

# AGRICULTURE



## F6 • DES ALTERNATIVES AUX INSECTICIDES DE SYNTHÈSE 1 / 2

**C'est par l'observation des mécanismes présents dans les écosystèmes naturels et des réactions des espèces entre elles ou par la connaissance de la biologie des insectes que de nombreuses alternatives aux insecticides chimiques ont été et peuvent encore être trouvées. Appliqués à l'agriculture, ces mécanismes de régulation recréent un milieu agroécologique favorable :**

- **les insectes ravageurs, maintenus à des niveaux acceptables, causent moins de pertes de récolte,**
- **les oiseaux et les insectes entomophages\* offrent une multitude de solutions efficaces et économiques.**

**Nous présentons ici différentes méthodes permettant de réduire les dommages culturels dus aux insectes, tout en ayant un impact positif sur l'environnement et en favorisant les équilibres naturels.**

### LE PAYSAGE ET LA BIODIVERSITÉ

**La biodiversité** est à la base de toute la production agricole, elle contribue à la fertilité des sols et à sa protection. La biodiversité utile assure des fonctions importantes dans la régulation des ravageurs, elle est particulièrement importante pour fournir des solutions alternatives à l'emploi des insecticides.

Pour garantir l'action des auxiliaires, il faut réunir les conditions favorables à leur installation sur place ou favoriser leur maintien. Une grande biodiversité naturelle et cultivée assure une meilleure stabilité de l'agrosystème et des synergies entre biodiversité et agriculture se développent.

**La diversité des habitats et des cultures** joue un rôle important, lisible dans le paysage : les haies, les fossés, les bandes enherbées, les zones humides (etc.) abritent de nombreux auxiliaires de cultures, insectes ou oiseaux : la richesse et la diversité des habitats naturels et cultivés offrent gîte et couvert à la faune utile.

Les paysages simplifiés par la monoculture\* offrent au contraire des habitats banalisés, homogènes, qui favorisent la pullulation des ravageurs. Parallèlement, ces paysages simplifiés offrent peu d'abris et de lieux de reproduction aux auxiliaires de culture : insectes entomophages, oiseaux, hérissons, etc.

*Pour en savoir plus :*

- *Un article Alter Agri ITAB [1]*
- *Courrier de l'environnement INRA, n°18 - déc. 1992 [2]*
- *Agriculture et biodiversité Valoriser les synergies [3]*

### LA LUTTE RAISONNÉE

La lutte raisonnée\* est une méthode où les moyens (essentiellement chimiques) de destruction des ravageurs ne sont employés qu'à bon escient, en cas de risque de dépassement du seuil de nuisibilité. C'est la première méthode utilisée afin de diminuer l'emploi de l'utilisation des pesticides ; le premier outil est alors d'évaluer avec précision le risque.

On ne traite plus systématiquement, mais en fonction de la présence avérée du prédateur sur la parcelle et du seuil de nuisibilité ou seuil économique qu'un agriculteur peut admettre. Les bulletins d'alerte, les comptages et observations sur le terrain vont être des outils essentiels pour la prise de décision.

### LA ROTATION ET LA VARIÉTÉ DES CULTURES

En diversifiant le paysage et en cassant le cycle de reproduction des ravageurs, la rotation culturale\* (alternance de cultures sur la même parcelle) est le pivot de tout système agricole durable. Chaque culture constitue un agrosystème spécialisé favorable au développement de certains ravageurs.

La rotation est particulièrement efficace lorsque les ravageurs sont inféodés à une espèce particulière, ces derniers meurent suite à l'absence de la plante hôte spécifique, comme par exemple la Pyrale, la Sésamie et la Chrysomèle du maïs. En alternant les cultures, le cycle de reproduction de ces espèces nuisibles inféodées à un écosystème est rompu. Pour être efficace, il est important de bien connaître le cycle de vie des ravageurs et leurs plantes hôtes.



## LA LUTTE BIOLOGIQUE

**La lutte biologique\* est officiellement définie par l'IOBC (International Organisation and Integrated Control) comme « l'utilisation d'organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par des ravageurs ».**

Lorsque les organismes utiles sont présents dans l'environnement, l'action consistera à favoriser la reproduction et la survie des espèces utiles, on parle de conservation et de l'habitat. On préférera l'aménagement de haies formant des abris naturels. L'installation d'abris artificiels tels que des nichoirs pour oiseaux et chauves-souris et des refuges hivernaux pour les guêpes parasitoïdes ou les chrysopes\* peuvent compléter ou encourager les installations naturelles.

