgéniques dans les programmes de lutte intégrée régionale a été un autre sujet de débat. Il est désormais possible d'introduire systématiquement des gènes dans la ligne germinale de nombreuses espèces de ravageurs, notamment grâce à l'utilisation des insectes stériles transgéniques comme une des stratégies à plus faible risque. Toutefois, pour le moment, aucune souche transgénique d'insectes ravageurs n'a été produite qui pourrait être utilisée efficacement dans un programme intégrant la TIS. On a conclu qu'il faut une analyse critique au cas par cas, et en connaissance de cause, des avantages et

inconvénients éventuels des insectes génétiquement modifiés ou d'insectes paratransgéniques dans les programmes régionaux futurs, de même qu'un cadre de réglementation de leur utilisation.

La conférence a mis en lumière les programmes de lutte à l'échelle régionale intégrant la technique de l'insecte stérile dont la réputation n'est plus à faire. La TIS a été utilisée avec succès contre la lucilie bouchère, la mouche des fruits, la mouche tsé-tsé et la teigne. Si les avantages de la technique de l'insecte stérile sont reconnus dans les programmes d'éradication, il faut désormais que la communauté scientifique inscrive tout son potentiel dans les stratégies de lutte intégrée pour la suppression, la maîtrise et la prévention à grande échelle. La base scientifique des programmes TIS s'est élargie à mesure que se sont développés de nouveaux domaines scientifiques - par exemple, l'amélioration de l'élevage de masse et du contrôle de qualité, la gestion de données, la biologie moléculaire, le comportement des insectes, les systèmes de largage aérien, et la modélisation. La technique est appliquée sur tous les continents contre de nouvelles espèces cibles, et les impacts socio-économiques ont confirmé son utilité. L'examen critique et la mise en réseau internationale mis en oeuvre par la dernière conférence contribueront grandement à améliorer la recherche et le développement et l'application sur le terrain.

Pour plus d'informations sur la lutte contre les ravageurs à l'échelle régionale, consulter [le site web du programme FAO/AIEA de lutte contre les insectes ravageurs](#)

Publié en juillet 2005 - Source <http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0506sp1.htm>

Protection biologique intégrée - [un exemple d'application technique et commerciale]

Document 'Roger Bouet Horticulture' avec de nombreuses photos à consulter sur le site <http://www.horticulture-bouet.fr/accueil.html>

Photo - Momie de puceron parasité et exuvie (photo : jm bouet)	Photo - Momie vide de puceron avec trou de sortie du parasite (photo : jm bouet)
--	--

Depuis le début janvier 2008, l'entreprise est, pour protéger ses cultures des insectes ravageurs, passée d'une lutte "chimique raisonnée" à une lutte "biologique" sur un certain nombre de cultures. Le principe de la **Protection Biologique Intégrée** (notée ensuite **PBI**) est d'utiliser des organismes vivants (insectes, acariens, champignons, nématodes...) auxiliaires pour tuer ou parasiter les insectes ravageurs des cultures.

Ce changement répond à plusieurs demandes fortes : réduire les émissions polluantes (entre autre les pesticides), être écologiquement plus responsable, remettre l'homme et sa santé au centre des préoccupations de l'entreprise... Le passage ne s'est pas fait d'un seul coup, mais le développement de la PBI a été réalisé parallèlement avec l'utilisation

de pesticides moins nocifs, ceci dans le but d'avancer le plus rapidement possible vers le Graal qu'est l'abandon total de pesticides dans le futur.

Pour l'année 2011, les cultures concernées sont les géraniums, les lis, les plantes de jardinières (verveine, bidens, surfinia, ...), les hortensias, les cyclamens, certaines plantes vertes et fleuries (impatiens de nouvelle-guinée...), etc. La PBI permet de lutter contre les ravageurs suivants : thrips, pucerons, aleurodes, cochenilles et acariens.

Nous proposons à ceux qui sont tentés de tester la lutte biologique de leur commander des auxiliaires. [cliquer ici](#)

Photo - Pups d'aphilodetes reçues dans de la vermiculite et prêtes à être placées en serre pour lutter contre les foyers de pucerons.

A chaque ravageur correspond un auxiliaire :

- [Contre les pucerons](#)

Il est utilisé sur l'entreprise soit un mélange de 3 auxiliaires parasitoïdes : Aphelinus abdominalis, Aphidius colemani et Aphidius ervi, soit Aphilodetes aphidimyza. Il s'agit de 4 espèces de petites "guêpes". Les trois premières parasitent toutes les espèces de pucerons en pondant leurs oeufs à l'intérieur, ceux-ci mourant en nourrissant la larve du parasite. Aphidoletes quant à elle pond un grand nombre d'oeufs (60 à 250) à proximité des pucerons, qui serviront à nourrir les larves.

- [Contre les thrips](#)

Il est utilisé sur l'entreprise une espèce d'acarien, Amblyseius cucumeris, prédateur naturel des larves de thrips et des panneaux bleus englués, additionnés de phéromones. L'amblyseius chasse et se nourrit des jeunes larves de thrips.

- [contre les aleurodes](#)

L'entreprise utilise en prévention Encarsia formosa, petite "guêpe" qui parasite les larves d'aleurodes. Elles pondent à l'intérieur des larves d'aleurodes, qui nourrissent sa larve et lui permettent de se développer.

- [contre les acariens](#)

Il est utilisé pour lutter contre les acariens des cultures une autre espèce d'acariens, Phytoseiulus persimilis, qui sont leurs prédateurs naturels. Ils chassent tous les stades, de la larve à l'adulte et s'en nourrissent.

- [contre les cochenilles](#)

Il est utilisé des coccinelles - *Cryptolaemus montrouzieri* - sous forme de larve, qui mange les cochenilles et d'adultes ou le chrysope, insecte polyphage qui permet de limiter l'expansion de petits foyers.

<p>Photo - Amblyseius cucumeris - crédit photo : syngenta bioline©</p>	<p>Photo - Aphidius et puceron parasité - credit photo : syngenta bioline©</p>
--	--

<p>Photo - Aphidius colemani pendant dans un puceron - credit photo : Biobest NV</p>	<p>Photo - Momie de puceron parasité - photo : jm bouet</p>
--	---

Le principe de la PBI est d'installer une population d'auxiliaires dans la serre et sur la culture, en amont et/ou dès le début de la culture, afin d'empêcher le ravageur de s'installer et d'en maîtriser les populations. En cas d'infestation subite non contrôlable par les auxiliaires, on se réserve la possibilité d'effectuer un traitement avec des produits spécifiques, labellisés "compatible PBI", qui sont non nocifs pour les auxiliaires et si possible peu nocifs pour l'homme.

Duponchelia fovealis piégés sur plaque engluée (photo : jm bouet)

Pour certains ravageurs qui n'ont pas encore de parasites ou de prédateurs, il existe également des **pièges à phéromones**, qui attirent les mâles de certains insectes grâce à des phéromones sexuelles et qui empêchent ainsi les femelles de pondre et de se multiplier, la fécondation ne pouvant avoir lieu. C'est notamment le cas dans nos serres contre le *Duponchelia fovealis*, petit papillon diurne qui cause de gros dégâts sur les cultures en pondant ses larves dans les boutons floraux, qui sont ensuite dévorés par celles-ci.

