

LES PESTICIDES

Pr. S. GUEROUI

Nov. 2013

Plan du cours :

1. Définition
2. Secteurs d'utilisation et populations à risque
3. Groupes principaux des Pesticides
4. Généralités sur les intoxications aux Pesticides
5. Cas des Insecticides :
 1. Premier exemple : Les Insecticides organochlorés (IOC) :
 - Généralités sur les IOC
 - Toxicité aiguë et chronique
 2. Deuxième exemple : Les Insecticides organophosphorés (IOP) :
 - Généralités sur les IOP
 - Intoxication aiguë et chronique

Objectifs :

À la fin du cours, l'étudiant doit être capable de :

1. Définir un Pesticide
2. Identifier les secteurs d'utilisation des pesticides et les populations à risque
3. Classer les Pesticides en 5 groupes principaux
4. Établir les critères de dangerosité des Insecticides organochlorés (IOC) et organophosphorés (IOP)
5. Identifier les symptômes de toxicité aiguë et chronique des IOC et des IOP

Définition des Pesticides :

- **Ce sont des biocides et des produits sous forme de poudre, pellet, émulsion, solution dans différents solvants, utilisés pour détruire ou pour prévenir l'action des animaux, végétaux, micro-organismes ou virus nuisibles.**
- En plus de leur toxicité propre, il faut prendre en compte la toxicité des solutions de solvants (kérosène, xylène, fractions de pétrole, éthers de glycols) où ils se retrouvent.

Domaines d'utilisation et population à risque :

- L'exposition est diverse et variée, allant du jardinier amateur aux agriculteurs, aux travailleurs de la fabrication, de la formulation et de l'épandage, aux professionnels de la prévention des maladies, aux expositions domestiques.
- **Utilisés en agriculture, divers usages domestiques, en santé publique (lutte contre les vecteurs de maladies comme le paludisme, fièvre jaune, trypanosomiasés, filarioses, dengue, etc.)**

Classification des Pesticides :

On les classe en 5 groupes principaux :

1. Insecticides, Acaricides, Nématocides
2. Rodenticides
3. Herbicides
4. Fongicides
5. Hélicides, Molluscicides

Les intoxications qu'ils peuvent occasionner sont le fait de plusieurs situations. On peut en retenir :

- Ingestion accidentelle, surtout pour les enfants
- Tentative d'autolyse
- Exposition professionnelle : travailleurs de la fabrication, la formulation ou l'épandage des Pesticides
- Épisode d'empoisonnement de la population suite à l'ingestion d'aliments contaminés (ex. : par l'hexachlorobenzène, le parathion, le malathion, l'endrine, les organomercuriels)

Comme nous ne pouvons, dans le cadre d'un exposé de formation graduée, aborder l'ensemble des pesticides, nous limiterons volontairement notre propos aux Insecticides, Acaricides, Nématocides et nous prendrons un premier exemple :

1/- les Insecticides organochlorés (IOC) :

- Ces substances ont des structures très variées
- Mais elles possèdent toutes un ou plusieurs atomes de chlore.
- Chimiquement très stables, elles persistent dans le sol, l'eau et les aliments justifiant leur interdiction d'emploi dans la Communauté européenne par exemple (cas du DDT, aldrin, chlordane, etc.)
- Les IOC sont absorbés par toutes les voies et sont lipophiles
- Les IOC et certains produits de dégradation s'accumulent dans le tissu graisseux et en sont éliminés très graduellement même quand l'exposition a cessé
- La lipolyse associée au jeûne entraîne leur mobilisation brusque du tissu adipeux
- Le traitement par la diphénylhydantoïne et le phénobarbital réduisent significativement leur concentration tissulaire
- Le tissu adipeux humain contient de faibles quantités d'IOC (à cause des résidus alimentaires)
- Les IOC sont présents dans les urines et le lait maternel
- Les IOC traversent la barrière placentaire

Toxicité des IOC :

1. Toxicité aiguë :

Après une période de latence (de quelques minutes à quelques heures), la prise des IOC produit une stimulation du système nerveux central

entraînant des convulsions épileptiformes. À fortes doses on a des nausées et de la diarrhée. L'accident aigu peut être fatal, sinon il guérit sans séquelle.

Nous donnons ci-après des exemples de certains IOC toxiques pour l'homme (d'après R. Lauwerys) :

Nom usuel	Dose létale approximative par voie orale (g/70 kg)
DDT	3-30
Chlordane	6-60
Lindane	7-15
Aldrin	5
Dieldrin	5

La mise en route d'un traitement pour la toxicité aiguë est importante à conduire pour un médecin de santé publique. En voici les principaux éléments :

- Tenter d'évacuer le toxique ingéré (vomissements provoqués ou lavage d'estomac si le sujet est conscient sinon procéder après intubation trachéale)
- Laxatifs salins
- En cas de convulsions intenses : 100 à 500 mg de pentobarbital en IV suivi de 100 g de phénobarbital en SC suivant la nécessité
- Diazépam (Valium) : 10 mg en injection IV lente

2. Toxicité chronique :

La toxicité chronique pour l'homme est non clairement définie. Les principales connaissances en la matière sont le fait des animaux de laboratoire. Cependant on note chez l'homme des **altérations du tracé EEG** en cas d'exposition chronique aux IOC et une **dermite allergique chez les travailleurs exposés au DDT** (Dichlorodiphényltrichloroéthane).