Le principe de base est d'utiliser les espèces auxiliaires autochtones. L'introduction d'espèces exogènes en provenance du commerce doit être sérieusement réfléchi afin de ne pas perturber l'équilibre de l'écosystème.

La lutte biologique évite les impasses des résistances aux molécules phytopharmaceutiques et contribue au maintien de la biodiversité.

### La lutte biologique intégrée

La première démarche est la lutte biologique intégrée qui consiste au maintien de la biodiversité naturelle. L'action portera donc sur la préservation de l'existant ou l'aménagement favorable de l'environnement des cultures : bosquets, haies, bandes enherbées et fleuries, zones humides, etc.



*Un syrphe, prédateur des pucerons*

### L'utilisation de prédateurs

La lutte biologique utilise des organismes vivants dans le but de diminuer la densité de population d'un insecte ravageur. Il peut s'agir de micro-organismes, d'oiseaux, de mammifères comme les chauves-souris, les musaraignes ou les hérissons et d'insectes entomophages ou parasitoïdes.

Les insectes sont très présents dans la lutte biologique, de nombreuses espèces sont utilisées. Les individus peuvent être simplement prélevés dans un lieu puis relâchés là où sévit l'indésirable. Il s'agit souvent d'espèces autochtones qui s'implantent facilement (si l'environnement le permet). On utilise aussi la multiplication biologique de ces auxiliaires en insectarium. À chaque saison, on pratique des « traitements biologiques ».

### Les différents modes d'actions

Plusieurs types d'actions sont possibles par les prédateurs : la consommation directe de larves ou d'insectes par des parasites (coccinelles, chrysopes, mésanges...) ou la ponte directement dans les œufs de l'insecte ravageur par des parasitoïdes (guêpes parasitoïdes, mouches tachinaires...).



*Une mouche tachinaire, parasitoïde de la pyrale du maïs*

### La commercialisation de prédateurs naturels

Récemment, le conseil et la commercialisation d'insectes prédateurs d'insectes ravageurs de cultures se sont développés. Un exemple connu est celui du trichogramme, parasitoïde de la pyrale du maïs. Des entreprises de conseil et de vente procèdent pour des agriculteurs à des lâchers de trichogrammes dans les champs de maïs afin de parasiter les œufs de la pyrale et de les détruire.

On peut également citer comme prédateurs naturels commercialisés les coccinelles, les punaises ou les chrysopes contre certains pucerons. On veillera à ne pas utiliser des espèces non autochtones concurrentes des espèces locales, telle que la coccinelle asiatique.



*Une coccinelle, prédateur des pucerons*

#### En savoir plus :

- Voir le document *Insectes auxiliaires : la lutte biologique (OPIE)* [4]
- Voir le site de *Campagne et environnement* [5]
- Voir le site de *l'OPIE* [6]
- Voir le site de *l'International Organisation and Integrated Control* [7]

# AGRICULTURE



## F6 • DES ALTERNATIVES AUX INSECTICIDES DE SYNTHÈSE 2/2

### LA LUTTE CULTURALE

**La lutte culturale\* fait appel à des pratiques comme le semis ou la plantation à un moment où le ravageur est absent. On peut également rendre le milieu moins propice au développement des ravageurs par le broyage ou l'enfouissement des résidus de récolte contenant des ravageurs, ou le mélange d'espèces et de variétés au sein de la même parcelle.**

Pour certaines maladies virales, comme les jaunisses des céréales, les insecticides habituels ne sont pas utilisés directement contre la maladie, mais pour éliminer son vecteur : un puceron. La lutte devenue maintenant classique est l'enrobage des graines avec des insecticides systémiques. Un **insecticide systémique\*** est un insecticide qui pénètre dans les tissus de la plante et est véhiculé par la sève, ce qui est très efficace contre les insectes suceurs, piqueurs ou phytophages. Ces insecticides ont généralement remplacé les traitements qui avaient lieu avec la présence observée des pucerons. Pour certaines variétés de blé ou d'orge, les firmes vendent systématiquement les graines avec un enrobage d'insecticide systémique ; outre le fait que ce type d'insecticide se diffuse dans toute la plante, dans 9 cas sur 10 le traitement est inutile.

#### **Le décalage des dates de semis et l'association de variétés**

Pour les céréales d'hiver, la lutte alternative consiste à décaler les dates de semis de fin septembre vers le 15 octobre par exemple. Ainsi, la levée intervenant dans une période plus froide, les pucerons responsables de la transmission de la maladie ne seront plus présents.