Photo - Larve de *cryptolaemus* se nourrissant de cochenilles (photo : j-m bouet)

Photo - Momie de puceron (photo : j-m bouet)

Photo - Larve de *cryptolaemus* s'attaquant à des larves de cochenilles (photo : j-m bouet)

Photo - Larve de *cryptolaemus* (photo : j-m bouet)

Source <http://www.horticulture-bouet.fr/presentation/protection-biologique-integree.html>

Protection biologique intégrée – Document Pépinières Croux avec de nombreuses photos à consulter sur le site <http://www.croux.fr/pepinieres-croux/protection-biologique-97.html>

Nous gérons une partie de notre production grâce à la Protection Biologique Intégrée (PBI). Cela consiste à protéger nos plantes de leurs ravageurs grâce à des prédateurs naturels appelés auxiliaires*. Nous renforçons les populations naturelles d'auxiliaires par des lâchés d'insectes ou d'acariens prédateurs pour contrôler les populations de pucerons et d'acariens phytophages*. Nous lâchons aussi des nématodes* qui régulent les populations d'otiorrhynques*.

Cette méthode de lutte nous permet de réduire l'utilisation d'insecticides dans une optique de développement durable. La Protection Biologique Intégrée est encore expérimentale en pépinière car les connaissances actuelles ne nous permettent pas de protéger toutes nos plantes. Cependant nous croyons en cette méthode et c'est pourquoi le nombre de plantes protégées grâce aux auxiliaires augmente chaque année aux Pépinières Croux et continuera d'augmenter.

Il est donc possible que vous retrouviez sur nos plantes des auxiliaires à leurs différents stades de développement. Certains ont été lâchés mais la majorité d'entre eux sont venus naturellement du fait de nos pratiques respectueuses de l'environnement comme par exemple le semis de bandes fleuries. Les espèces de fleurs composant ces bandes fleuries ont été spécialement choisies pour nourrir les auxiliaires durant la belle saison et leur fournir un abri hivernal. Ces bandes fleuries ont aussi deux autres avantages : elles égayent notre cadre de travail et elles nous permettent de réduire l'utilisation des désherbants.

Photos - Deux mélanges fleuris présents sur la pépinière et spécialement étudiés pour favoriser les auxiliaires naturels.

Les coccinelles, les chrysopes (demoiselle aux yeux d'or), les syrphes et les auxiliaires parasitoïdes présentés sur cette page protègent vos plantes.

Photo - OEufs de coccinelles pondus au milieu de la colonie de pucerons

Photo - Eclosion de larves de coccinelle

Photo - Larve de coccinelle : Elle peut manger jusqu'à 150 pucerons par jours.

Photo - Nymphe de coccinelle : La nymphe est l'étape de transformation entre la larve et l'adulte. C'est l'équivalent de la chrysalide chez le papillon.

Photo - Coccinelle adulte : La coccinelle est très intéressante en protection biologique intégrée car l'adulte se nourrit également de pucerons.

Photo - OEuf de chrysope : La chrysope pond ses oeufs à l'extrémité d'un fil de soie.

Larve de chrysope : Elle mange les pucerons en les saisissant grâce à ses crochets.

Photo - La chrysope adulte : Elle se nourrit principalement de pollen de fleurs donc elle est inoffensive pour vos plantes. Il est recommandé d'avoir une bonne diversité de fleurs pour l'attirer dans votre jardin.

Photo - Larve de syrphe : Cette larve se nourrit de pucerons, elle se ballade sur les feuilles pour trouver sa nourriture.

Photo - Syrphe adulte butinant : les syrphes adultes se nourrissent de pollen. On les observe très souvent lors de vol stationnaire devant les fleurs.

Photo - Autre espèce de syrphe : Il existe une grande diversité d'espèces de syrphe qui sont toutes inoffensives pour l'homme. Cette diversité se retrouve aussi chez les larves qui sont de couleurs différentes.

Photo - Auxiliaire parasitoïde* : Il pond ses oeufs dans les pucerons qui se transforme en momie* (photo suivante).

Photo - Pucerons momifiés : De cette momie sortira directement un auxiliaire adulte qui ira parasiter d'autres pucerons. Pour différencier les momies des pucerons vivants, on peut noter que le puceron en se momifiant se gonfle pour devenir rond et totalement immobile. Il change de couleur et devient souvent gris, doré ou brun. Les momies peuvent être différentes en fonction des pucerons parasités (aillées ou non aillées par exemple) et de l'insecte auxiliaire qui le parasite.

Afin de vous aider à reconnaître tous ces auxiliaires, nous avons créé le chromo suivant que vous pourrez retrouver sur nos plantes protégées grâce à la Protection Biologique.

Reproduction du document 'Laissez faire les insectes : vous protégez vos plantes'

La Protection Biologique Intégrée permet de rétablir un équilibre entre les auxiliaires et les ravageurs en renforçant les populations d'auxiliaires. Par exemple, cette année nous avons lâché, entre autres, contre les pucerons des auxiliaires parasitoïdes* (également présents à l'état naturel). Tous les autres auxiliaires présentés précédemment sont apparus naturellement donc, lors de l'arrivée de pucerons ou d'autres ravageurs dans votre jardin, il faut laisser le temps aux auxiliaires de s'installer. Si vous n'appliquez pas d'insecticide dès l'apparition des ravageurs, cette manne de nourriture, pour les prédateurs que sont les auxiliaires, va les attirer et ils réduiront naturellement la population d'insectes indésirables.

Crédits photos : Robin Tourte – A consulter à partir de la source indiquée plus loin.

LEXIQUE

- ***Auxiliaire** : Animal prédateur ou parasite d'autres organismes vivants, apportant son concours à la régulation des espèces nuisibles aux cultures.
- ***Auxiliaire parasitoïde** : Organisme vivant pendant une partie de son existence aux dépens d'un autre organisme, qu'il ne détruit généralement que lorsque son propre développement est terminé. Cette forme de parasitisme se rencontre chez de nombreux insectes hyménoptères et diptères utilisés en Protection Biologique Intégrée.
- ***Momie** : Se dit du corps d'un insecte attaqué par un auxiliaire parasitoïde.

- ***Nématode** : Vers rond qui mène une vie libre ou parasitaire. Celle qui nous concerne mesure 0,5 mm et est inoffensive pour l'homme car elle parasite les larves d'otiorrhynques.
- ***Otiorrhynque** : Charançon mesurant de 8 à 12 mm, sa carapace est sillonnée, de couleur noire et parsemée de petites taches jaunes. Ils sont rarement observés car ils ne sont actifs que la nuit. Lorsqu'ils sont observés, ils se font passer pour morts. Les dégâts causés par les adultes sont les premiers signes de leur présence. Les dégâts les plus graves sont causés par les larves qui se nourrissent des petites racines puis des racines de plus en plus grosses au fur et à mesure de leur croissance et finissent par tuer la plante en grignotant le collet.
- ***Phytophage** : Se dit d'un insecte qui se nourrit de matières végétales.

