

Cours Pesticide

Licence 3 Entomologie

Responsable : Dr.Chaabane Meriem

Chapitre 1 : Généralité

• 1. Définition

Pesticide est le terme générique utilisé pour désigner toutes les [substances](#) naturelles ou de synthèse capables de contrôler, d'attirer, de repousser, de détruire ou de s'opposer au développement des organismes vivants (microbes, animaux ou végétaux) considérés comme indésirables pour l'agriculture, l'hygiène publique (par exemple les [cafards](#) dans les habitations), la santé publique (les insectes parasites (poux, puces) ou vecteurs de maladies telles que le [paludisme](#)).

2. Conception d'un pesticide

- Un pesticide est composé d'un ensemble de molécules comprenant :
- Une (ou plusieurs) matière active à laquelle est due, en tout ou en partie, l'effet toxique.
- Un diluant qui est une matière solide ou un liquide (solvant) incorporé à une préparation et destiné à en abaisser la concentration en matière active. Ce sont le plus souvent des huiles végétales dans le cas des liquides, de l'[argile](#) ou du [talc](#) dans le cas des solides. Dans ce dernier cas le diluant est dénommé charge.
- Des adjuvants qui sont des substances dépourvues d'activité biologique, mais susceptibles de modifier les qualités du pesticide et d'en faciliter son utilisation.
- Les propriétés d'un pesticide découlent pour l'essentiel de la structure de sa matière active. Celle-ci présente 3 parties (ce découpage est artificiel, aucune partie ne pouvant être littéralement séparée) :
- une structure active, qui assure le pouvoir pesticide.
- des fonctions chimiques assurant la plus ou moins solubilité dans l'eau.
- une partie support pour les deux autres conditionnant et assurant la solubilité dans l'huile.

• 3. La formulation d'un pesticide

La présentation sous laquelle un pesticide est vendu et utilisé est appelée « formulation ». Les pesticides sont disponibles en différentes formulations. Ils peuvent se présenter sous forme solide, liquide ou gazeuse.

Certains produits sont mis sur le marché prêts à l'emploi, c'est-à-dire qu'ils ne nécessitent aucune préparation avant l'application. Au contraire, d'autres exigent une préparation.

- Par exemple, un produit peut nécessiter d'être mélangé avec de l'eau dans des proportions précises avant d'être utilisé. Ce mélange, communément appelé bouillie, est ensuite appliqué sur l'organisme indésirable. Dans ce cas précis, la préparation consiste à diluer un produit concentré.

• 4. Classification

Les pesticides regroupent généralement:

- Les insecticides (utilisé contre les insectes),
- Les herbicides (utilisé contre les mauvaises herbes),
- Les fongicides (utilisé contre les champignons),

Ou plus spécifique :

- Les acaricides (utilisé contre les acariens),
- Les molluscides (utilisé contre les mollusques),
- Les aphicides (contre les pucerons),
- Les nématicides (utilisé contre les nématodes),
- Les raticides ou rodenticides (contre les rats, souris et petits rongeurs),
- Les avicides (utilisé contre les oiseaux granivores),
- Les bactéricides (utilisé contre les bactéries),

Une autre classification est utilisée pour les pesticides : usage agricole ou non agricole:

- l'usage agricole : c'est l'usage le plus connu, celui qui, en quantité, utilise le plus fort tonnage de matières actives. Les pesticides ont eu un rôle très important dans l'intensification de l'agriculture depuis plusieurs années.
- l'usage non agricole : généralement sous-évalué, il concerne surtout le désherbage des domaines publics et privés. Cet usage n'est pas à négliger car les pesticides sont

épanchés sur des zones souvent imperméables et donc parviennent, par ruissellement, très rapidement aux rivières et au milieu marin.

Les pesticides sont classés par grandes familles selon un double classement :

- **a. Un classement par cible:** On distingue trois grandes familles :
 - **Les insecticides** : ils sont destinés à la lutte contre les insectes. Ils interviennent en tuant ou en empêchant la reproduction des insectes. Ce sont souvent les plus toxiques, notamment l'arsenic, le fameux DDT, insecticide très puissant très utilisé jusqu'à son interdiction, très persistant, très mobile et très soluble puisque l'on retrouve des traces de DDT.
 - Un autre insecticide puissant est le LINDANE, également interdit depuis 1999. C'est aussi dans cette famille que l'on retrouve la plupart des « organochlorés ».
 - **Les fongicides** : ils sont destinés à éliminer les moisissures et parasites (champignons...) des plantes. Le fongicide le plus ancien et le plus courant est le soufre et ses dérivés ainsi que le cuivre, le triazole et le benzène.
 - **Les herbicides** : ils sont destinés à lutter contre certains végétaux (les mauvaises herbes), qui entrent en concurrence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Ils sont de nature assez différente de celle des trois autres familles.
 - D'une part, leur action n'est pas d'intervenir contre un intrus, de nature différente (insecte/parasite), mais de lutter contre un autre végétal. D'autre part, leur mode
 - d'épandage est différent puisqu'ils sont déposés directement au sol, par opposition aux autres produits, plutôt pulvérisés sur la plante en croissance. Les herbicides les plus connus sont l'acide sulfurique, utilisé pour désherber les céréales.
 - Les herbicides constituent aujourd'hui le groupe le plus important, le plus utilisé. On y trouve d'ailleurs la plupart des produits « sous surveillance », notamment l'ATRAZINE, utilisé pour le maïs, et le DIURON, désherbant total.
- **b. Un classement par groupe chimique: Les groupes les plus connus sont:**
 - **Les organochlorés (OC):** Ce sont des composés constitués d'une molécule organique avec l'ajout de chlore. L'inconvénient de ce type d'insecticide, c'est qu'ils sont très persistants. Certaines études ont montré que lorsque le lindane a été utilisé, il est toujours actif après un certain nombre d'années.
 - En conséquence, ces composés sont largement interdits car ils menacent l'environnement. Ils sont surtout utilisés comme insecticides en agriculture et dans les métiers du bois (Ex: lindane, chlordane, DDT,.....etc).

