

# **LES INTOXICATIONS PAR LES PRODUITS AGRICOLES**

**LES PRODUITS  
PHYTOSANITAIRES  
SONT-ILS  
DANGEREUX ?**





# **POURQUOI UTILISER DES PRODUITS TOXIQUES ?**

- **NECESSITE D'AUGMENTER LES RENDEMENTS AGRICOLES :**
  - **DIMINUTION DES TERRES AGRICOLES**
  - **DIMINUTION DE LA MAIN D'OEUVRE AGRICOLE**
  - **EXIGENCES DE LA MECANISATION**
  - **AUGMENTATION DE LA POPULATION**
  - **UTILISATION A TITRE PRIVE DANS LES JARDINS**

# **LES ENNEMIS DES CULTURES ET LES MOYENS DE LUTTE**

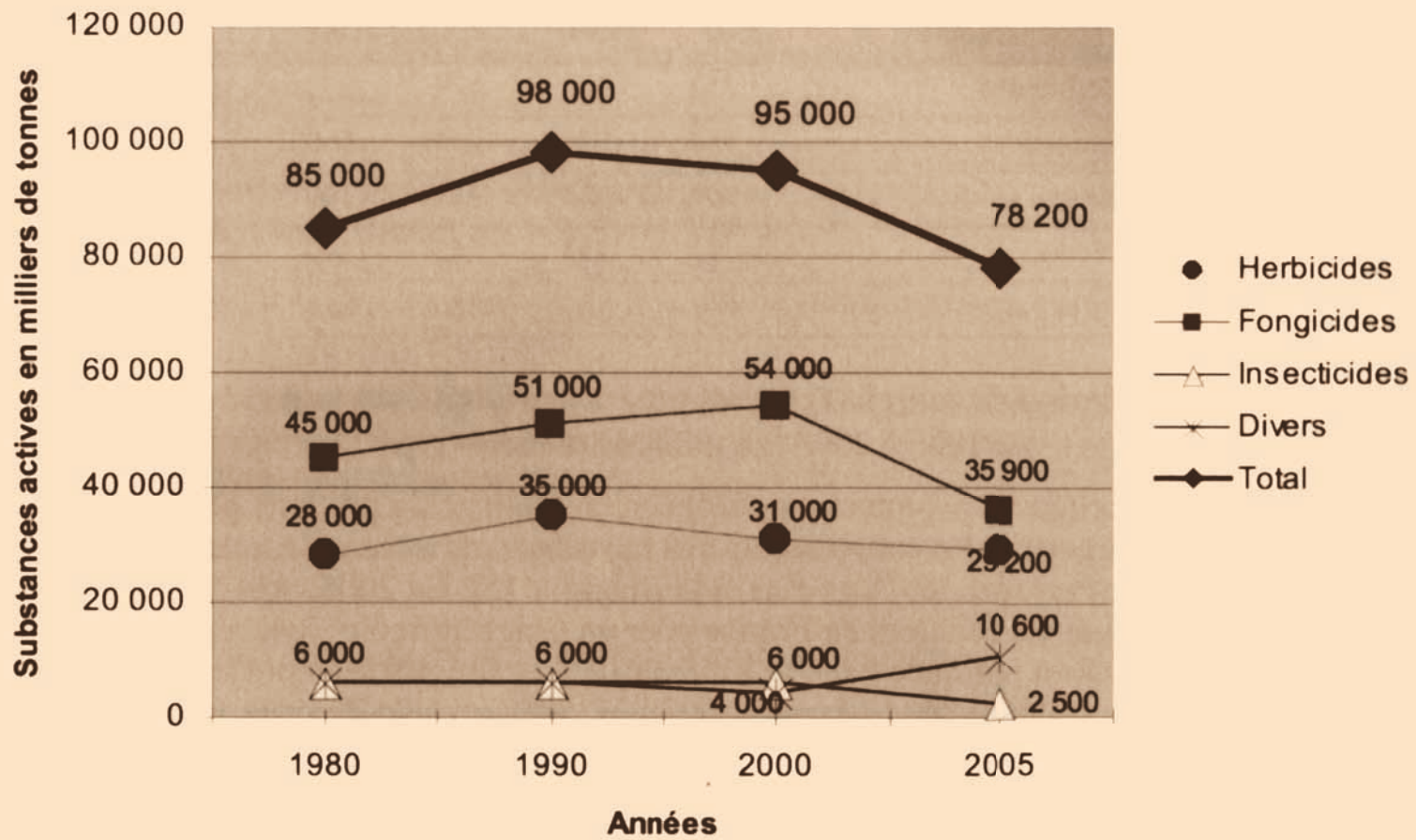
- **VIRUS : PAS DE MOYENS DE LUTTE DIRECTS, MAIS PROPHYLAXIE PAR ELIMINATION DES VECTEURS (NEMATODES, INSECTES, CHAMPIGNONS ....).**
- **PHYTOPLASMES : IDEM.**
- **BACTERIES : IDEM + SELS DE CUIVRE.**
- **CHAMPIGNONS : UTILISATION DE FONGICIDES UNISITES OU MULTISITES EN ASSOCIATION.**
- **“MAUVAISES HERBES” : UTILISATION D’HERBICIDES DEFANANTS OU DEBROUSSAILLANTS, SELECTIFS OU NON.**
- **INSECTES : 5% DES 80000 ESPECES (EN FRANCE) SONT PHYTOPHAGES ET 0,5% SONT DITS RAVAGEURS**  
**UTILISATION D’INSECTICIDES NEUROTOXIQUES OU ANTAGONISTES DES REGULATEURS DE CROISSANCE.**
- **ACARIENS : UTILISATION D’ACARICIDES AGISSANTS SUR LA RESPIRATION CELLULAIRE.**
- **NEMATODES : LUTTE PAR CHOIX DE L’ASSOLEMENT ET NEMATICIDES.**
- **MOLLUSQUES : UTILISATION DE MOLLUSCICIDES.**
- **OISEAUX, RONGEURS, MAMMIFERES : UTILISATION DE REPULSIFS, DE CORVICIDES, DE TAUPICIDES, RODENTICIDES.**