Source : <http://www.croux.fr/pepinieres-croux/protection-biologique-97.html>

Lutte antiparasitaire - Cultures horticoles - Principes de base -

Table de matières

1. [Systèmes de lutte intégrée](#)
2. [La résistance](#)
3. [Sommaire](#)

En horticulture, on a souvent recours aux pesticides pour lutter contre les ennemis des cultures. Toutefois, le public perçoit ces produits comme étant dangereux pour l'environnement. La lutte intégrée prône l'usage responsable et raisonnable des pesticides en combinaison avec des mesures non chimiques. Une lutte antiparasitaire fondée uniquement sur l'emploi de pesticides comporte plusieurs inconvénients :

- Les insectes, les pathogènes et les mauvaises herbes peuvent développer une résistance aux produits chimiques.
- Lorsque les produits employés tuent aussi les ennemis naturels des parasites, ces derniers peuvent réapparaître et voir leur population s'accroître rapidement du fait de la disparition de leurs prédateurs.
- L'élimination des ennemis naturels d'insectes non visés par les applications de pesticides contribuent à créer des parasites secondaires dont les populations s'accroissent jusqu'à poser un problème réel.
- Il y a risque de contamination de l'environnement notamment par l'infiltration de pesticides dans les puits.
- Les coûts des intrants aux producteurs.
- Les produits chimiques peuvent être nocifs pour la santé.
- Le public se méfie des pesticides.

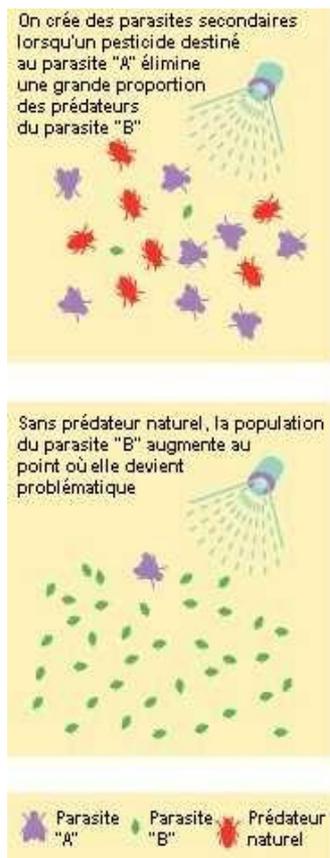


Figure 1. On crée des parasites secondaires lorsqu'un pesticide destiné au parasite "A" élimine une grande proportion des prédateurs du parasite "B". Sans prédateur naturel, la population du parasite "B" augmente au point où elle devient problématique.

Systèmes de lutte intégrée

Les systèmes de lutte intégrée comportent quatre volets :

- [Identification des parasites](#)
- [Surveillance](#)
- [Directives de lutte antiparasitaire](#)
- [Méthodes de lutte antiparasitaire](#)

La lutte intégrée, c'est-à-dire la lutte antiparasitaire intégrée au système de gestion optimale global, permet de réduire l'emploi de pesticides tout en assurant le maintien des normes de qualité. Le système tient compte de l'environnement physique et biologique des cultures et des parasites. Les techniques de lutte antiparasitaire sont combinées aux techniques de production afin d'en arriver à des solutions économiques à long terme.

Identification des parasites

Une bonne identification des parasites permet de décider de la méthode de lutte antiparasitaire à employer. Des carences nutritionnelles ou des dommages physiques

peuvent présenter des symptômes semblables à ceux que causent les parasites. Par ailleurs, la présence de parasites n'a pas toujours une incidence économique. Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario publie des fiches techniques sur les ennemis des cultures qui facilitent leur identification.

Surveillance

Grâce à la surveillance, on peut prévoir et évaluer les risques associés aux ennemis des cultures. La surveillance permet d'identifier les parasites présents, d'en évaluer le nombre et de reconnaître les conditions propices aux infestations. La surveillance permet également de faire les applications de pesticides aux moments les plus appropriés, ce qui contribue à réduire les applications. Chaque champ devrait faire l'objet d'une surveillance distincte puisque les champs ne présentent pas tous les mêmes conditions. On recommande une inspection au moins une fois par semaine et de préférence deux fois par semaine dans les périodes où les parasites causent le plus de dommages. On peut engager des patrouilleurs à cette fin.

De bons registres sont essentiels. Des dossiers complets sur les problèmes rencontrés au cours des années précédentes et les moyens employés pour y remédier facilitent la prise de décision. On recommande donc de prendre des notes sur :

- la santé des cultures;
- les parasites présents;
- les conditions atmosphériques et environnementales;
- l'importance des populations de parasites et d'insectes auxiliaires; et
- les épandages et autres moyens d'action employés.

Photo - Figure 2. La surveillance des conditions climatiques peut servir à prédire l'apparition des maladies. Le système TOM-CAST fait usage de ces informations pour déterminer le temps opportun de traitement.

Méthodes de surveillance - il y a plusieurs moyens de surveiller les parasites :

- Les pièges sexuels renferment un produit chimique qui attire uniquement les espèces de parasites qu'on cherche à détruire, ce qui facilite l'identification.
- Les pièges physiques sont visiblement attrayants pour un grand nombre d'insectes, ce qui rend l'identification des parasites plus laborieuse.
- Le dénombrement consiste à compter les insectes ou à évaluer l'importance d'une maladie sur un certain nombre de plants. Le comptage des mauvaises herbes dans des échantillons de champ facilite la sélection d'un herbicide.
- La surveillance des conditions atmosphériques permet de prévoir quand les insectes feront leur apparition au printemps ou quand il est plus probable qu'une maladie se déclare (ainsi, BOTCAST indique quand doit apparaître la brûlure de la

feuille de l'oignon, ce qui permet de faire les applications de fongicides aux moments les plus opportuns).

Directives de lutte antiparasitaire

Les directives de lutte antiparasitaire indiquent quand appliquer des pesticides pour prévenir les pertes économiques. Le moment de ces interventions est critique. Les directives concernant les insectes sont basées sur un seuil économique selon lequel le coût de l'absence de mesures de contrôle dépasse le coût de telles mesures. Les directives concernant les maladies, les mauvaises herbes, les nématodes et les vertébrés peuvent dépendre des conditions atmosphériques, des infestations antérieures du champ ou de la région, de la phase de croissance et d'autres observations sur le terrain.

Photo - Figure 3. Les pommes de terre et les aubergines peuvent être utilisées comme culture-appât pour protéger les tomates.

Méthodes de lutte antiparasitaire

Les méthodes de lutte antiparasitaire utilisées dans le cadre des systèmes de lutte intégrée se regroupent en trois catégories: lutte au niveau des cultures, lutte biologique et lutte chimique (emploi de pesticides). On cherche dans la mesure du possible à privilégier la lutte au niveau des cultures et la lutte biologique. Lorsque ces mesures sont inadéquates, on a habituellement recours aux pesticides. Se rappeler que le moyen le plus économique et le plus sûr d'enrayer les problèmes au niveau des ennemis des cultures est de les éviter chaque fois qu'on en a la possibilité.

Photo - Figure 3. On enlève les bourgeons latéraux pour réduire la population de psylles.

