



Le sort de l'apiculture est intimement lié aux pratiques agricoles. Certaines semblent plus favorables que d'autres. Dans ce contexte, la production agricole intégrée qui a le vent en poupe est sans aucun doute à percevoir comme un progrès par rapport au modèle agricole intensif. Les programmes de lutte intégrée (Integrated Pest Management) qu'elle inclut ont-ils des atouts pour les apiculteurs ? Le protocole d'actions préconisé est là pour éviter l'utilisation de pesticides chimiques. Bien souvent, ce sont les biopesticides qui prennent aujourd'hui le relais. Faisons le point sur cette nouvelle approche de la production agricole qui va changer les enjeux.

LES PRINCIPAUX MODÈLES AGRICOLES

Type d'agriculture	Définition	Objectifs
Agriculture intensive	Système de production fondé sur l'exploitation maximale des surfaces agricoles et une utilisation massive d'intrants.	Rentabilité.
Agriculture de conservation ou agriculture écologiquement intensive	Ensemble de techniques culturales destinées à maintenir le potentiel agronomique des sols, tout en conservant une production régulière et performante.	Rentabilité avec prise en compte de quelques réalités écologiques (suppression du travail du sol, rotation des cultures, couverts).
Agriculture biologique	Type d'agriculture labellisée basée sur l'interdiction de la chimie de synthèse. La production est réalisée avec des produits naturels et des techniques mécaniques.	Respecter les écosystèmes, la santé humaine, le bien-être animal. Rechercher une viabilité économique cohérente. Exclure l'utilisation de produits chimiques de synthèse.
Agriculture paysanne	Type d'agriculture centrée autour de l'humain et de ses responsabilités (nourriture de qualité, variété des espèces cultivées et des ressources naturelles).	Respecter les sociétés paysannes et l'emploi agricole. Privilégier les exploitations à taille humaine. Respecter les ressources naturelles et le cadre de vie. Redonner vie au milieu rural.
Agriculture durable	Type de production (bio et non bio) définie en fonction des objectifs du développement durable (Rio, 1992) qui reconnaît que les ressources naturelles ne sont pas infinies.	Assurer la production pérenne de nourriture et de bois tout en respectant les limites écologiques, économiques et sociales. Reconnaître les services écosystémiques et le travail des auxiliaires de l'agriculture (insectes par ex.).
Agriculture intégrée	Le terme s'applique à toutes les pratiques agricoles visant la production d'aliments de qualité en utilisant des moyens naturels et des mécanismes régulateurs proches de ceux qui existent dans la nature, pour remplacer les intrants polluants.	Réduire les intrants polluants. Mettre en place un agrosystème dont l'exploitation agricole serait le centre (démarche holistique).
Agriculture de précision	Utilisation des nouvelles technologies (géolocalisation, informatique, etc.) pour ajuster les pratiques culturales au plus près du besoin des plantes et de la structure du terrain.	Utiliser la bonne dose au bon endroit pour réduire les intrants (azote, engrais, produits phytosanitaires).



Cryptolaemus montrouzieri, coléoptère d'origine australienne, prédateur de la cochenille farineuse, utilisé en lutte biologique

Production intégrée et lutte intégrée, quelle différence ?

La production intégrée est un concept d'agriculture durable basé sur des mécanismes de régulation et l'utilisation de ressources naturelles pour remplacer les intrants polluants. On parle d'un agrosystème incluant un respect du cycle des nutriments dans le but de restaurer ou de préserver la fertilité des sols, de respecter la diversité environnementale et le bien-être des espèces animales.

