

Chapitre 2

Choix des produits et tendances à la sélectivité

Les pesticides sélectifs (ou spécifiques) ont un effet toxique sur un nombre limité de ravageurs, ou sur une seule espèce, ou un seul ordre. Ils n'ont pas d'effet toxique sur les autres organismes tels que les humains, les auxiliaires.

Ils sont fabriqués à base d'extraits végétaux ou animaux, leurs propriétés sélectives minimisent l'effet des produits chimiques sur l'environnement, l'homme et les auxiliaires.

Pesticide : toute substance ou mélange qui sert à détruire, empêcher, ou repousser les organismes indésirables. Il s'agit des insecticides, acaricides, fongicides, herbicides...

Les pesticides peuvent être substance chimique, ou agent biologique tels que les bactéries.

Un pesticide doit répondre aux critères suivants :

- Etre efficace contre le ravageur.
- Etre homologué.
- Etre utilisé en tenant compte de la date de récolte pour éviter les résidus sur les récoltes.
- Présenter le moins de danger possible pour l'utilisateur.

Ils peuvent être classés en fonction de : leurs familles chimiques ou leurs cibles.

Classification des pesticides en fonction de leurs familles chimiques :

- Les Organochlorés :

Ils agissent sur l'enzyme acétylcholinestérase, ils bloquent irréversiblement cette enzyme qui est essentielle pour les transferts nerveux chez les insectes. La capacité de bloquer cette enzyme varie d'un composé à un autre.

Ils sont rapidement dégradables par le soleil et ils sont plus toxiques, ils manquent de sélectivité puisque leurs parasites ciblés sont détruits ainsi que les autres organismes non ciblés.

- Les Organochlorés :

Ils contiennent du chlore, ils sont très persistants dans le sol et ils se concentrent dans les tissus biologiques. Ils sont classés comme polluants organiques puissants. Beaucoup de composés de cette famille sont interdits à cause de leur neurotoxicité tel que le DDT (DichloroDiphenylTrichloroéthane).

- Les Carbamates :

Ils ont les mêmes caractéristiques que les organophosphorés mais ils sont moins toxiques.

Ils agissent sur l'enzyme acétylcholinestérase mais avec un mécanisme différent.

- Les Triazines :

Ils couvrent un grand champ d'utilisation mais la plupart sont utilisés comme herbicides sélectifs.

Classification des pesticides en fonction de leurs cibles:

Les insecticides.

Les bactéricides.

Les fongicides.

Les herbicides.

Les molluscicides.

Les nématicides.

Les rodenticides.

Les virucides.

Formulation des pesticides :

Un pesticide est composé des éléments suivants :

- Un ou plusieurs substances actives responsables de l'effet du pesticide.
- Un solvant : il s'agit d'huiles végétales dans le cas de liquide, et d'argile dans le cas de solide.
- Des additifs qui facilitent l'utilisation du pesticide.

Dégradation des pesticides :

Les pesticides se dégradent par :

Les microorganismes : elle se fait par les champignons, les bactéries...

Les réactions chimiques : ces réactions se font dans le sol, l'air, ou l'eau.

Le rayonnement solaire : elle se fait par le rayonnement solaire, les pesticides appliqués sur les feuilles sont les plus exposés au soleil que ceux utilisés dans le sol.

Les pesticides qui se dégradent rapidement présentent moins de risque pour le milieu.

Cette dégradation dure quelques heures à quelques jours ou quelques années selon les conditions de l'environnement et les caractéristiques du pesticide.

Les facteurs qui influencent la toxicité des pesticides :

- La dose.
- Les modalités d'exposition.

- Le temps pendant lequel une personne est exposée.
- Le degré d'absorption.
- La nature des effets de la matière active.
- L'accumulation et la persistance du produit dans l'organisme.
- La sensibilité personnelle.

Les pesticides d'origine végétale :

Ils sont extraits de diverses plantes par : macération, infusion, ou décoction.

- Les roténones :

Elles sont extraites des racines, feuilles et graines de *Derris sp.* (Légumineuses) en Asie du Sud Est, et *Lonchocarpus sp.* (Fabacées) en Amérique du Sud.

Elles sont toxiques et paralysent les insectes mais elles sont inoffensives pour les abeilles.



Lonchocarpus sp

Ce sont des insecticides de contact, utilisés contre les insectes suceurs et broyeurs.

- La nicotine :

Elle est extraite des feuilles et tiges du tabac (*Nicotiana tabaccum*, Solanacées), elle agit par inhalation, ingestion et contact, elle a des propriétés insecticides, acaricides et fongicides.



Nicotiana tabaccum

- La ryanoline :

Elle est extraite des tiges et racines de *Ryania speciosa* (Salicacées) en Amérique du Sud. Elle agit par contact, son effet est lent mais puissant, les insectes cessent de se nourrir, de se déplacer et de se reproduire.



Ryania speciosa

. Les dérivés des perythrènes :

Ils sont extraits des capitules des fleurs de

Tanacetum cinerarifolium (Asteracées), ils

sont peu toxiques et plus dégradables dans la nature.