Lutte culturale

Bien des pratiques culturales contribuent à réduire les dommages causés par les ennemis des cultures. Elles préviennent les problèmes et sont, en conséquence économiques et efficaces. En voici des exemples :

- Choix d'un emplacement - Choisir les emplacements les moins vulnérables aux attaques des ennemis des cultures.
- Choix des cultivars - Choisir les variétés les plus résistantes possibles.
- Rotation des cultures - Pratiquer une rotation en omettant les cultures d'une même famille (c.-à-d. navet, chou et canola) afin d'éviter certains parasites et de mieux maîtriser les mauvaises herbes.
- Culture intercalaire - Mélanger des cultures peut réduire les dommages causés par les insectes. On peut par exemple sous-ensemencer les choux de Bruxelles de trèfle. Toutefois, la concurrence peut dans certains cas réduire les rendements.
- Plantes couvre-sol - Permettent d'offrir un abri aux insectes auxiliaires.
- Culture-appât - Consiste à cultiver des plants qui attirent les parasites loin de la culture principale. On peut ainsi éliminer les parasites par des épandages

localisés. Par exemple, dans les cultures de tomates, on peut se servir de la pomme de terre et de l'aubergine comme culture-appât pour lutter contre le doryphore de la pomme de terre.

- Travail du sol - Permet une répression des mauvaises herbes et peut détruire certains insectes et pathogènes.
- Temps et méthodes de plantations - Peuvent permettre d'éviter une génération de parasites.
Désinfection - Retirer aux parasites les déchets, les fruits tombés et les plants qui leur servent d'abri. On sait par exemple que des pathogènes responsables de la brûlure passent l'hiver à l'abri dans les tas de déchets de triage des pommes de terre.
- Élagage - Enlever la source de nourriture ou le point d'infection. Par exemple, en enlevant les bourgeons latéraux du poirier, on peut réduire les populations de psylles.
- Traitement des semences et des plantons - Éviter d'introduire des parasites en n'utilisant que de la semence certifiée exempte de maladie.
- Santé des plants - N'utiliser que des plants sains, car ils sont moins vulnérables aux infections.
- Irrigation - Prévenir la maladie en prévoyant des arrosages à des moments opportuns et selon des fréquences appropriées.

Photo - Figure 5. Des plants propres et sains, tels que ces poivrons, sont moins vulnérables aux infections.

Lutte biologique

Les méthodes de lutte biologique utilisent les ennemis naturels des insectes nuisibles pour en maîtriser les populations. Les ennemis naturels comprennent les prédateurs, les parasites et les maladies. On entend par "insecte auxiliaire" ou "insecte utile", les prédateurs ou les parasites des insectes nuisibles. Les systèmes de lutte intégrée tirent parti au maximum de l'action des ennemis naturels.

Photo - Figure 6. Les systèmes de lutte intégrée font usage des ennemis naturels, tels que cette guêpe parasite.

La lutte biologique agit de deux façons :

En encourageant les ennemis naturels - En leur fournissant des abris ou de la nourriture; ainsi, un couvert de gazon ou de mauvaises herbes dans un verger de pommes procure aux acariens prédateurs un endroit où passer l'hiver à l'abri. Ces acariens s'attaquent au tétranyque rouge du pommier et au tétranyque à deux points.

- Choisissez des pesticides qui n'ont qu'un effet minime sur les insectes auxiliaires. Par exemple, le *Bacillus thuringiensis* (Bt) est spécifique à certains types de chenilles.
- Appliquez les pesticides aux moments et selon les fréquences qui ont le moins de répercussions sur les insectes auxiliaires.
- Ayez recours aux pesticides qu'en cas de nécessité.

En introduisant des ennemis naturels - Introduire des ennemis naturels n'est habituellement pas rentable. Toutefois cela est souvent possible dans les serres. On peut ainsi lutter contre l'aleurode des serres à l'aide d'*Encarsia formosa* (une guêpe parasite). Des travaux sont actuellement en cours pour créer des maladies affectant les insectes nuisibles. On doit s'attendre à ce que de plus en plus de ces produits fassent leur apparition sur le marché.

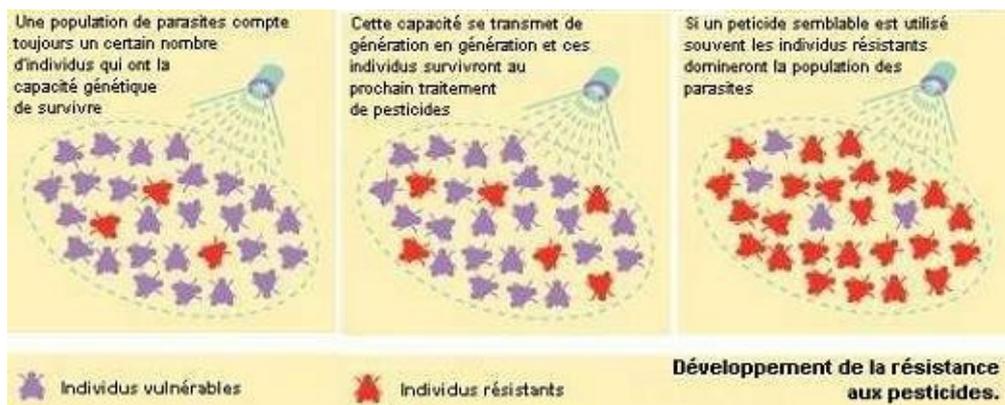
Photo - Figure 7. Voici un autre exemple de prédateur naturel qui se nourrit d'un aphide dans une serre.

La résistance

La résistance se réfère à la capacité qu'acquiert un ennemi des cultures de survivre à des taux de pesticides qui avaient l'habitude de tuer la plupart des espèces. Cette capacité se transmet de génération en génération, rendant inutiles, à la longue, les applications de pesticides. La résistance du doryphore de la pomme de terre est particulièrement problématique. Comme il y a de moins en moins de nouveaux pesticides sur le marché, la résistance peut devenir un problème de plus en plus répandu. Les résistances se développent surtout lorsqu'on applique les pesticides à des taux inférieurs aux taux recommandés ou en faisant un usage répété d'un même pesticide ou de pesticides aux modes d'actions similaires.

Gestion de la résistance

- N'utiliser les pesticides qu'au besoin.
- Éviter les résidus de pesticides.
- Utiliser en alternance des pesticides aux modes d'action différents.
- Respecter les taux d'application recommandés.
- Recourir dans la mesure du possible à d'autres mesures comme par exemple l'emploi de la houe rotative.
- Faire les applications de pesticides aux moments où les parasites sont le plus vulnérables. Par exemple, dans le cas du doryphore de la pomme de terre, lorsque l'insecte est au stade larvaire plutôt qu'au stade adulte.



[Texte correspondant](#)

Familles de produits chimiques et leurs noms communs

Famille de produits : Toxine bactérienne (*Bacillus Thuringiensis*)

- Noms communs : Dipel, Thuricide, Trident, M-One

Famille de produits : Pyréthriinoïdes

- Noms communs : Ambush, Cymbush, Ripcord, Pounce, Decis, Belmark

Famille de produits : Carbamates

- Noms communs : Pirimor, Lannate, Furadan, Sevin, Temik, Vydate

Famille de produits : Organophosphorés

- Noms communs : Guthion, Orthene, Metasystox, Parathion, Malathion, Cygon, Monitor, Lorsban, Diazinon

Famille de produits : Organochlorés

- Noms communs : Thiodan, Methoxychlor

Sommaire

Les systèmes de lutte intégrée peuvent être efficaces et économiques en horticulture. S'il faut parfois s'attendre à plus de dommages qu'avec les produits chimiques, ces systèmes sont en revanche plus efficaces à long terme. Pour qu'elle réussisse, la lutte intégrée demande qu'on consacre beaucoup de temps et d'attention à l'identification et à la surveillance des ennemis des cultures ainsi qu'à l'étude des directives et des méthodes de lutte antiparasitaire et de prévention.