# LE MARCHE FRANCAIS DES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES

**4<sup>ème</sup> MARCHE MONDIAL APRES LES ETATS-UNIS, LE BRESIL ET LE JAPON, 1<sup>er</sup>  
MARCHE EUROPEEN EQUIVALENT A 1870 MILLIONS € EN 2005**

| <b>CLASSES</b>          | <b>TONNAGE</b> |
|-------------------------|----------------|
| <b>HERBICIDES</b>       | <b>29200</b>   |
| <b>FONGICIDES</b>       | <b>35900</b>   |
| (DONT CUIVRE ET SOUFRE) | (17700)        |
| <b>INSECTICIDES</b>     | <b>2500</b>    |
| <b>DIVERS</b>           | <b>10600</b>   |
| <b>TOTAL</b>            | <b>78200</b>   |

**TONNAGE DES SUBSTANCES ACTIVES VENDUES EN 2005 EN FRANCE**



Evolution des tonnages de substances actives vendues de 1980 à 2005 .

# **ACCIDENTS AIGUS LORS DE LA FABRICATION DES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES**

- **10 JUILLET 1976 : REACTION D'EMBALLLEMENT LORS DE LA PRODUCTION DE 2,4,5-TRICHLOROPHENOL (HERBICIDE) AVEC DISPERSION DE 2,3,7,8-TETRACHLORODIBENZODIOXINE SUR LE SITE DE L'USINE ICMESA (ROCHE) A SEVESO EN ITALIE**
- **2 DECEMBRE 1984 : DISPERSION DE 40 TONNES DE METHYLISOCYANATE LORS DE LA FABRICATION DE CARBARYL, RESPONSABLE DE 3500 MORTS ET 360000 VICTIMES SUR LE SITE DE L'USINE UNION CARBIDE A BHOPAL EN INDE**
- **1 NOVEMBRE 1986 : INCENDIE DE L'USINE SANDOZ DE SCHWERZHALLE EN SUISSE RESPONSABLE D'UNE POLLUTION DU RHIN DEVASTANT 250 KM DU FLEUVE PENDANT PLUSIEURS MOIS**
- **SEPTEMBRE 2001 : EXPLOSION D'UN STOCK D'ENGRAIS A BASE DE NITRATE D'AMMONIUM A L'USINE AZF A TOULOUSE**
- **CONTAMINATION PAR DU METHYLMERCURE UTILISE COMME FONGICIDE SUR LES GRAINS DE BLE : BAIE DE MINAMATA (JAPON), GUATEMALA, GHANA, PAKISTAN ET IRAK**

**ET QUE PENSER DE L'UTILISATION DU  
2,4,5-T (SUBSTANCE ORANGE) LORS DE LA  
GUERRE DU VIETNAM, RESPONSABLE  
D'UN NOMBRE DE MORT NON  
QUANTIFIABLE, DE MALFORMATIONS  
FOETALES TOUJOURS EXISTANTES A CE  
JOUR, SANS PARLER DE LA PERTE  
IRREMEDiable DE LA FORET TROPICALE  
ET DE LA MANGROVE DANS CE PAYS.....**

# **LES INSECTICIDES**

# LES ORGANOCHLORES

LE CHEF DE FILE EST LE DICHLORODIPHENYLTRICHLOETHANE (DDT) DECOUVERT EN 1939 PAR PAUL MULLER ET MIS SUR LE MARCHE EN 1942, QUI A PERMIS D'ENRAYER L'EPIDEMIE DE THYPHUS DE GENES EN 1943, D'ERADIQUER LA PESTE EN INDE ET LE PALUDISME EN CORSE ET SELON L'OMS DE SAUVER DES DIZAINES DE MILLION DE VIES PAR PALUDISME PERNICIEUX, FIEVRE JAUNE, OU MALADIE DU SOMMEIL DANS LES PAYS TROPICAUX. MAIS SON USAGE IMMODERE, SA FORTE REMANENCE DANS LA NATURE, SON IMPACT SUR L'ECOSYSTEME, SON ACCUMULATION DANS LES TISSUS GRAISSEUX TOUT AU LONG DE LA CHAINE ALIMENTAIRE L'ONT FAIT INTERDIRE EN 1972. SEULE UNE SPECIALITE ANTI-POUX A ETE AUTORISEE EN FRANCE JUSQU'EN 1988.

. TOUS LES AUTRES OC (ALDRINE, CHLORDANE, CHLORDECONE, DIELDRINE, LINDANE, TOXAPHENE....) SONT INTERDITS .

. SEULS SONT AUTORISES EN FRANCE AUJOURD'HUI L'ENDOSULFAN ET LE DICOFOL.

# DICOFOL

- . ANTI-ACARIEN AVEC ACTION SUR LES ŒUFS, LES LARVES ET LES PARASITES ADULTES
- . AUTORISE POUR LE TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES DES ARBRES FRUITIERS, DES VIGNES, DU MAIS ET DU SOJA
- . VENDUES EN CONCENTRE DE 100 A 480 G/L(SOLVANT PETROLIER OU ALCOOL) ET EN POUDRE MOUILLABLE A 35%
- . 1/2 VIE SUR LE SOL : 2 MOIS
- . BIOTRANSFORME PAR LE CYTOCHROME P450
- . 60% ELIMINE EN 4 JOURS CHEZ LA SOURIS
- . NEUROTOXICITE AVEC STIMULATION DU SNC ET CONVULSIONS
- . HYPOCORTICISME
- . STEATOSE HEPATIQUE
- . PEUT ETRE CANCEROGENE (CANCER DU SEIN CAR ACTIVITE OESTROGENIQUE)