Tanacetum cinerarifolium

Utilisation de doses minimales de pesticides :

Après le choix du pesticide, il faut déterminer son mode d'utilisation : dose de la matière active / ha, quantité du produit pulvérisé / ha, fréquence d'application, pulvérisation totale ou partielle sur la parcelle.

Afin de garantir leur efficacité, il est recommandé d'utiliser des pesticides :

à des doses minimales ;

ou à une fréquence limitée ;

ou traiter une partie des parcelles lorsque cela est possible ;

Si les conditions de mise en œuvre de lutte intégrée sont respectées, la diversification des stratégies de lutte permet de limiter efficacement l'apparition de résistance chez les ravageurs.

Phénomène de résistance aux pesticides :

La résistance aux pesticides est la capacité d'un ravageur à survivre à des doses de pesticide théoriquement mortelles, cette résistance apparaît quand certains individus développent des mécanismes de contournement (par exemple, métaboliser le pesticide). Ceci est la conséquence d'une utilisation répétée du même pesticide, et le taux d'individus résistants augmente avec le temps.

Parfois le taux d'individus résistants est tellement élevé que l'insecticide n'a plus d'effet.

Comment éviter le développement de résistance aux insecticides chez le carpocapse du pommier (*Cydia pomonella*) comme exemple :

- Surveiller les populations de ce ravageur.
- Utiliser des insecticides sélectifs.
- Traiter durant les phases critiques de reproduction.
- Respecter les doses recommandées.
- Les insecticides de la même famille sont à utiliser seulement pour une seule génération /année.
- Vérifier que la méthode d'application permet de traiter toute la surface cible de l'arbre.
- Eviter d'utiliser des produits qui ont le même mode d'action.



Conséquences de la résistance aux pesticides :

- Augmentation de la dose utilisée.
- Augmentation des fréquences et nombre de traitements.
- Diminution de la vie commerciale du pesticide.
- Risque élevé pour la santé et le milieu.

Types de résistance :

Auparavant, les populations d'insectes résistants aux pesticides étaient combattues en augmentant les quantités des produits utilisés ou en appliquant de nouvelles matières actives. Ces deux stratégies sont révolues car elles représentent un danger pour le milieu et elles sont couteuses.

Il existe trois types de résistance :

La résistance comportementale, la résistance physiologique, la résistance biochimique.

- **La résistance comportementale :**

Elle s'observe chez l'insecte qui change de comportement pour empêcher le pesticide d'agir.

Il existe deux mécanismes de comportement de l'insecte pour éviter le contact avec le pesticide ou pour limiter la durée de contact : une résistance associée à la mobilité de l'insecte et une résistance associée à l'immobilité de l'insecte.

- La résistance associée à la mobilité de l'insecte : c'est un mécanisme de stimulus. L'insecte reconnaît la substance toxique par ses récepteurs sensoriels, ce qui crée une irritabilité qui le pousse à quitter l'environnement toxique au contact du pesticide, ou une répulsion d'éviter le contact avec le pesticide. Chez les Diptères par exemple, au contact avec le pesticide « Permethrine », ils augmentent leur mobilité pour minimiser le temps de contact avec le pesticide.
- La résistance associée à l'immobilité de l'insecte : c'est la possibilité de l'insecte à limiter le temps de contact avec le pesticide.

Par exemple chez les larves de certains Noctuidés (Lépidoptères), il y a diminution de l'activité locomotrice comme réponse comportementale provoquée par la présence d'un Perythrénioïde.

- **La résistance physiologique :**

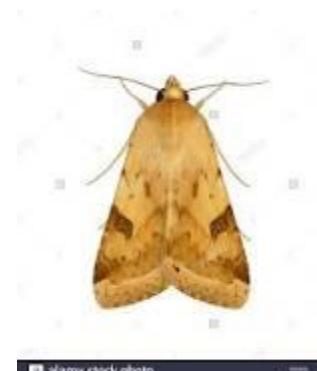
Il s'agit de modifications physiologiques de l'insecte qui peuvent être à la base de résistance aux pesticides. Ces modifications se résument dans la cinétique de pénétration et l'excrétion.

→ La cinétique de pénétration : pour arriver à leurs cibles moléculaires, les pesticides pénètrent dans l'insecte en traversant le tube digestif ou la cuticule avec une vitesse

qui varie d'une espèce à une autre. Si la cinétique de pénétration est lente, le pesticide sera dégagé par les systèmes de détoxication et aura peu d'effet.

Exemple : *Heliothis sp.* (Lépidoptères).

→ L'excrétion : chez certaines espèces, l'excrétion est directe et se fait sans biotransformation.



- **La résistance biochimique :**

Elle se fait au niveau cellulaire. Quand le pesticide est en contact avec l'insecte il pénètre dans l'organisme et atteint les protéines et les enzymes ciblés et va entraver leur fonctionnement normal. Il y a deux types de modifications biochimiques :

- Une activité élevée des systèmes de dégradation de pesticides.
- Une modification de la cible de l'insecte qui devient capable de fonctionner correctement malgré la présence du pesticide.