Pour plus de renseignements : Sans frais : 1 877 424-1300 - Local : 519 826-4047

Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca

Source <http://www.omafra.gov.on.ca/french/environment/hort/basics3.htm>

De la Théorie à la Pratique - Étude de Cas sur le Maïs - Guide Numéro 2

Chrysomèle occidentale des racines du maïs en Europe : la lutte antiparasitaire intégrée est la seule solution durable

Auteurs : Judit Papp Komáromi, Jozsef Kiss, Zoltán Pálinkás, Plant Protection Institute, Szent István University, Hongrie (SZIU PPI); Stefan Toepfer, SZIU PPI, adjunct staff from CABI Europe, Suisse.

Source www.endure-network.eu/.../.

Création d'un site Web éducatif sur la lutte antiparasitaire intégrée et la lutte biologique pour des serriculteurs

Code du projet PRR10-230- Chef de projet *Cary Gates* - Flowers Canada Growers

Objectif Créer un site Web éducatif indépendant qui offre des renseignements exhaustifs et consolidés aux exploitants de serres sur la façon d'adopter des systèmes de lutte antiparasitaire intégrée et des outils de lutte biologique dans leurs pratiques de production

Sommaire de résultats

Contexte

La floriculture en serre est une industrie importante au Canada : son chiffre d'affaires atteint plusieurs milliards de dollars par année et elle emploie des milliers de personnes. Les producteurs produisent une énorme variété de cultures, qui ont souvent chacune leur propre lot de problèmes de parasites. Il existe de nombreuses sources d'information sur les techniques de lutte antiparasitaire à risques réduits, mais ce qu'il faut, c'est un outil éducatif consolidé, convivial et indépendant offrant de l'information sur les outils et les approches de lutte antiparasitaire pour aider les serriculteurs à prendre des décisions de gestion respectueuses de l'environnement. À l'issue de discussions avec le groupe de travail composé d'experts de la floriculture en serre, un site Web de ressources pour la lutte antiparasitaire intégrée en serre a été recommandé afin de combler cette lacune. Le projet avait pour but d'établir le cadre de référence et le contenu préliminaire d'un site Web sur la lutte antiparasitaire intégrée où les producteurs trouveraient des renseignements à jour et accessibles sur les approches de lutte antiparasitaire intégrée et de lutte biologique qui ont fait leurs preuves. De plus, le site Web fournirait des images, des vidéos, des tutoriels ainsi que des renseignements sur des ressources, des réunions et des événements pertinents.

Approches

Un groupe composé de représentants des producteurs, de spécialistes provinciaux de la vulgarisation et de chercheurs a été mis sur pied et chargé de façonner le projet et de déterminer un contenu adéquat. La mouche blanche, parasite qu'on retrouve typiquement dans les serres, a été choisie comme modèle approprié à partir duquel l'interface du site Web allait être conçue. Des images de haute qualité ont été obtenues de sources professionnelles pour le site. En outre, on a communiqué avec un certain nombre d'entreprises de lutte biologique afin de voir s'il y avait moyen d'inclure des images des produits que les producteurs peuvent se procurer.

Pour recueillir des rétroactions utiles au sujet du contenu et des fonctionnalités du site, une version préliminaire, accompagnée d'un questionnaire, a été envoyée à un groupe de représentants de l'industrie réunissant des producteurs de toutes les régions du Canada, des chercheurs en lutte biologique de partout en Amérique du Nord, des représentants d'associations de producteurs de plantes ornementales et de légumes en serre, des spécialistes de la vulgarisation de l'Ontario, de la Colombie-Britannique, des Maritimes et du Québec, des entreprises de lutte biologique et des spécialistes de la lutte antiparasitaire.

Résultats

Les renseignements offerts sur le site ont été accueillis favorablement par les personnes qui les ont examinés. Elles ont jugé que le contenu dans l'ensemble était logique et pertinent et qu'il était facile d'y naviguer. De plus, la majorité a affirmé qu'elle utiliserait le site à l'avenir. Le site Web, www.greenhouseipm.org, a été lancé officiellement le 4 octobre 2011, à l'occasion de l'atelier sur la lutte antiparasitaire intégrée qu'a tenu Fleurs Canada inc. Au moment du lancement, le site se concentrait sur la lutte contre la mouche blanche dans les cultures de serre.

Prochaines étapes

Le groupe de travail continuera d'actualiser le site en y ajoutant d'autres parasites et des techniques de lutte antiparasitaire intégrée appropriées. On pense qu'en ayant cette ressource à leur disposition, les producteurs prendront des décisions plus éclairées lorsqu'ils adopteront des techniques de lutte antiparasitaire dans leurs serres.

Budget total : \$25,000 - Date de début : 2011-02-01- Date d'achèvement : 2011-06-24

Source <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1322495581032&lang=fra>

La lutte antiparasitaire intégrée est cruciale pour la Protection de la santé de la Force [militaire] - Par Gloria Kelly

Le Canada déploie des troupes dans le monde entier, souvent dans des régions qui présentent des dangers différents de ceux auxquels nous sommes habitués. Par exemple, les bestioles à six ou huit pattes qui mangent la nourriture de nos soldats, endommagent leur équipement et transmettent des parasites potentiellement mortels comme celui du paludisme constituent une menace réelle pour nos militaires.

Pour faire face à ce danger, il faut une expertise que l'on trouve rarement au Canada. Heureusement, le MDN a pu s'attaquer à ce problème en formant un comité (le Comité consultatif sur la lutte antiparasitaire de la Défense nationale) composé de scientifiques de Santé Canada, du milieu universitaire, du secteur privé et d'autres pays, dont le département de la Défense des États-Unis. Ce comité conseille les directeurs généraux des Services de santé et de l'Environnement. Récemment, le comité a perdu deux de ses membres les plus anciens. En effet, le Dr Gord Surgeoner et le Dr Roy Ellis ont pris leur retraite.

Lorsqu'elle a remis des prix à ces scientifiques en reconnaissance de leur contribution, le Commodore Margaret Kavanagh, commandant du Groupe des Services de santé des Forces canadiennes (Gp Svcs S FC), a déclaré que, bien que la Direction de la Protection de la santé de la Force (DPSF) possède une solide expertise, les FC ont tout intérêt à collaborer avec les meilleurs experts en la matière pour profiter de la quantité de connaissances disponibles à l'échelon national et international.