La lutte intégrée est une partie de la production intégrée destinée à gérer la lutte contre les nuisibles, les maladies et les adventices. La lutte intégrée tire profit de toutes les options appropriées de gestion des ravageurs, y compris, mais sans s'y limiter, l'utilisation judicieuse des pesticides. Le but est de gérer les dégâts des ravageurs par les moyens les plus économiques, et avec le moins de risques possible pour les personnes, les biens et l'environnement. La production d'aliments biologiques partage bon nombre des principes de la lutte intégrée mais limite l'utilisation de pesticides à ceux qui sont produits à partir de sources naturelles par opposition aux produits chimiques de synthèse. Comme chacun sait, l'usage des pesticides à base de substances naturelles n'est pas non plus sans risques, comme le prouve la controverse sur la roténone, substance que les apiculteurs connaissent bien, autorisée en agriculture biologique en France jusqu'en 2011 et accusée depuis de favoriser la maladie de Parkinson.

Protocole d'action

La lutte intégrée n'est pas une méthode unique de contrôle phytosanitaire mais plutôt une série d'évaluations de la gestion des ravageurs couplée à des prises de décision qui ne sont pas systématiquement

orientées vers des contrôles chimiques. Dans la pratique de la lutte intégrée, les producteurs qui sont conscients de la possibilité d'infestation suivent une approche à quatre niveaux.

Niveau 1 - Définition des seuils d'action

Avant de prendre toute action antiparasitaire, la lutte intégrée définit un seuil d'action, c'est-à-dire un point de repère évaluant les populations de ravageurs ou les conditions environnementales qui deviennent des indicateurs de lutte contre les parasites. Observer la présence d'un ravageur ne signifie pas toujours que le contrôle est nécessaire. Le seuil d'action guide les prises de décision et la gestion des risques (menace économique par exemple).

Niveau 2 - Surveillance et identification des ravageurs

Tous les organismes vivants (insectes, plantes, champignons, etc.) ne nécessitent pas un contrôle. Certains sont même utilisés dans le cadre des programmes de contrôle. Les programmes de lutte intégrée surveillent les ravageurs et les identifient avec précision pour que des décisions de contrôle appropriées puissent être prises en conjonction avec les seuils d'intervention. Ce suivi et cette identification suppriment l'utilisation systématique des pesticides.

Niveau 3 - Prévenir plutôt que guérir

Il s'agit de mettre en place des modes de gestion destinés à empêcher que les parasites ne deviennent une menace. En agriculture, c'est par exemple la mise en place de méthodes comme la rotation des différentes cultures, la sélection de variétés résistantes aux parasites, etc. Ces méthodes de contrôle peuvent être à la fois efficaces, rentables et sans danger pour la santé humaine et l'environnement.

Niveau 4 - Contrôler

Lorsque les seuils de surveillance, d'identification et d'action indiquent que la lutte antiparasitaire est nécessaire, lorsque les méthodes de prévention ne sont plus efficaces ou disponibles, les programmes de gestion intégrée évaluent la méthode de contrôle appropriée par une analyse efficacité/risque. Une gradation est établie dans un panel d'outils de contrôle allant des produits chimiques hautement ciblés (phéromones pour perturber la reproduction des ravageurs, etc.) aux contrôles mécaniques (piégeage, désherbage) et, en dernier recours, à la pulvérisation de pesticides non spécifiques.

Les biopesticides

Nous ne reviendrons pas ici sur les suspensions qui planent sur les pesticides chimiques. Les industriels sont déjà en train de développer d'autres modes d'action. Surveiller l'avenir en matière de lutte antiparasitaire agricole semble indispensable pour anticiper les précautions à prendre. Un apiculteur averti en vaut deux.

L'étiquette « biopesticide » est souvent apposée sur des réalités bien différentes. Les biopesticides sont définis comme des substances d'origine naturelle destinées à lutter contre les ravageurs des cultures. Il s'agit soit de **pesticides biochimiques**, soit de **insecticides microbiens** (micro-organismes), soit de **substances pesticides produites par les plantes elles-mêmes** (les substances protectrices sont incluses dans les plantes par addition de matériel génétique). Ils interviennent au niveau 4 dans les plans de lutte intégrée. Signalons en passant (et nous en reparlerons) que de premiers essais d'entomovection, c'est-à-dire de diffusion de ces substances par les pollinisateurs (abeilles mellifères et bourdons terrestres) sont en cours. Les scientifiques analysent les risques et les facteurs qui conditionnent la réussite de cette interaction entre l'insecte pollinisateur, la plante et la substance transportée ainsi que les méthodes d'application.