# ENDOSULFAN

- ANTI-ACARIEN ET INSECTICIDE (SAUF GUEPES ET ABEILLES)
- HOMOLOGUE POUR LE TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES DES FRUITIERS, DE LA POMME DE TERRE ET DES CEREALES
- INTERDIT POUR LE TRAITEMENT XYLOPROTECTEUR ET L'ENROBAGE DES SEMENCES
- VENDU EN CONCENTRE DE 200 A 300 G/L (SOLVANT PETROLIER)
- PEUT PENETRER L'ORGANISME PAR TOUTES LES VOIES
- $\frac{1}{2}$  VIE DE 7 A 10 JOURS APRES METABOLISME PAR CYTOCHROME P450
- DOSE LETALE DE 20 A 100 MG/KG
- INHIBITION NON COMPETITIVE DU CANAL CHLORE DU RECEPTEUR GABA AVEC ABSENCE DE REPOLARISATION
- PERTURBATION DES VOIES SEROTONINERGIQUES
- INHIBITION DES  $Ca^{++}$  ET  $Mg^{++}$  ATPASES CEREBRALES AVEC LIBERATION DE NEUROTRANSMETTEURS EXCITATEURS

# ENDOSULFAN

- **2 A 3 HEURES APRES INGESTION**
- **SIGNES DIGESTIFS**
- **CEPHALEE, VERTIGES, AGITATION**
- **PUIS ETAT DE MAL EPILEPTIQUE RESISTANT AUX ANTIEPILEPTIQUES USUELS SAUF BARBITURIQUES**
- **CHOC CARDIOGENIQUE**
- **OEDEME PULMONAIRE LESIONNEL DUE AUX HYDROCARBURES DU SOLVANT**
- **CIVD**
- **RHABDOMYOLYSE AVEC INSUFFISANCE RENALE**
- **MORTALITE DE 50% DANS LES SERIES PUBLIEES. LE TAUX CHEZ LES DECEDES EST > 1,5 MG/L, ALORS QU'IL EST < 0,5 CHEZ LES SURVIVANTS**
- **DIAGNOSTIC PAR DOSAGE SANGUIN DE L'ENDOSULFAN (CHROMATOGRAPHIE GAZEUSE)**
- **REANIMATION SYMPTOMATIQUE EN EVITANT LES SYMPATHOMIMETIQUES (HYPEREXCITABILITE MYOCARDIQUE).**
- **HEMODIALYSE, HEMOFILTRATION, HEMOPERFUSION INUTILES**

# LES ORGANOPHOSPHORES

- **LE TETRAETHYL-PYROPHOSPHATE EST LE PREMIER OP SYNTHETISE DANS LES ANNEES 1930 ➔ TOXICITE MAJEURE**
- **PUIS DEVELOPPEMENT DU TABUN ET DU SARIN COMME ARME CHIMIQUE**
- **1944 : APPARITION DU PARATHION.**
- **LEUR EFFICACITE ET LA FAIBLE REMANANCE FONT QU'ILS DETRONENT LES ORGANOCHLORES.**
- **MAIS LEUR GRANDE TOXICITE LES REND RESPONSABLES DE 10000 MORTS PAR AN DANS LE MONDE (SUICIDES ET ACCIDENTS PROFESSIONNELS).**
- **LE PARATHION EST INTERDIT EN FRANCE DEPUIS 2003.**
- **20 PRODUITS AGRICOLES AUTORISES EN 2006**
- **PROGRESSIVEMENT REMPLACES PAR LES CARBAMATES ET LES PYRETHRINOÏDES DE SYNTHESE, DU MOINS DANS LES PAYS DEVELOPPES....**

# LES ORGANOPHOSPHORES

- PRESENTS DANS DES ANTIPARASITAIRES VETERINAIRES.
- PRESENTS DANS DEUX LOTIONS ANTI-PEDICULOSE
- INTERDITS DANS LES INSECTICIDES MENAGERS
- PRESENTS EGALEMENTS DANS UN GEL ANTI FOURMIS (PHOXIME A 0,1%)

# LES ORGANOPHOSPHORES

- **PENETRATION PAR TOUTES LES VOIES.**
- **DISTRIBUTION DANS TOUS LES TISSUS**
- **PASSE LA BARRIERE HEMATO-MEMINGEE**
- **STOCKES DANS LES GRAISSES**
- **LES THIOPHOSPHATES SONT METABOLISES PAR LE CYTOCHROME P450 POUR DEVENIR ANTICHOLINESTERASIQUES**
- **LES MOLECULES MERES ET LES METABOLITES SONT ENSUITE HYDROLYSES AVANT D'ETRE CONJUGUES ET ELIMINES DANS LES URINES**
- **PLUS DE 80% SONT ELIMINES EN 24H**
- **LORS D'UNE INTOXICATION MASSIVE LA  $\frac{1}{2}$  VIE EST ALLONGEE DU FAIT DU STOCKAGE DANS LES GRAISSES**

# **LES ORGANOPHOSPHORES**

## **MECANISMES D'ACTION TOXIQUE**

- **LEUR TOXICITE EST VARIABLE SELON LES MOLECULES : LA DL50 CHEZ LE RAT VARIE DE 3,6 MG/KG POUR LE PARATHION A 1000 MG/KG POUR LE MALATHION, EN RAPPORT AVEC LEUR AFFINITE POUR L'ACETYLCHOLINESTERASE (AChE)**
- **ILS INHIBENT L'ACHÉ, EMPECHANT L'HYDROLYSE DE L'ACETYLCHOLINE, NEUROTRANSMETTEUR DU SNC, DU SYSTEME PARASYMPATHIQUE ET D'UNE PARTIE DU SYSTEME SYMPATHIQUE**
- **L'ACCUMULATION D'ACH DANS LA SYNAPSE ET DANS LA PLAQUE MOTRICE EST RESPONSABLE DES SIGNES MUSCARINIQUES, NICOTINIQUES ET CENTRAUX**
- **LORS D'UNE INTOXICATION AIGUE, LES SIGNES APPARAISSENT LORSQUE 60% DE L'ACHÉ SONT INHIBES**
- **LES OP INHIBENT EGALEMENT LES CHOLINESTERASES GLOBULAIRES, LES BUTYRYLCHOLINESTERASES PLASMATIQUES (PSEUDO CHOLINESTERASES) ET DES ESTERASES NON SPECIFIQUES DANS DIFFERENTS ORGANES**