« Nous sommes très reconnaissants envers les nombreuses personnes qui nous ont aidés à relever les défis auxquels nous sommes confrontés dans nos missions à l'étranger », a déclaré le Cmdre Kavanagh. « Le comité a beaucoup contribué à faire comprendre aux gens à tous les niveaux que la lutte antiparasitaire et la protection de la santé sont des activités essentielles. »

Le Colonel Jean-Robert Bernier, de la DPSF au sein du Gp Svcs S FC, a déclaré que le travail du comité a contribué à garantir une meilleure protection à nos troupes. « Les FC ne doivent pas oublier que les maladies infectieuses sont la cause principale des pertes subies pendant les missions opérationnelles, et qu'elles décident souvent du résultat des grandes opérations militaires. En nous aidant à mieux nous défendre contre ces menaces, vous avez grandement contribué à un élément essentiel de la protection de nos forces armées. »

Le D^r Surgeoner, professeur à l'Université de Guelph, a déclaré pendant une entrevue que l'une des choses dont il est le plus fier au sujet de son travail au sein du comité, c'est que les activités de lutte antiparasitaire des techniciens en médecine préventive sont désormais reconnues comme un élément constitutif de toute opération. « À une certaine époque, la lutte antiparasitaire n'était pas une priorité », a-t-il précisé. « La protection des troupes doit être une priorité, et aujourd'hui, les techniciens en médecine préventive s'assurent que toutes les précautions sont prises lorsque des troupes sont déployées. »

Le D^r Surgeoner a souligné que pour lui, travailler avec la communauté militaire et avec les spécialistes civils de la lutte antiparasitaire a été une expérience fantastique. « Dans l'histoire des conflits armés, il y a beaucoup plus de gens qui sont morts de maladie que sur le champ de bataille. Nous pouvons être fiers du fait qu'aujourd'hui, il y a beaucoup moins de pertes grâce au travail qui a été accompli dans le domaine de la protection de la santé. »

Le D^r Ellis, quant à lui, s'est dit fier d'avoir participé à un mouvement qui a vu le MDN passer graduellement de la « désinfestation » à la « lutte antiparasitaire », puis à la « lutte antiparasitaire intégrée ». « D'une perspective strictement canadienne, nous sommes passés à une perspective internationale, et l'approche fondée sur l'entomologie médicale a été remplacée par une nouvelle approche plus globale qui met l'accent sur la lutte antiparasitaire. Je suis fier d'avoir joué un modeste rôle dans cette évolution. »

Le D^r Ellis a aussi expliqué que son association avec le comité lui a permis d'apprendre beaucoup de choses sur la lutte antiparasitaire au Canada et à l'étranger. « Au fil des ans, j'ai visité la plupart des bases des FC, et j'ai voyagé dans presque tous les types de véhicules, de navires et d'aéronefs que les FC utilisent. Grâce au comité, j'ai acquis une vision et une compréhension du problème que peu de Canadiens peuvent espérer. »

Mme Kelly est agente des communications au sein du GSSFC. Source <http://www.forces.gc.ca/site/commun/ml-fe/article-fra.asp?id=2248>

OGM - Pollution des rivières – Sélection d'articles par le traducteur

OGM : le maïs Bt laisse des traces dans les rivières

Créé le 28-09-2010 à 16h56 - Mis à jour le 29-09-2010

Les insecticides produits par le maïs OGM se retrouvent dans l'eau des rivières, montre une étude réalisée aux États-Unis. Cependant les effets de cette dissémination ne sont pas encore connus. Mots-clés : [OGM](#), [maïs](#), [Bt](#), [maïs Bt](#), [biotechnologie](#), [eau](#)

Sur le même sujet

- » [OGM : résistance croisée inattendue chez une chenille de papillon](#)
- » [Peut-on réduire les pesticides en France?](#)

- » [La controverse du maïs insecticide](#)

- » [MON810: la question des risques pour l'environnement demeure](#)

Les plants de maïs transgéniques Bt produisent une substance toxique pour lutter contre les insectes, en particulier la pyrale, qui viennent se nourrir de leurs feuilles ou de leurs grains. Cette protéine insecticide -Cry1Ab- provient d'une bactérie (*Bacillus thuringiensis* ou Bt) dont le gène a été inséré dans le génome du maïs. Des chercheurs américains ont constaté que la protéine en question produite par les plantes se retrouve dans les cours d'eau avoisinant les champs de maïs (jusqu'à 500 mètres de distance).

L'équipe d'Emma Rosi-Marshall (Cary Institute of Ecosystem Studies, E-U) a réalisé des analyses dans 217 cours d'eau de l'Indiana, six mois après la récolte. 86% des échantillons contenaient des déchets de maïs et pour 23% des sites les chercheurs ont détecté la présence de la protéine insecticide Cry1Ab dans l'eau. La concentration moyenne était de 14 nanogrammes par litre (ng/l).

Aux États-Unis plus de 85% du maïs cultivé est transgénique : soit il est résistant aux herbicides, permettant d'épandre du Round-up sans tuer les plants de maïs, soit il produit la protéine insecticide. Le maïs Bt représente 63% du maïs cultivé aux États-Unis, soit environ 23 millions d'hectares. Sachant que dans des Etats comme l'Indiana, l'Iowa ou l'Illinois 91% des cours d'eau sont situés à moins de 500 mètres d'un champ de maïs la question de la persistance de la protéine Cry1Ab dans l'environnement n'est pas anodine.

Rosi-Marshall et ses collaborateurs, qui publient leur étude cette semaine dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences*, concluent sur la nécessité de mener davantage d'étude pour savoir si les doses relevées sont toxiques pour d'autres organismes vivants et menacent l'écosystème des cours d'eau.

Auteur : C.D. - *Sciences et Avenir.fr* - 28/09/10 - © Le Nouvel Observateur - Tous droits réservés. nouvelobs.com est une marque exclusive du Nouvel Observateur. Source

<http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20100928.OBS0495/ogm-le-mais-bt-laisse-des-traces-dans-les-rivieres.html>

OGM : le maïs transgénique Bt affecterait la faune aquatique - 10 octobre 2007 - Par Jean-Luc Goudet, [Futura-Sciences](#)

Selon une étude américaine, l'insecticide produit par le maïs génétiquement modifié Bt, abondamment utilisé aux Etats-Unis, agirait aussi sur les [insectes](#) des cours d'[eau](#), notamment via le [pollen](#).

Dans la saga des [OGM](#), voilà un nouvel épisode où des scientifiques apportent des pièces à charge. Un groupe de chercheurs mené par Todd V. Royer, de l'université d'Indiana, a étudié les effets du maïs Bt sur les [écosystèmes](#) aquatiques. Génétiquement modifiée, cette céréale possède un [gène](#) issu de la [bactérie *Bacillus thuringiensis*](#), qui provoque la production par le maïs d'une substance toxique pour les insectes, permettant de réduire la quantité d'insecticides épandus dans les champs.

Entre 2005 et 2006, l'équipe a passé au peigne fin douze rivières de l'Etat d'Indiana pour comprendre ce que devenaient les apports en produits végétaux émis par les champs de maïs : le pollen maïs aussi les débris de feuilles et d'épis. Leurs résultats sont publiés cette semaine dans les comptes-rendus de l'académie des sciences des Etats-Unis (PNAS, *Proceedings of the National Academies of Sciences*).

