

Chapitre – II- Lutte biologique.

C'est l'utilisation d'organismes vivants pour réduire les dégâts causés par les ravageurs. Ces organismes sont généralement des insectes, des acariens, des bactéries, des virus, des nématodes, des champignons.

Exemple de lutte contre la chenille de la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*) :

Elle se fait par l'épandage de trichogrammes qui sont des micro Hyménoptères (<1mm), ponte dans les œufs de la pyrale, la larve se développe à l'intérieur de l'œuf de l'hôte et l'embryon sera tué.

Exemples d'insectes entomophages :

- les coccinelles.
 - la chrysope : elle se nourrit de pucerons, une larve peut consommer quelques centaines de pucerons pour atteindre le stade adulte.
 - les guepes : certaines espèces pondent leurs œufs sur les chenilles et les pucerons.
 - les libellules : ce sont des prédateurs.
 - les bombyles (Diptères) ; ils sont utilisés contre les pucerons.
 - les perce-oreilles : elles chassent les pucerons et les acariens.
 - les syrphes : les larves attaquent les pucerons.
 - les araignées capturent les insectes volants par les toiles.
- Le syaphylin (Coléoptère) se nourrit d'acariens, asticots, cochenilles, limaces.
- les carabés (Coléoptères) se nourrissent de limaces et d'escargots.

La lutte microbiologique.

C'est l'utilisation de microorganismes pour lutter contre les ravageurs. Il s'agit de pulvériser sur les cultures des préparations à base de microorganismes qui vont contaminer les ravageurs par :

Ingestion, c'est le cas des virus (de 3 à 10 jours) et les bactéries (de 24 à 48 heures).

Pénétration directe, c'est le cas des microchampignons.

L'avantage de la lutte microbiologique est que :

- *la gamme des microorganismes utilisés est variée.
- *la dissémination est facile.
- *la persistance dans l'environnement.
- *la simplicité d'action.

Ces microorganismes appartiennent à plusieurs taxons (virus, bactéries, microchampignons, nématodes, protozoaires). Ils sont naturellement présents dans l'environnement (sol, eau, air). Ils infectent leur hôte par la cuticule ou par les orifices, ils se multiplient à l'intérieur de l'hôte et lui causent des dommages par destruction des tissus ou par **toxémie** entraînant ainsi la mort de l'hôte. Ils possèdent des formes de résistance qui leur permettent de persister dans l'environnement.

Les bactéries

Environ 100 espèces de bactéries ont été identifiées comme efficaces en lutte biologique, elles appartiennent aux familles suivantes : Bacillacés, Entérobactéricés et Pseudomonacés.

Exemples : *Bacillus thuringiensis* et *B. sphaericus*. Leur toxine se trouve dans la paroi sporale et elle est libérée par une digestion partielle de la bactérie dans le tube digestif de l'insecte. Les bactéries se développent à l'intérieur du corps de l'hôte et le quittent quand il commence à disparaître.

Bacillus thuringiensis est efficace contre les Coléoptères, les Lépidoptères et les Diptères. Elle forme des symbioses avec les nématodes qui agissent comme des vecteurs.

Bacillus popilliae est efficace contre les Scarabéidés. Les spores ingérées germent dans le tube digestif et l'insecte meurt par septicémie (présence de bactéries dans l'hémolymphe).

NB : l'utilisation répétée de bactéries peut entraîner une résistance chez certaines espèces d'insectes.

Les virus

Il y a 7 familles de virus utilisés en lutte biologiques :

les Baculoviridés, les Réoviridés, les Poxviridés, les Iridoviridés (ils possèdent un corps d'inclusion). Les Parvoviridés, les Picornoviridés et les Rhabdoviridés (ils ne possèdent pas un corps d'inclusion). Le corps d'inclusion est une particule virale présente dans le cytoplasme des cellules infectées et qui permet l'identification des virus qui causent l'infection.

Ces familles renferment 650 espèces de virus entomopathogènes connus. Les plus utilisés sont les Baculoviridés, les Réoviridés et les Poxviridés car ils ne sont pas nocifs pour les vertébrés, et leurs corps d'inclusion ne se développent que chez les insectes.

Les caractéristiques principales des biopesticides viraux sont :

- *la simplicité.

- *la haute virulence.

- *la rapidité d'action.

- *le niveau raisonnable de persistance dans l'environnement.

Les protozoaires

Les protozoaires entomopathogènes appartiennent aux embranchements des Ciliophora, Sarcomastigophora, Apicomplexa et Microspora.

Exemples :

Brachymeria locustae (Sarcomastigophora) et *Nosema locustae* (Microspora) sont utilisées contre les acridiens.

Les nématodes

Plusieurs espèces de nématodes sont entomopathogènes et c'est le stade larvaire qui peut attaquer les insectes nuisibles.

Généralement, l'infection se fait à partir d'œufs déposés sur les feuilles des plantes, ces dernières sont consommées par les insectes, après éclosion à l'intérieur du corps de l'insecte les larves quittent l'hôte en perforant ses tissus, ce qui entraîne la mort de l'hôte.