| <b>Système</b>            | <b>Récepteurs</b> | <b>Organe ou tissu</b>                                       | <b>Action</b>   | <b>Effet clinique</b>   |
|---------------------------|-------------------|--|---|---|
| Parasympathique           | Muscariniques     | Œil  | Contraction de l'iris et du muscle ciliaire   | Vision trouble, myosis  |
|                           |                   | Glandes lacrymales, salivaires et sudoripares                | Sécrétion   | Larmolement, salivation, hypersudation  |
|                           |                   | Cellules à mucus des voies respiratoires et du tube digestif | Sécrétion   | Rhinite, bronchorrhée, œdème pulmonaire, vomissements, diarrhée   |
| Sympathique               | Muscariniques     | Bronches et tube digestif                                    | Contraction du muscle lisse   | Bronchospasme, nausées, crampes et douleurs abdominales   |
|                           |                   | Anus et vessie   | Relaxation du muscle lisse sphinctérien   | Incontinence fécale et urinaire   |
|                           |                   | Cœur   | Dépression du nœud sinusal et augmentation de la période réfractaire au niveau du nœud auriculo-ventriculaire | Bradycardie, arythmies, bloc auriculoventriculaire  |
| Jonction neuro-musculaire | Nicotiniques      | Muscles squelettiques  | Contraction   | Fasciculations, crampes, paralysies du diaphragme et des muscles respiratoires  |
|                           |                   | Cœur   | Excitation  | Tachycardie, hypertension   |
|                           |                   | Œil  | Relaxation de l'iris  | Mydriase  |
| Système nerveux central   | Nicotiniques      | Cerveau  | Excitation initialement, puis dépression  | Céphalées, malaise, confusion mentale, ataxie, tremblements, coma, convulsions, dépression des centres respiratoires, hypotension |

**Effets de l'inhibition de l'AChE.**

# LES ORGANOPHOSPHORES

- **DOSAGE DE LA BuChE QUI DOIT ETRE EFFONDREE**
- **3 A 4% DE LA POPULATION OCCIDENTALE PRESENTE UNE ACTIVITE BuChE BASSE, N'AGGRAVANT PAS UNE INTOXICATION AUX OP, MAIS RESPONSABLE D'UNE CURARISATION PROLONGEE EN CAS D'UTILISATION DE SUXAMETHONIUM OU DE MIVACURIUM**
- **LE DIAGNOSTIC DOIT ETRE CONFIRME PAR LE DOSAGE DES CHOLINESTERASES GLOBULAIRES QUI DOIVENT ETRE <10% DE LA VALEUR TEMOIN**
- **INTERET DU DOSAGE DES BuChE POUR LE SUIVI (SYNTHESE HEPATIQUE), MAIS PAS DE L'AcHE GLOBULAIRE (REGENEREE AU RYTHME DES GR : 1%/JOUR)**
- **DOSAGE DES OP DIFFICILE, DANS UN BUT MEDICOLEGAL**

# LES ORGANOPHOSPHORES

## TRAITEMENT

- **ATROPINE : ANTAGONISTE COMPETITIF DE L'ACH AU NIVEAU DES RECEPTEURS MUSCARINIQUES, MAIS PAS D'ACTION SUR LES SIGNES NICOTINIQUES, MUSCULAIRES ET CENTRAUX**

**2 MG/5 MN JUSQU'À APPARITION DE SIGNES D'ATROPINISATION PUIS PERFUSION DE 0,02 A 0,08 MG/KG/H**

**DE GROSSES DOSES PEUVENT ETRE UTILES (RECORD 19590 MG POUR UN PATIENT !)**

- **PRALIDOXIME : PERMET LA REACTIVATION DE L'ACHE PAR FORMATION D'UN COMPLEXE OXIME-OP**

**INDIQUEE DANS LES INTOXICATIONS PAR LES DIETHYLESTERS (CHLORPYRIFOS, DIAZINON, PARATHION....) POUR LESQUELS AUCUNE REACTIVATION SPONTANEE RAPIDE N'EST ATTENDUE**

**LE BENEFICE REEL N'EST CEPENDANT PAS DEMONTRE (ETUDE SRI-LANKAISE, TURQUE, TAIWANAISE)**

**UN GROUPE D'EXPERT DE L'OMS A ESTIME QUE LA DUREE DE VENTILATION ARTIFICIELLE EST REDUITE PAR L'OXIME (Johnson et al, Emergency Medicine, 2000; 12:22-37)**

**1 A 2 G EN 30 MN PUIS 1G/H PENDANT 48 H A DEBUTER AVANT LA 8<sup>ème</sup> HEURE**

|   | <b>Classification de Bardin et Van Eeden</b>   | <b>Inhibition de l'AChE</b> | <b>Traitement spécifique</b>   |
|---|--|-----------------------------|--|
| Intoxication modérée                                | Conscience normale, troubles digestifs, majoration des sécrétions, myosis, quelques fasciculations musculaires mais la marche reste possible                                     | 50 à 80 %                   | Atropine : 1 à 2 mg IV, à renouveler selon réponse clinique  |
| Intoxication sévère                                 | Confusion mentale, hypersécrétion muqueuse très abondante, myosis punctiforme, bronchospasme, fasciculations diffuses avec marche impossible                                     | 80 à 90 %                   | Atropine : 2 mg IV à répéter jusqu'à atropinisation franche, puis perfusion de 0,05 mg/kg/heure<br>Pralidoxime : 1 à 2 g IV puis perfusion de 500 mg/heure |
| Intoxication engageant le pronostic vital (suicide) | Coma, détresse respiratoire avec cyanose et œdème pulmonaire, PaO <sub>2</sub> inférieure à 8 kPa, PaCO <sub>2</sub> supérieure à 6 kPa, opacités sur la radiographie thoracique | + de 90 %                   | Idem<br>Ventilation assistée indispensable   |