Un insecticide efficace

Le premier constat est que ces produits parviennent bien dans les cours d'eau avoisinant les champs de maïs. Le deuxième est que des insectes vivant dans ces eaux, des trichoptères, ingèrent ces débris végétaux, que l'on retrouve dans leur système digestif. Le troisième est plus inquiétant. Au laboratoire, des trichoptères nourris avec des matériaux végétaux tirés du maïs Bt affichent un taux de croissance de moitié inférieur à celui d'animaux nourris uniquement avec du maïs normal. A condition de monter les proportions de maïs Bt à deux ou trois fois celles rencontrées dans les cours d'eau étudiés par l'équipe, la mortalité des trichoptères augmente beaucoup. Les chercheurs précisent que, d'une rivière à l'autre, les quantités de maïs Bt varient énormément. Or, dans d'autres Etats, comme l'Iowa et l'Illinois, ce maïs OGM est davantage présent et les auteurs estiment tout à fait possible que de telles doses se rencontrent dans les rivières de ces régions.

Pourquoi ces conséquences n'ont-elles pas été déjà observées ? Avant la mise sur le marché du maïs Bt, en 1996, expliquent les chercheurs, des tests ont bien été effectués pour estimer l'effet sur la [faune](#) aquatique mais ils ont été conduits sur des daphnies. Ces animaux sont des [crustacés](#), et donc assez éloignés des insectes. Il n'est pas surprenant que la toxine du Bt ait davantage d'effets sur les trichoptères. L'impact des vastes étendues de cultures de ce maïs producteur d'insecticide pourrait donc être plus important que prévu sur les écosystèmes aquatiques.

8

Photo - Une larve aquatique de sericostomatidae, un insecte trichoptère © Cemagref

© 2001-2012 [Futura-Sciences](http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/developpement-durable-1/d/ogm-le-mais-transgenique-bt-affecterait-la-faune-aquatique_13148/), tous droits réservés – Source http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/developpement-durable-1/d/ogm-le-mais-transgenique-bt-affecterait-la-faune-aquatique_13148/

Puce d'eau ou **daphnie** – Extrait d'un article Wikipédia

Les **daphnies** sont des petits [crustacés](#) zooplanctoniques mesurant de un à cinq millimètres, de la famille du [genre *Daphnia*](#) [phyllopo](#)[des](#) [cladocères](#). Elles vivent dans les eaux douces et stagnantes, quelques espèces supportant des conditions légèrement [saumâtres](#). Leur nom populaire de « **puce d'eau** » donne une bonne idée de leur taille, de leur forme et de leur façon d'évoluer dans l'eau.

Elles sont utilisées par les [aquariophiles](#) comme aliment pour poissons, mais aussi pour nettoyer l'eau. Les toxicologues les utilisent aussi pour détecter la présence de certains toxiques dans l'eau.

Sommaire

- [1 Description](#)
 - o [1.1 Habitat](#)
 - o [1.2 Importance dans la niche écologique](#)
 - o [1.3 Alimentation](#)
 - o [1.4 Locomotion et déplacements](#)
 - o [1.5 Cyclomorphose](#)
 - o [1.6 Reproduction](#)
 - [1.6.1 Les œufs](#)
- [2 État des populations, statut, menaces](#)
- [3 Usages](#)
 - o [3.1 Utilisation scientifique](#)
- [4 Notes](#)
- [5 Bibliographie](#)
- [6 Voir aussi](#)
 - o [6.1 Articles connexes](#)
 - o [6.2 Liens externes](#)

Description [[modifier](#)]

Elles possèdent :

- un corps transparent, trapu et en forme de goutte d'eau asymétrique, protégé par une [carapace](#) translucide ;
- de grandes [antennes](#) plumeuses, utilisées pour la nage ;
- un seul œil (en réalité constitué de deux yeux réunis) ;
- cinq minuscules paires de pattes reliées au [thorax](#).

Leur couleur varie selon l'espèce et l'environnement ; de rougeâtre à vert, en passant par différentes nuances de bleuté ou jaunâtre. Les individus rougeâtres (teinte rosée en général) ont une lymphé qui contient de l'[hémoglobine](#) qui les rend plus adaptés aux faibles taux d'oxygène, voire - temporairement au moins - à des conditions d'hypoxie sévère (~0.2 mg d'oxygène par litre)¹.

Le nombre de gènes dans le génome une puce d'eau est de 31 000 contre 23 000 dans le génome d'un humain.

Lire la suite sur le site <http://fr.wikipedia.org/wiki/Daphnie>

Toxine Bt

QU'EST-CE QU'UNE PLANTE BT ? - Par [Inf'OGM](#), février 2003

Prenons pour exemple le coton Bt. Ce coton est génétiquement modifié pour produire une toxine. Cette toxine est naturellement produite par la bactérie du sol *Bacillus thuringiensis* (Bt), d'où son nom de toxine Bt. Elle a pour caractéristique d'avoir pour cible possible des larves de lépidoptères. La toxine, ingérée par l'insecte, va se dissocier en deux protéines. Une de ces deux protéines perce l'intestin de l'insecte en provoquant sa mort. Le coton transgénique synthétise donc cette toxine lui-même, se protégeant ainsi des attaques de l'insecte et permet, théoriquement, de ne plus devoir utiliser d'insecticide épandu par l'agriculteur. Un des problèmes de ce type de plantes GM est la production continue d'insecticide dans un environnement, phénomène absent de la pratique de pulvérisation d'insecticide puisque non quotidienne. Cette question de l'impact d'un insecticide produit continuellement dans un environnement n'a pas encore eu de réponse du milieu scientifique.

Source : <http://www.infogm.org/spip.php?article961>

*Les toxines de *Bacillus thuringiensis* (Bt)* - Rédigé par Vincent Thizeau, Lycée Louis Bascan, Rambouillet. Document de l'Institut National de la Recherche Pédagogique.

Des souches de la bactérie *Bacillus thuringiensis* synthétisent divers types de **protéines cristallines** insecticides ou **δ-endotoxines-endotoxines**, appelées **Cry**, types I-IV (et sous types). Ces produits sont d'importants bioinsecticides, non dangereux pour les mammifères, utilisés dans le monde entier contre les insectes nuisibles à certaines cultures, forêts et produits agricoles stockés.

Notons qu'une seule souche de *B. thuringiensis* produit généralement plusieurs types de δ-endotoxines et c'est la variété de ces toxines qui détermine le spectre d'activité insecticide d'une souche donnée.

Les gènes qui codent pour ces protéines se trouvent habituellement sur un plasmide. Depuis 1981, date à laquelle le premier gène de δ-endotoxines a été cloné, on estime

qu'une cinquantaine de gènes de δ -endotoxines ont été isolés à partir de différentes souches de *B. thuringiensis*.

1. [La nature et la structure de CryIA\(a\)](#), une δ -endotoxine de *B. thuringiensis* ;
2. [Mode d'action et cible cellulaire](#) des endotoxines ;
3. [Classification et utilisation](#) des endotoxines comme insecticides spécifiques.

La nature et la structure de l'endotoxine CryIA(a)

L'endotoxine **La nature de la d-endotoxine**

CryIA(a) L'endotoxine CryIA(a) est une molécule de nature protéique constituée d'une chaîne de 609 acides aminés. Elle est synthétisée par la bactérie *Bacillus thuringiensis*.