2/- Insecticides organophosphorés (IOP) :

- Les IOP sont des dérivés esters de l'acide phosphorique (les esters sont des corps résultant d'une attaque d'un acide sur un alcool avec élimination d'eau)
- Les IOP ont un mode d'action identique : il s'agit de **l'inhibition de l'Acétylcholinestérase** avec accumulation subséquente d'acétylcholine
- Certains sont des gaz de guerre (sarin, tabun, soman)
- Voies d'entrée dans l'organisme : Peau, Poumons, voie digestive

- Contrairement aux IOC, les IOP sont relativement instables.

Rappelons que l'**Acétylcholine** est le médiateur chimique du système nerveux parasympathique, nécessaire à la transmission de l'influx nerveux :

- des fibres préganglionnaires aux ganglions du système végétatif
- des fibres postganglionnaires, cholinergiques, au muscle cardiaque, aux muscles lisses et aux cellules sécrétrices
- des nerfs moteurs aux muscles striés (jonction neuromusculaire)
- dans plusieurs structures au sein du système nerveux central.

Toxicité des IOP :

1. Intoxication aiguë :

Par inhibition de l'acétylcholinestérase et accumulation subséquente d'acétylcholine, apparaissent dans l'ordre :

- Un syndrome muscarinique
- Un syndrome nicotinique
- Des effets de l'accumulation de l'acétylcholine dans le système nerveux central.

Le Syndrome muscarinique :

crampes abdominales, nausées, vomissements, diarrhées, sensation de constriction thoracique, laryngospasme, bronchospasme, hypersécrétion bronchique, dyspnée, wheezing, OAP fréquent, vision

trouble, céphalée, myosis, salivation, sudation, larmoiement, incontinence vésicale et rectale, bradycardie.

Le Syndrome nicotinique :

Fibrillation musculaire puis faiblesse musculaire et ataxie, paralysie des muscles respiratoires (en cas d'intoxication sévère) qui est cause fréquente de décès par insuffisance respiratoire

Les Effets par accumulation de l'acétylcholine dans le SNC :
Anxiété, vertige, céphalées, trémor ; convulsions, coma ; respiration de Cheynes-Stokes et éventuellement paralysie du centre respiratoire.

Traitement de l'intoxication aiguë aux IOP :

- **Mesures de réanimation :** Respiration artificielle ou assistée et administrer de l'O₂ à cause de la défaillance respiratoire. Parfois l'intubation trachéale ou la trachéotomie est nécessaire.
- **Mesures de décontamination :** ôter les vêtements souillés, laver peau souillée à l'eau et au savon puis à l'alcool ; lavage d'estomac, administrer de façon répétée du charbon activé ; lavage oculaire au besoin.
- **Atropine :** C'est le médicament de choix pour bloquer l'action de l'acétylcholine au niveau des récepteurs muscariniques. Injecter 2 à 4 mg en IV puis répéter 2 mg en IV toutes les 10 minutes jusqu'à l'apparition des symptômes d'atropinisation (flush, tachycardie, assèchement bronchique). Maintenir le patient sous surveillance médicale au moins pendant 48 heures après cessation du traitement à l'atropine.

- **Réactivateur de l'acétylcholinestérase** : le réactivateur n'est généralement actif que dans les 24 premières heures de l'intoxication ; il faut l'administrer en combinaison avec l'atropine. Injecter 1 à 2 g en perfusion IV lente de Contrathion, à répéter toutes les 12 heures si nécessaire. La toxogonine s'administre à raison de 250 mg IV 2 à 3 fois par jour.
- **Autres mesures** : Administration de cholinestérase purifiée. En cas d'allongement de l'intervalle QT à l'électrocardiogramme, l'administration d'isoprotérénol ou l'entraînement électrique ventriculaire sont indiqués.

2. Intoxication chronique :

- Par exposition répétée à certains esters organophosphorés, il y a effet cumulatif et donc augmentation du degré d'inhibition de l'activité cholinestérasique du système nerveux jusqu'à l'apparition de symptômes similaires à ceux de l'intoxication aiguë
- Modification du tracé EMG, anxiété, troubles comportementaux, anomalies EEG, sclérose en plaque, eczéma de contact.

BIBLIOGRAPHIE :

1. LAUWERYS R., HAUFROID V., HOET P., LISON D. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles. Masson, Paris, 2007.
2. TESTUD F., GRILLET J.-P. Insecticides organophosphorés, Carbamates, pyréthriinoïdes de synthèse et divers. EMC, Toxicologie –Pathologie professionnelle, 16-059-C-10, 2007, Paris.
3. FYAD A. et al. Médecine du travail, LRPDD N° 29, 2005, Oran, 304 p.