Pesticides biochimiques

Les pesticides microbiens sont constitués d'un micro-organisme, une bactérie, un champignon, un virus ou un protozoaire, qui agit comme ingrédient actif. Les pes-

ticides microbiens peuvent contrôler de nombreux types de ravageurs. Chaque ingrédient actif est relativement spécifique au ravageur visé. Par exemple, certains champignons contrôlent certaines mauvaises herbes et d'autres tuent des insectes spécifiques. Les pesticides biochimiques comprennent des substances telles que les phéromones sexuelles des insectes qui interfèrent avec leur accouplement, ou divers extraits de plantes parfumées qui attirent les insectes (pièges chimiques).

Pesticides microbiens

Les pesticides microbiens les plus utilisés, en particulier en agriculture biologique lorsqu'ils sont d'origine naturelle, sont des sous-espèces et des souches de *Bacillus thuringiensis* ou Bt. Chaque souche de cette bactérie produit une combinaison différente de protéines qui tuent spécifiquement une ou plusieurs espèces apparentées de larves d'insectes. Les espèces d'insectes ciblées sont atteintes par le Bt qui leur correspond. Le Bt produit une protéine qui s'attaque à l'intestin des larves, les conduisant à mourir de faim.

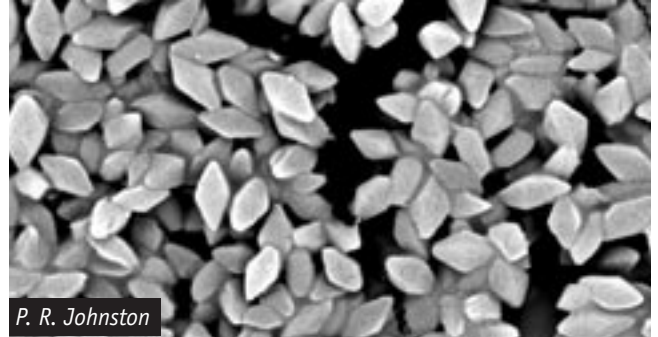
Protecteurs incorporés dans les plantes

Les substances protectrices incorporées dans les plantes (PIP) sont des substances pesticides que les plantes produisent via l'intégration de matériel génétique. L'industrie a par exemple introduit le gène de la protéine Bt à l'intérieur du matériel génétique de la plante. C'est donc la plante, et plus la bactérie Bt, qui fabrique la substance qui détruit l'organisme nuisible. Dans ce contexte est posée la question de la persistance de la toxine Bt et de son impact sur les écosystèmes.

Les biopesticides sont-ils moins nocifs pour les écosystèmes (et les abeilles) que les pesticides traditionnels ?

Les défenseurs des biopesticides prétendent qu'ils sont souvent intrinsèquement moins toxiques que les pesticides conventionnels. Ils disent que les biopesticides

Les spores et des cristaux de *Bacillus thuringiensis serovar souche Morrisoni T08025*



P. R. Johnston

n'affectent généralement que le ravageur visé et les organismes étroitement apparentés, contrairement aux pesticides à large spectre (les pesticides classiques) qui affectent des organismes aussi différents que les oiseaux, les insectes et les mammifères. Les biopesticides sont également présentés comme efficaces en très petites quantités tout en se décomposant rapidement.