**Classification de Bardin et Van Eeden, corrélation avec le degré d'inhibition de l'AChE et traitement spécifique.**

# **LES ORGANOPHOSPHORES TRAITEMENT**

- **OXYGENOTHERAPIE DANS TOUS LES CAS**
- **ANTICONVULSIVANT**
- **INTUBATION ET VENTILATION ARTIFICIELLE**
- **ALCALINISATION POUR MAINTENIR UN Ph ENTRE 7,45 ET 7,55 ?**
- **INTERET DU PFC APPORTANT DE LA BuChE ?**
- **NE PAS UTILISER LES CURARES DEGRADEES PAR LA BuChE**
- **PAS D'INTERET DU CHARBON ACTIVE SI FORME LIQUIDE**
- **PAS DE TRAITEMENT EPURATEUR**

# **LES ORGANOPHOSPHORES**

## **EVOLUTION**

- **SI PRISE EN CHARGE PRECOCE, LA MORTALITE EST FAIBLE**
- **RECUPERATION EN MOINS DE 10 JOURS**
- **EXISTENCE D'UN SYNDROME INTERMEDIAIRE AVEC SIGNES IDENTIQUES MAIS MOINS INTENSES LORS D'INTOXICATION AUX OP TRES LIPOSOLUBLES**
- **EXISTENCE D'UN SYNDROME NEUROTOXIQUE RETARDE DE TYPE GUILLAIN-BARRE APRES 2 A 5 SEMAINES, DE RECUPERATION LENTE**

# **CARBAMATES HETEROCYCLIQUES**

- **ILS PARTAGENT AVEC LES ORGANOPHOSPHORES LA MEME UTILISATION, LE MEME MODE D'ACTION ANTICHOLINESTERASIQUE, LA MEME CINETIQUE SAUF POUR LA DEGRADATION PAR HYDROLYSE QUI EST BEAUCOUP PLUS COURTE (24 H EN MOYENNE) ET L'ABSENCE D'ACCUMULATION DANS L'ORGANISME MAIS LEUR TOXICITE AIGUEE EST TRES IMPORTANTE**
- **LA SYMPTOMATOLOGIE EST LA MEME QUE LES OP, PEUT ETRE PLUS IMPORTANTE INITIALEMENT MAIS DE DUREE PLUS COURTE**
- **LE DIAGNOSTIC EST CONFIRME PAR LE DOSAGE DES CHOLINESTERASES**
- **TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE ET ATROPINE**
- **LES OXIMES SONT EN THEORIE CONTRE-INDIQUEES, MAIS IL EXISTE DES ETUDES CONTRADICTOIRES**

# PYRETHRINOÏDES DE SYNTHÈSE

- CE SONT DES ANALOGUES SYNTHÉTIQUES DES ALCALOÏDES EXTRAITS DE LA FLEUR *CHRYSANTHEMUM CINERARIAEFOLIUM*
- REMPLACENT PEU À PEU LES OP, LES OC ET LES CARBAMATES
- UTILISÉS SUR LES GRANDES CULTURES, LES LÉGUMES, LES ARBRES, LA VIGNE, LES SEMENCES, LES BÂTIMENTS ET LES INSECTICIDES DOMESTIQUES
- PRÉSENTATION EN CONCENTRÉ AVEC 2,5 À 250 G/L ET SOLVANT PÉTROLIER
- 15 MOLECULES AGRÉES EN FRANCE
- PEU BIODISPONIBLES
- HYDROLYSÉS DANS LE TUBE DIGESTIF, LIMITANT L'ABSORPTION
- MÉTABOLISÉ PAR LE FOIE AVEC FORMATION DE THIOCYANATE (GROUPE II LE PLUS TOXIQUE)
- DL50 VARIABLE DE 22 MG À 3 KG/KG

# PYRETHRINOÏDES DE SYNTHÈSE

|                    | Type | Classement (OMS) | DL <sub>50</sub> chez le rat par voie orale en mg/kg (voie IV) | Persistance d'action | Délais d'emploi avant récolte | Teneurs maximales en résidus (mg/kg) | DJA (µg/kg/jour) |
|--------------------|------|------------------|--|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Acrinathrine       | II   | Xn (u.h.)        | > 5000   | 3 à 5 semaines       | 3 à 21 jours                  | 0,05 à 0,2                           | 20               |
| Alphaméthrine      | II   | T (-)            | 66 à plus de 5 000   |                      | 3 jours à 1 mois              | 0,05 à 2                             | -                |
| Bétacyfluthrine    | II   | T+ (classe II)   | 380 à 651  | 2 à 3 semaines       | 7 jours à 1 mois              | 0,02 à 20                            | 10               |
| Bifenthrine        | I    | T (classe II)    | 54,5   | 3 à 4 semaines       | 3 jours à 1 mois              | 0,05 à 10                            | 20               |
| Bioresméthrine     | I    | - (u.h.)         | 8 600 (340)  |                      | -                             | 0,1                                  | 30               |
| Cyfluthrine        | II   | T+ (classe II)   | 84 à 651 (5)   | 2 à 4 semaines       | 7 jours à 1 mois              | 0,02 à 20                            | 200              |
| Cyperméthrine      | II   | Xn (classe II)   | 251 (55)   |                      | 3 jours à 1 mois              | 0,05 à 30                            | 50               |
| Deltaméthrine      | II   | T (classe II)    | 66,7 à 138,7 (2,3)   | 3 à 4 semaines       | 3 jours à 3 mois              | 0,02 à 5                             | 10               |
| Esfenvalérate      | II   | T (classe II)    | 88,5   | 2 à 4 semaines       | 3 à 35 jours                  | 0,02 à 0,2                           | 7                |
| Lamda-cyhalothrine | II   | T+ (classe II)   | 56 à 79  | 3 à 4 semaines       | 3 jours à 2 mois              | 0,02 à 10                            | 20               |
| Perméthrine        | I    | Xn (classe II)   | 1 500 à 4 000 (250)  | 15 à 20 jours        | -                             | -                                    | 50               |
| Tau-fluvalinate    | II   | Xn (u.h.)        | 282  |                      | 3 jours à 3 mois              | 0,01 à 10                            | 10               |
| Téfluthrine        | I    | T (classe Ib)    | 22 à 35  |                      | -                             | 0,02                                 | -                |
| Zétacyperméthrine  | II   | T (classe Ib)    | 86 à 134   |                      | 7 jours à 2 mois              | 0,005 à 0,2                          | 20               |