La structure de la d-endotoxine

La visualisation en sphères montre que l'endotoxine a une forme bipyramidale.

L'affichage en ruban et la coloration par structure révèlent une structure relativement complexe : l'hormone comprend des **hélices alpha** (en rose), des **feuilletts beta** (en orange) et des coudes.

La structure est maintenue par des liaisons hydrogènes (en jaune).

Voir et comparer les **structures secondaires**.

Mode d'action et cible cellulaire des endotoxines

Une fois ingérées par l'insecte, les protéines cristallines que sont les δ -endotoxines, sont solubilisées dans le tractus intestinal et les δ -endotoxines, qui sont en fait des prototoxines, sont transformées en toxines actives par les protéases intestinales.

Au niveau cellulaire, des chercheurs ont montré que les fractions actives des δ -endotoxines se fixent sur des récepteurs spécifiques présents à la surface des microvillosités (ou bordure en brosse) des cellules épithéliales de l'intestin moyen des larves et des adultes. La structure tridimensionnelle d'une δ -endotoxine révèle la présence de deux domaines distincts. L'un, composé de **feuilletts beta**, est responsable de la spécificité de la toxine pour le récepteur de l'insecte. L'interaction toxine/récepteur permet alors à un autre domaine de la protéine (composé d'**hélices alpha**) de constituer un pore dans la membrane et de provoquer ainsi une perturbation des échanges ioniques qui induit une modification du pH intestinal et la lyse cellulaire.

Au niveau physiologique, la lyse des cellules épithéliales conduit à une paralysie du système digestif de l'insecte qui cesse rapidement de s'alimenter. Seul, cet effet des δ -endotoxines provoque la mort de l'insecte qui survient généralement 1 à 3 jours après l'ingestion des protéines cristallines.

Classification et utilisation des endotoxines comme insecticides spécifiques

Bacillus thuringiensis se multiplie de façon végétative jusqu'à ce que le milieu devienne appauvri pour l'un des nutriments essentiels. La bactérie entre alors en phase stationnaire et s'engage dans un processus qui aboutit à la formation de spores. Les δ -endotoxines sont synthétisées pendant la phase stationnaire, en même temps que la sporulation. Elles s'accumulent dans la cellule mère pour former un cristal qui, en fin de sporulation, peut représenter environ 25 % du poids sec de la bactérie. Ce sont le plus souvent des mélanges de spores et de cristaux qui sont utilisés comme bioinsecticides.

Classification (incomplète) des δ -endotoxines de *B. thuringiensis*

δ -endotoxines (Cry)	Insectes sensibles	Souches de <i>B. thuringiensis</i> (exemples)	Structure des cristaux
Classes	Taille (kDa)		
I	A B C D E F 130 - 140	Lépidoptères kurstaki berliner entomocidus aizawai kenyae	Bipyramidale
II	A B 71 71	Diptères et Lépidoptères Lépidoptères kurstaki kurstaki	Cubique
III	A B 68 - 73	Coléoptères tenebrionis	Rhomboédrique
IV	A B 125 - 145	Diptères israelensis	Sphérique

Source :

<http://www.inrp.fr/Acces/biotic//biomol/enjeux/appligen/html/toxine.htm>

Trichoptera – Extrait d'un article de Wikipédia



Cet article est une [ébauche](#) concernant les [insectes](#).

Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant ([comment ?](#)) selon les recommandations du [projet correspondant](#).

L'[ordre](#) des Trichoptera (les [trichoptères](#)) regroupe des [insectes](#), apparentés de près aux [Lépidoptères](#) ([mites](#) et [papillons](#)), mais adaptés pour la vie en eau douce dans leur [stade larvaire](#).

Photo - La larve photographiée dans son [fourreau](#) formé principalement de débris végétaux.

Photo - Un [fourreau](#) constitué de petit gravier abandonné par une larve.

Photo - Gros-plan sur un [fourreau](#) de larve de trichoptère.

Sommaire

- [1 Description](#)
- [2 Classifications anciennes](#)
- [3 Caractéristiques](#)
 - o [3.1 Attention](#)
- [4 Classification de Mosely](#)
- [5 Liste des super-familles](#)
- [6 Voir aussi](#)
 - o [6.1 Liens internes](#)
 - o [6.2 Liens externes](#)

Description [[modifier](#)]

Bien que les trichoptères adultes ressemblent essentiellement à des mites, le nom scientifique (de *trichos* signifiant "poil", et *pteron* signifiant "aile") témoigne de leurs ailes caractéristiques, qui possèdent habituellement des poils plutôt que les [écailles](#) typiques des ailes d'une mite. Et bien qu'à l'état larvaire les trichoptères ressemblent essentiellement à une [chenille](#), le nom commun "caddis" était probablement dérivé d'une allusion à leur habitude générale à construire soit un filet ou des étuis. L'aspect le plus étudié et fascinant de la biologie des trichoptères a toujours impliqué les formes et le comportement par rapport à ces étuis intrigants ou retraits dans lesquels la plupart de ces larves vivent.

Classifications anciennes [[modifier](#)]

Dans les classifications anciennes, les trichoptères (Trichoptera) sont un ordre d'insectes, [sous-classe](#) des [ptérygotes](#), section des [néoptères](#), division des [holométaboles](#), [super-ordre](#) des [mécoptéroïdés](#).

C'est dans cet ordre que l'on rencontre les *casés*, les *porte-bois*, les *sedges* et les [phryganes](#), [noms vernaculaires](#) ou anciens donnés aux trichoptères par les pêcheurs, notamment à la [mouche](#).

Caractéristiques [[modifier](#)]

Les larves de trichoptère peuvent être de deux types :

- [éruciforme](#) :
 - o tête courte et large ;
 - o métathorax entièrement sclérifié ;
 - o premier segment abdominal avec renflements caractéristiques ;
 - o présence d'un [fourreau](#) de protection mobile dès le début du développement.

- campodéiforme :
 - o tête plus longue que large ;
 - o métathorax partiellement sclérifié ;
 - o abdomen sans renflements ;
 - o pas de fourreau mobile, seulement un fourreau fixe au moment de l'[histolyse](#).

Attention [[modifier](#)]

Les adultes de trichoptères sont souvent confondus avec les adultes de [Sialis](#), genre de la famille des [Sialidae](#), insectes de l'ordre des [mégaloptères](#).

Trichoptère a une [étymologie](#) grecque venant de *trikos* (poils) et *pteros* (ailes) : les trichoptères sont en effet reconnaissables à leurs ailes poilues repliées en toit au repos.

Les adultes de [Sialis](#) sont, par la forme de leur corps, très ressemblant aux Trichoptères adultes. Ils ont aussi, par ailleurs, les ailes repliées en toit au repos. Mais, leurs ailes, fortement réticulées, sont membraneuses et transparentes.

Article complet sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Trichoptera>

Traduction, définitions et compléments :

Jacques Hallard, Ing. CNAM, consultant indépendant.

Relecture et corrections : Christiane Hallard-Lauffenburger, professeur des écoles honoraire.

Adresse : 585 19 Chemin du Malpas 13940 Mollégès France

Courriel : jacques.hallard921@orange.fr

Fichier : ISIS OGM *Bt Crops Failures & Hazards* French version.3 allégée