• Voir le film FRAPNA « Les traitements systémiques des semences, ce n'est pas indispensable ! » [8]

#### L'exemple du colza

Pour le colza, c'est au contraire un semis précoce qui renforcera la plante et lui permettra de mieux affronter les ravageurs. Le mélange d'une variété précoce à la variété de production permet de lutter contre la nuisibilité des méligèthes\*. Si ces insectes arrivent en masse dans la culture au stade bouton accolé, ne trouvant pas de pollen, ils percent les boutons floraux pour trouver leur nourriture, provoquant alors des pertes importantes. Introduire en mélange une variété plus précoce (ES Alicia à 10% du mélange) permet d'éviter les dégâts des méligèthes qui se dirigent préférentiellement sur cette variété piège attractive qui est en fleur au stade sensible de la culture du colza de production (boutons floraux). Cette technique d'évitement permet de se passer d'insecticides contre les méligèthes, qui assurent par la suite une fonction de pollinisateur pour la culture.

• Voir le site Synagri Bretagne : <http://www.bretagne.synagri.com/> [9]

### La destruction des larves par des procédés mécaniques

Pour la Sésamie, insecte dont les larves hivernent protégées du froid dans les chicots des tiges de maïs, l'arrachage des racines par un outil et le broyage fin des tiges et des chicots permet de détruire une part importante des larves.

Cette technique, testée durant plusieurs années, avait pratiquement éliminé les sésamies des parcelles d'essai et fortement diminué les populations de pyrales, mais l'arrivée sur le marché de l'insecticide Mon 810 a coupé court aux expérimentations.

• En savoir plus : Ouvrage « Résistance au froid de la sésamie » [10]

### LES PROCÉDÉS PHYSIQUES

#### Les barrières physiques

Des filets étanches aux insectes, des bandes collantes ou des voiles de protection sont utilisés pour empêcher l'accès des cultures aux insectes.

Dans les vergers, les filets de protection contre la grêle peuvent être doublés d'un filet plus fin qui interdira le passage des papillons comme le Carpacapse (ver du pommier). Sur les arbres fruitiers, on utilise des pulvérisations d'argile sur les branches en fin d'hiver, avant la ponte des psyles. Ainsi traitées, les branches offrent un accrochage très limité et les œufs, tombant avant l'éclosion, sont détruits. En maraîchage, des voiles légers seront utilisés pour empêcher les pontes (mouche de la carotte, du navet, vers du poireau...).



#### La solarisation

Utilisée en maraîchage, cette technique consiste à utiliser l'énergie solaire pour « chauffer » les sols. Cela permet de détruire certains ravageurs des cultures ou d'affaiblir les agents pathogènes et stimuler les organismes antagonistes.

#### L'eau et l'arrosage

Afin d'éliminer les dégâts profonds du ver sur les poireaux, on peut utiliser un programme d'arrosage qui maintient l'eau à la base des feuilles. Le ver est noyé au moment de percer le fût du poireau et l'humidité abaisse la température, favorisant la pousse du poireau. Pièges, poudres inertes à base de silice (propriétés abrasives et desséchantes) constituent d'autres techniques astucieuses pour lutter contre les insectes ravageurs des cultures.

## LA LUTTE BIOTECHNOLOGIQUE\*

Il s'agit d'appliquer une méthode basée sur le comportement des ravageurs ou parasites pour les piéger, les effrayer ou les désorienter. L'effet peut être visuel, sonore ou olfactif. Exemples : des bandes collantes et colorées, l'utilisation de phéromones sexuels.

### La diffusion d'odeurs

La diffusion de phéromones sur une parcelle jusqu'à saturation provoque une confusion sexuelle et réduit très fortement les accouplements d'insectes, car les mâles ne repèrent plus les femelles. On utilise cette méthode notamment sur le Carpocapse, le ver de la grappe, la tordeuse orientale du pêcher, le ver du poireau... N'agissant que sur une seule espèce à la fois, les phéromones ont l'avantage d'être très sélectifs.



Le piège Delta est un piège à phéromones de forme triangulaire utilisé pour la signalisation de plusieurs espèces de papillons ravageurs dont la Mineuse du marronnier et la Processionnaire du pin. La structure du piège est fabriquée en matériel durable résistant aux intempéries. Le piège à phéromones peut atténuer une invasion et parfois même la stopper.