T+ : très toxique

T : toxique

Xn : nocif

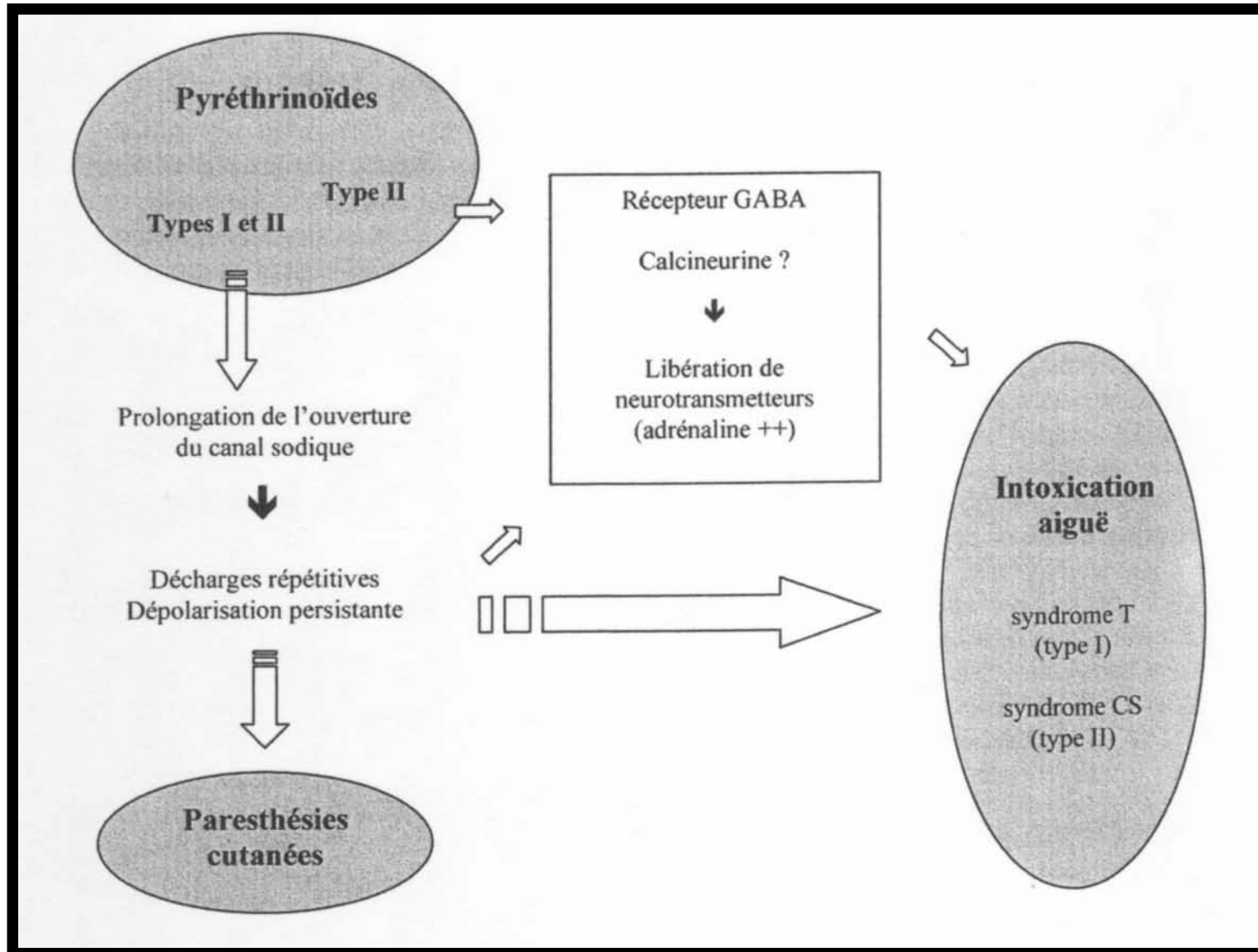
Classe Ib : highly hazardous

Classe II : moderately hazardous

u.h. : unlikely to present acute hazard in normal use

DJA : dose journalière admissible

# PYRETHRINOÏDES DE SYNTHÈSE



# **PYRETHRINOÏDES DE SYNTHÈSE CLINIQUE, DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT**

- **TROUBLES DIGESTIFS AVEC HYPERSALIVATION**
- **FASCICULATION, MYOCLONIES (SURTOUT TYPE II)**
- **CONVULSIONS EN CAS D'INGESTION MASSIVE**
- **OEDEME PULMONAIRE DU AUX SOLVANTS PETROLIERS**
- **PAS DE DOSAGE EN PRATIQUE COURANTE**
- **TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE**