- **Les organophosphorés (OP):** Ce sont des composés constitués d'une molécule organique à laquelle on a ajouté du phosphore. Il existe de nombreux composés utilisés comme insecticides (Ex: parathion, malathion,....etc).

Les carbamates (C): Ces molécules sont efficaces contre un large éventail d'organismes nuisibles. Modérément résiduelle et efficace à des températures plus élevées. Il ya plein de carbamates utilisés comme fongicides et insecticides (Ex: carbaryl, methomyl, propoxur,....etc).

- **Les pyréthriinoïdes (P):** Ils se répartissent en deux catégories; ceux qui sont photostable et ceux qui ne sont pas photostable et chimiquement stable. Ils sont utilisés comme insecticides (Ex: allethrine, fluméthrine,...etc).

Les organo-azotés: principalement utilisés comme herbicides (Ex: atrazine, simazine,.....etc).

- **Les urées:** utilisés comme herbicides et fongicides (Ex: diuron, isoproturon,...etc).

• 5. Activité et mode d'action des pesticides

- Les herbicides, les fongicides et les insecticides peuvent être désignés selon leur façon d'agir sur les organismes indésirables.
- Les pesticides peuvent être regroupés selon le site ou le mode d'action de l'organisme indésirable sur lequel ils agissent. Plusieurs sites ou modes d'action sont connus pour les herbicides, les insecticides ainsi que les fongicides.

• 6. Origine des pesticides

- Les pesticides peuvent être regroupés en [pesticides organiques ou inorganiques](#). Les pesticides organiques contiennent du carbone, alors que les inorganiques ne contiennent pas du carbone que sous forme de carbonate ou de cyanure. Ces derniers sont des dérivés à base d'arsenic, de mercure, de fluor, de soufre et de cuivre, ainsi que des dérivés du cyanure.
- Les pesticides organiques peuvent être divisés en 3 groupes : pesticides de synthèse (développés en laboratoire et produits en usine), pesticides naturels (d'origine animale, microbienne ou végétale) et micro-organismes. Les pesticides inorganiques sont dérivés essentiellement de minéraux.

• 7. Sources d'exposition aux pesticides

- **Ingestion accidentelle:** Les pollutions accidentelles causées par les pesticides peuvent être de véritables catastrophes écologiques, comme la contamination du littoral de l'océan Pacifique par du DDT dans les années 70. A une moindre échelle, des déversements accidentels de cuves, bidons ou autres se produisent dans les rivières.

- **Tentative de suicide:** Prendre une quantité de pesticides dans le but de mettre fin à ces jours.
- **Exposition professionnelle:** Au moment de la fabrication, formulation ou application.
- Ingestion d'aliments contaminés: Contamination des cultures directement par les pesticides ou indirectement par les eaux d'arrosage ou de ruissellement.
- Les voies d'exposition aux pesticides sont les suivantes :
- Voie orale :
 - - En mangeant des aliments contaminés ;
 - - Par le contact et l'ingestion de sol contaminé (surtout chez les enfants) ;
 - En buvant de l'eau contaminée (Ex : eau d'irrigation contaminée après les épandages aériens).
- Voie cutanée:
 - - Par les déversements et les éclaboussures ;
 - - En manipulant des pesticides sans mesure de protection appropriée ;
 - - En touchant des objets contaminés sans gants de protection.
- Inhalation:
 - - Des vapeurs/gaz ;
 - - Des poussières.
- Les voies d'exposition de l'Environnement sont les infiltrations dans le sol, les écoulements de surface, les déversements dans les cours d'eau, la dispersion par le vent, l'évaporation et la contamination des aliments.
- Les insecticides contrôlent les insectes :
 - - En interférant sur leur système nerveux, ou
 - - En empêchant leur mue.
- Les herbicides contrôlent les plantes :
 - - En inhibant leur photosynthèse, ou
 - - En reproduisant les effets des régulateurs de croissance produits naturellement par celles-ci.

- Les fongicides contrôlent les champignons :
 - - En inhibant la synthèse de leurs acides aminés, ou
 - - En interférant sur leur division cellulaire
- **8. Toxicité des pesticides**
- **8. 1. Effets sur la santé**
 - Les effets se manifestent par des intoxications aiguës et chroniques. Diverses maladies sont liées à l'utilisation des pesticides allant de la simple inflammation et brûlure jusqu'au cancer en passant par les maladies neurologiques très liées aux pesticides.
- **8. 2. Effets sur l'Environnement**
 - Les pesticides ont des effets directs et indirects sur l'Environnement. Au nombre de ces effets l'on peut noter :
 - l'incidence sur la fertilité du sol ;
 - la destruction de l'équilibre environnemental ;
 - la perte de biodiversité ;
 - la destruction de l'habitat naturel ;
 - la dégradation des écosystèmes ;
 - les effets sur la pollinisation des plantes ;
 - la destruction ou contamination des aliments à la source ; les niveaux critiques de bioaccumulation.