## LES BIOPESTICIDES\*

Les biopesticides désignent les produits de lutte contre les ennemis des cultures qui proviennent de matières naturelles comme les animaux, les plantes, les bactéries et les minéraux. Les biopesticides, autorisés en Agriculture Biologique, peuvent avoir une toxicité importante, mais ils sont très vite biodégradés.

Par exemple, on utilisait traditionnellement le tabac en décoction : l'effet toxique de la nicotine permettait de lutter contre les chenilles et les pucerons.

Puis, la bactérie entomopathogène *Bacillus thuringiensis* (Bt) a été le premier microorganisme homologué dans le monde comme biopesticide. *Bacillus thuringiensis* produit un corps cristallin, formé de nombreuses protéines qui agissent en détruisant les cellules de l'intestin de la larve d'insecte atteint par ces toxines.

### La lutte biologique comme alternative aux rodenticides

Les mammifères carnivores (le renard, ainsi que les mustélidés), les rapaces diurnes et nocturnes ainsi que d'autres espèces d'oiseaux (héron cendré et corvidés notamment) sont d'excellents régulateurs des peuplements de rongeurs.

Une étude sur la prédation de ce cortège de prédateurs a été menée par C. Riols dans le département de l'Aude. Il en ressort que ces auxiliaires ont consommé plus de 680 000 campagnols en 10 mois sur une superficie de 1 600 hectares !<sup>1</sup>

Malgré la mauvaise réputation qui leur colle à la peau, les petits carnivores, les rapaces, les corvidés et autres hérons sont des prédateurs d'une importance considérable car chaque année, en France, 10 000 hectares sont dévastés par les campagnols terrestres (FREDON Franche-Comté).

La destruction de ces espèces (dont certaines sont encore classées nuisibles !) et la dégradation des espaces naturels relictuels dans les zones agricoles, notamment en zone de grande culture, sont autant de facteurs freinant cette indispensable prédation.

<sup>1</sup> Le *Percnoptère d'Égypte* *Neophron percnopterus* nicheur dans l'Aude, RIOLS (C.), ROULLAUD (Y.) et RUTKOWSKI (T.)

On peut citer d'autres exemples utilisés en alternatives aux insecticides :

- la pyréthrine, issue des fleurs de chrysanthème. Elle est employée contre les chenilles et beaucoup d'autres insectes volants ou rampants. C'est le seul extrait végétal autorisé en France avec une autorisation de mise sur le marché en Agriculture Biologique,
- les huiles végétales comme l'huile de colza, de ricin ou de neem sont très efficaces contre les cochenilles et les pucerons. Notons que le tourteau de neem\* possède à la fois des propriétés insecticides et antifongiques, et qu'il n'est pas autorisé en France mais homologué en Suisse en Agriculture Biologique...

### Pour aller plus loin :

- Voir le document « Les insectes au secours de l'environnement » (Site Futura Sciences) [11]
- Voir le document « Les insectes végétaux » (Centre National de Ressources en Agriculture Biologique) [12]

## LES PRÉPARATIONS NATURELLES PEU PRÉOCCUPANTES (PNPP)

Les PNPP sont des préparations élaborées à partir d'éléments naturels, le procédé est accessible à tout utilisateur. Elles contiennent des substances actives fabriquées à partir de plantes mélangées avec de l'eau. Par exemple, les tisanes et purins d'ortie, de consoude, de prêle ou de fougère ont une action insectifuge plus qu'insecticide. Ils n'ont donc pas d'incidence sur la faune auxiliaire.

## LE COMPAGNONNAGE\*

Les plantes à effets pesticides peuvent assurer une certaine protection aux cultures par simple association. Ces plantes, par leur odeur ou leur couleur, attirent les auxiliaires (prédateurs qui vont détruire les ravageurs). D'autres encore peuvent faire le contraire et attirer les ennemis afin de les détourner des cultures principales cultivées. Les effets recherchés ici sont la synergie pour le développement des cultures, la prévention et la répulsion des parasites.

### Des observations de compagnonnage en maraîchage amateur

Plantes à effet pesticide	Plantes favorables	Effets observés
Ail	Arbres fruitiers, betterave, chou, fraise	Eloigne les pucerons et les doryphores
Basilic	Aubergine, poivron, piment, tomate	Eloigne les doryphores et attire les abeilles
Carotte	Choux, haricot, laitue, oignon, poireau,	Eloigne les mouches
Tagète	Concombre, courge, pomme de terre, tomate	Eloigne les doryphores et les nématodes
Belle du jour		Attire les syrphes qui se nourrissent de pucerons
Datura, Morelle noire	Pomme de terre	Attirent et empoisonnent les doryphores