Certaines espèces de Steinernatidés et Heterorhabditidés vivent en symbiose avec des bactéries du genre *Xenorhabdus*, les larves pénètrent l'hôte par les orifices naturels ou par la cuticule et libèrent les bactéries dans le corps de l'hôte qui sera tué rapidement par en 24 à 48 heures par septicémie. Ensuite, les larves se nourrissent des tissus du cadavre, après 7 à 10 jours, une nouvelle génération de nématodes sort du cadavre et regagne le sol à la recherche de nouvelles proies.

Il est à noter que l'utilisation des nématodes est limitée en zones sèches car les rayons ultra-violets ne leur sont pas favorables.

Les microchampignons

Il existe plus de 70 espèces de microchampignons entomopathogènes. Ils appartiennent aux Mastigomycotina, Zygomycotina, Ascomycotina et Deutéromycotina.

Exemples ; *Beauveria*, *Metharizium*, *Verticillium*, *Erynia*.

Les microchampignons infectent l'hôte par ingestion ou par simple contact. Cette infection se fait par 4 étapes :

L'adhésion : c'est un mécanisme de reconnaissance et de compatibilité des conidies avec les cellules tégumentaires de l'insecte.

La germination : le déroulement de cette étape dépend des conditions de l'environnement et de la physiologie de l'hôte.

La différenciation : c'est la production de structures qui servent de point d'ancrage et de ramollissement de la cuticule pour favoriser la pénétration.

La pénétration : elle se fait par combinaison de pression mécanique et enzymatique, le champignon envahit l'hémolymph et l'insecte meurt.

Les pièges à phéromones sexuelles

Les phéromones : ce sont des substances chimiques identiques aux hormones émises par les animaux. Ces substances renferment des signaux odorants entre individus de la même espèce.

Chez les insectes, il y a 6 types de phéromones :

- *phéromones d'espacement : la ponte ailleurs.

Phéromones de territoire : délimitation des territoires.

- *phéromones d'alarme.

- *phéromones grégaires (appartenance à un groupe).

- *phéromones sexuelles.

Utilisation

Les pièges à phéromones sexuelles sont utilisés pour lutter contre les insectes ravageurs surtout les Diptères et les Lépidoptères.

Exemples :

Mouche de l'olivier, mouche des agrumes, mouche du cerisier (en arboriculture).

Noctuelle du chou, mineuse de la tomate, mouche de la carotte (en cultures maraichères).

Principe de fonctionnement

Le principe est d'attirer l'insecte male pour la reproduction. Chaque espèce possède sa propre odeur de phéromone. Une fois attiré, l'insecte est collé aux parois du piège englué ou dans l'eau savonneuse.

Les pièges à phéromones sexuelles peuvent jouer une fonction d'alerte car en comptabilisant les insectes piégés on peut traiter au bon moment lors d'une attaque importante.

Période et manière d'installation des pièges à phéromones sexuelles

La période d'installation de ces pièges commence au printemps jusqu'à la récolte. La durée d'action est d'environ 7 semaines selon les espèces, ce qui fait qu'il faut les renouveler régulièrement.

Exemple du carpocapse du pommier et poirier (Lépidoptère) : les pièges à phéromones sexuelles sont à installer au début de la floraison, il faut les renouveler chaque 8 semaines ou bien dès que la plaque engluée est complètement recouverte d'insectes. A signaler que le piégeage ne constitue pas une menace pour les cultures du fait d'attirer l'insecte car seulement les males sont attirés et capturés, les males ont une courte durée de vie, ce sont les femelles fécondes qui assurent la production d'œufs qui évoluent en larves et causent des dégâts.

Avantages des pièges à phéromones sexuelles

*efficacité.

*simplicité d'emploi du fait qu'ils s'installent facilement et rapidement.

*non polluants et non toxiques.

*ils sont réutilisables et peuvent se conserver plusieurs années.

*ils ciblent uniquement les ravageurs concernés sans toucher les autres.

*leur coût est réduit par rapport aux pesticides.

Il n'y a pas de phénomène d'accoutumance du à l'emploi répété du même produit.

*il n'y a pas de résidus sur récolte.

Différents types des pièges à phéromones sexuelles

Les pièges à entonnoir

C'est une petite boîte constituée d'un récipient, d'un entonnoir, d'un couvercle sous-forme d'un parapluie, et d'un diffuseur à phéromones.

Les insectes attirés volent autour jusqu'à épuisement et tombent dans le piège et se noient dans la solution d'eau savonneuse.

Le piège delta

Ce piège est composé d'un crochet en fer, d'un triangle contenant la capsule à phéromones avec un fond englué. Il est utilisé pour le piégeage des papillons en cultures maraichères et arboriculture.

Il permet de déterminer la période d'activité des ravageurs et évaluer le risque de nuisibilité pour pouvoir faire une intervention adaptée.

Les insectes attaqués volent autour de la capsule à phéromone jusqu'à épuisement, puis ils tombent dans le fond englué.

Les pots Barber

Ce sont des gobelets de 20 cl en matière plastique et de couleur jaune. Ils sont enterrés verticalement de façon à créer un puits dans lequel les insectes marcheurs vont tomber. Les pots sont remplis au tiers de leur contenu avec un liquide conservateur (formaldéhyde à 4%), et quelques gouttes de détergent qui joue le rôle d'agent mouillant qui empêche les insectes de remonter à travers les parois.