# FONGICIDES

# **SOUFRE, SULFATE DE CUIVRE**

- **AUCUNE INTOXICATION VOLONTAIRE PAR LE SOUFRE N'A ETE PUBLIEE ; LES SOLUTIONS DE SOUFRE SONT DES CAUSTIQUES POUR LE TUBE DIGESTIF**
- **LES POLYSULFURES (LESSIVE) GENERE DE H<sub>2</sub>S EN MILIEU ACIDE ET PEUVENT ETRE RESPONSABLES DE SULMETHEMOGLOBINEMIE MORTELLE, EN PLUS DES LESIONS CAUSTIQUES**
- **LE SULFATE DE CUIVRE (BOUILLIE BORDELAISE CONTRE LE MILDIOU) PEUT ETRE RESPONSABLE DE SIGNES DIGESTIFS ET D'UNE HEMOLYSE SOUVENT MORTELLE (SERIES ANCIENNES). LE TRAITEMENT EST SYMTOMATIQUE ASSOCIE A UNE EXSANGUINOTRANSFUSION. ON PEUT UTILISER UN CHELATEUR (D-PENICILLAMINE 20 A 40 MG/KG/J PER OS PENDANT 4 JOURS OU LE DIMERCAPROL B.A.L. 3 A 5 MG/KG EN IM). LA N-ACETYLCYSTEINE N'EST PAS ENCORE EVALUEE, MAIS SEMBLE PROMETTEUSE.**

# FONGICIDES ARSENICAUX

- **ARSENITE DE SODIUM : AUTORISATION JUSQU'EN 1971 POUR LE TRAITEMENT D'HIVER DES VIGNES SOUS FORME DE SUSPENSION AQUEUSE CONTENANT 200 A 300 G/L**
- **LE STOCK RESTANT EST ESTIME A 800 TONNES, MALGRE LES COLLECTES DE 2006 ET 2007**
- **IL EST ABSORBE PAR TOUTES LES VOIES, EN PARTICULIER CUTANEE (6% DE LA DOSE DEPOSEE SUR LES TEGUMENTS)**
- **PAR VOIE DIGESTIVE, L'ABSORPTION EST DE 80%**
- **TRANSPORT PAR LES PROTEINES PLASMATIQUES ET LA GLOBINE**
- **LES MUSCLES, L'OS ET LES PHANERES STOCKENT L'ARSENIC**
- **FAIBLEMENT METHYLE AU NIVEAU DU FOIE (0,2 A 1 MG/JOUR)**
- **90% DE LA DOSE SONT ELIMINE EN 6 JOURS, PRINCIPALEMENT SOUS FORME INCHANGE**
- **I/2 VIE 40 A 60 HEURES**
- **DL50 : 2 A 3 MG/KG SOIT 1 CUILLERE A CAFE D'UNE PREPARATION PHYTOSANITAIRE**
- **TOXICITE SUR LES CELLULES ENDOTHELIALES AVEC LESIONS CAPILLAIRES**

# FONGICIDES ARSENICAUX

- VOMISSEMENTS, DOULEUR ABDOMINALE, DIARRHÉE PROFUSE DANS LES 30 A 120 MN APRES INGESTION
- ODEUR ALLIACÉE DE L'HALEINE
- DESHYDRATATION
- MYOCARDITE : BAV, QT, ARYTHMIES, TORSADÉ DE POINTE
- CYTOLYSE HÉPATIQUE
- INSUFFISANCE RENALE TUBULAIRE
- ENCEPHALOPATHIE AVEC HALLUCINATIONS, COMA PUIS CONVULSIONS
- RHABDOMYOLYSE INCONSTANTE
- SDRA PAR FUITE CAPILLAIRE
- CHOC REFRACTAIRE EN CAS D'INGESTION MASSIVE
- SI SURVIE, APPARITION D'UNE PANCYTOPENIE, D'UNE ERYTHRODERMIE SECONDAIRE DESQUAMANTE (PALMOPLANTAIRE) ET D'UNE NEUROPATHIE PERIPHERIQUE DE RECUPERATION DIFFICILE. A NOTER L'APPARITION DE STRIES BLANCHÂTRES UNGUALES ( STRIES DE MEES)
- L'ARSENIC EST RADIO-OPAQUE
- LE TAUX SÉRIQUE EST > 0,5 MG/L
- ARSENICURIE > 1 MG/L

# FONGICIDES ARSENICAUX

- LE LAVAGE GASTRIQUE EST TOUJOURS INDIQUE, MEME TARDIVEMENT ET DE MANIERE REPETEE, ASSOCIE A L'IRRIGATION DE BICARBONATE (SITUATION RARE EN TOXICOLOGIE D'URGENCE)
- LE CHARBON ACTIVE EST INEFFICACE, COMME POUR TOUTES LES SUBSTANCES INORGANIQUES
- REANIMATION SYMPTOMATIQUE INTENSIVE
- L'EPURATION EXTRA RENALE N'EST INDIQUEE QU'EN CAS D'ANURIE
- UTILISATION D'UN CHELATEUR : LE DIMERCAPROL (B.A.L.)  
3MG/KG TOUTES LES 4 H PENDANT 2 JOURS, PUIS TOUTES LES 6 H PENDANT 2 JOURS ET ENFIN TOUTES LES 12 H PENDANT 6 JOURS  
2MG/KG TOUTES LES 12 H SI IRA
- UNE ARSENICURIE < 50 MICROG/L AUTORISE L'ARRET

# FONGICIDES ARSENICAUX

- **NE PAS OUBLIER QUE LES BOIS EXTERIEURS TRAITES PAR LES FONGICIDES CCA (CHROME, CUIVRE, ARSENIC) JUSQU'EN 2003 DEGAGEMENT DES FUMÉES RICHES EN ARSENIC ET CE PROPORTIONNELLEMENT A LA TEMPERATURE (50% A 700-800°)**
- **CES BOIS SONT COLORES EN BLEU-VERT ET RESISTENT AUX CHAMPIGNONS ET AUX INSECTES XYLOPHAGES**
- **IL N'Y A PAS DE RISQUE PAR CONTACT**