Lorsqu'ils sont utilisés dans le contexte de la lutte antiparasitaire intégrée (LAI), les biopesticides peuvent diminuer l'utilisation des pesticides conventionnels tout en préservant les rendements. Sont-ils pour autant moins nocifs pour les pollinisateurs et la faune locale ? Les risques pour l'environnement sont-ils aussi négligeables que cela ? Le préfixe bio peut être un signal trompeur. L'utilisation d'organismes vivants n'est pas anodine et prend parfois des chemins incontrôlables que l'on appelle les effets non intentionnels (non target effects), parmi lesquels on peut citer à titre d'exemple la concurrence liée à l'introduction d'un auxiliaire exotique (la coccinelle arlequin est un exemple bien connu), les phénomènes de résistance des plantes hôtes ou même l'extinction de certaines espèces. Tout en reconnaissant les nombreux avantages des contrôles biologiques, David Pimentel (voir Abeilles & Cie n°149 - Actualité) met en garde contre des biopesticides qui seraient utilisés sans une sérieuse analyse des risques environnementaux, en particulier en ce qui concerne l'usage des phéromones et des modifications génétiques. Pour le chercheur américain, le succès ultime de la lutte biologique dépendra de la bonne compréhension de toutes les forces d'interaction de l'écosystème dans lequel elles sont censées fonctionner. Pourquoi ce conseil est-il une nécessité ? Parce qu'il faut avoir conscience, avant d'aller plus

loin dans l'utilisation massive de cette nouvelle génération de pesticides, que la lutte biologique est irréversible, s'auto-entretient et s'autodisperse. En d'autres termes, si l'homme en est l'initiateur, il en perd également le contrôle. Pour l'instant, le manque de preuves concernant les impacts environnementaux négatifs de l'introduction d'agents de lutte biologique semble davantage le résultat d'une absence d'études que d'une absence réelle d'impact.

On l'aura compris à la lecture des définitions des différents types de biopesticides, certains sont déjà pointés du doigt avec méfiance par le monde apicole, les OGM en particulier (maïs Bt). Les Canadiens nomment les biopesticides les « produits à risque réduit », ce qui est très évocateur. Le risque zéro n'existe pas, d'où l'importance de mettre en place à grande échelle et le plus tôt possible les méthodes d'action de la production intégrée qui privilégient la raison (les trois premiers niveaux) et de n'avoir recours au traitement (niveau 4) qu'en tout dernier lieu. Evidemment, lorsque le traitement se trouve enrobé dans la graine que l'on sème, cela anéantit le processus de production intégrée. Conceptuellement, le recours aux semences enrobées et aux OGM ne devrait pas pouvoir être envisagé en lutte intégrée. Concernant la mise en place de plans de lutte biologique, cela peut conduire à d'énormes avantages économiques et environnementaux, mais les pratiques doivent au préalable être encadrées par de sérieuses évaluations des risques réels et un accompagnement réglementaire. Oui au progrès, mais attention aux miroirs aux alouettes qui pourraient nous faire tomber de Charybde en Scylla.

MOTS CLÉS :

lutte intégrée, production intégrée, biopesticides, OGM, agriculture, environnement

RÉSUMÉ :

le point sur les notions de production intégrée, de lutte intégrée et de biocontrôle qui sont des solutions sérieusement envisagées pour améliorer l'impact environnemental des pratiques agricoles

1. Mommaerts V., Smaghe G. (2011). *Entomovectoring in Plant Protection, Arthropod-Plant Interactions, Volume 5, Issue 2, pp 81-95.*
2. Rosi-Marshall E.J. et al. (2007). *Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 104 : 16204-16208.*
3. Zwhalen et al. (2003). *Effects of transgenic Bt corn litter on the earthworm Lumbricus terrestris. Molecular Ecology, 12 : 1077-1086.*
4. Lockwood J.A. (1993). *Environmental issues involved in biological control of rangeland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) with exotic agents. Environmental Entomology 22: 504-518.*
5. Pimentel D. (1980). *Ecological Bulletins No. 31. Environmental Protection and Biological Forms of Control of Pest Organisms, pp. 11-24.*
6. Howarth F.G. and Ramsay G.W. (1991). *The conservation of island insects and their habitats. Pp. 71-107 In : The Conservation of Insects and their Habitat, N.M. Collins and J.A. Thomas (Ed.) Academic Press, London.*