# **LES AUTRES FONGICIDES**

- **LES CARBAMATES FONGICIDES, LES DITHIOCARBAMATES, LES DICARBOXIMIDES, LE CHLOROTHALONIL NE SONT RESPONSABLES D'AUCUNE INTOXICATION AIGUE PUBLIEE**

# LES HERBICIDES

# CHLORATE DE SODIUM

- HERBICIDE ABSORBE PAR LES RACINES
- LE  $\text{NaClO}_3$  ENTRE EN COMPETITION AVEC LES NITRATES
- METABOLISE PAR LES PLANTES EN ION CHLORITE ( $\text{ClO}_2^-$ ) CYTOTOXIQUE
- AUTORISE EN FRANCE POUR LE TRAITEMENT DES ZONES NON CULTIVEES : ALLEES, TROTTOIR, CIMETIERE, BORD DES ROUTES ET VOIE FERREE
- NON ABSORBE PAR VOIE CUTANEE ET PULMONAIRE
- L'ABSORPTION DE 25-30 G EST POTENTIELLEMENT MORTELLE CHEZ L'ADULTE
- L'ION CHLORATE ET L'ION CHLORITE SONT TRES OXYDANTS ET ENTRAINENT UNE INACTIVATION DES ENZYMES MEMBRANAIRES DES HEMATIES, RESPONSABLE D'UNE HEMOLYSE MASSIVE. L'HEMOGLOBINE EST OXYDEE DE FACON AUTOCATALYTIQUE ET IRREVERSIBLE EN METHEMOGLOBINE IMPROPRE AU TRANSPORT DE L'OXYGENE → ANOXIE
- LE SYSTEME REDUCTEUR NATUREL DE L'HEMOGLOBINE (NADH-CYTOCHROME B5 METHEMOGLOBINE-REDUCTASE) EST DEPASSE
- L'AGRESSION OXYDATIVE S'EXERCE SUR TOUS LES ORGANES  
→ DEFAILLANCE MULTIVISCERALE

# CHLORATE DE SODIUM

| <b>Taux de métHb<br/>(en % de l'Hb totale)</b> | <b>Signes cliniques</b>   |
|--|---|
| 0-15   | –   |
| 15-20  | Cyanose   |
| 20-45  | Dyspnée, asthénie, vertiges, céphalées, syncopes                    |
| 45-55  | Troubles de conscience  |
| 55-70  | Coma, convulsions, insuffisance circulatoire,<br>troubles du rythme |
| > 70   | Décès possible  |

# CHLORATE DE SODIUM

- **CYANOSE GRIS ARDOISE**
- **NON AMELIOREE PAR L'OXYGENE**
- **INEFFICACITE DES CAPTEURS DE SAO2 AVEC SURESTIMATION**
- **QUASI NORMALITE DES GAZ DU SANG, AU DEBUT**
- **HYPERLACTATEMIE**
- **DOULEUR LOMBAIRE**
- **FRISSONS**
- **OLIGURIE AVEC URINE BRUNE**
- **SERUM BRUN A NOIR APRES CENTRIFUGATION**
- **DIAGNOSTIC PAR DOSAGE DE LA METHEMOGLOBINEMIE**
- **EFFONDREMENT DE L'HAPTOGLOBINE**
- **HYPERKALEMIE**
- **DOSAGE TRES DIFFICILE DES IONS CHLORATE**
- **MORTALITE DE 50%**
- **SI SURVIE, LENTEUR DE LA RECUPERATION DE L'IRA**

# CHLORATE DE SODIUM

- LAVAGE GASTRIQUE SI INGESTION < 1 H
- INEFFICACITE DU CHARBON ACTIVE
- ALCALINISATION
- OXYGENOTHERAPIE INTENSE....
- INEFFICACITE DU BLEU DE METHYLENE ET DE L'ACIDE ASCORBIQUE
- REANIMATION SYMPTOMATIQUE
- EXSANGUINOTRANSFUSION : 1 A 2 MASSES SANGUINES SOIT 10 A15 CULOTS, 10 PFC ET 1 A 2 LITRE DE SOLUTION MACROMOLECULAIRE  
A FAIRE POUR TOUTE METHEMOGLOBINEMIE > 50%  
ATTENDRE SI METHEMOGLOBINEMIE < 30%
- . INTERET DE L'HEMODIALYSE ET DE L'HEMOPILTRATION, LE CHLORATE CIRCULANT ETANT FACILEMENT EPURE
- . PLASMAPHERESE QUELQUES HEURES APRES  
L'EXSANGUINOTRANSFUSION ?

# **AMINOPHOSPHONATES**

- **HERBICIDES SYSTEMIQUES NON SELECTIFS ABSORBES PAR LES FEUILLES ET VEHICULES JUSQU'AUX RACINES PAR LA SEVE**
- **INHIBENT LA BIOSYNTHESE DES ACIDES AMINES AROMATIQUES OU DE LA GLUTAMINE, PERTURBANT LE METABOLISME DE LA PLANTE**
- **MISE SUR LE MARCHE EN 1974 PAR LA FIRME MONSANTO DU GLYPHOSATE (ROUNDUP®)**
- **DEPUIS C'EST LE PRODUIT LE PLUS DIFFUSE A L'ECHELLE MONDIALE AUSSI BIEN CHEZ LES PROFESSIONNELS QUE CHEZ LES JARDINIERS AMATEURS**
- **MONSANTO DEVELOPPE DES PLANTES GENETIQUEMENT MODIFIEES POUR RESISTER AU GLYPHOSATE. POUR LE MOMENT ILS ONT REUSSI POUR LE COLZA.....**
- **AMM POUR LE TRAITEMENT AVANT CULTURE ET APRES RECOLTE**
- **PRESENTATION EN SOLUTION A 360G/L AVEC DES ADJUVANTS TENSIOACTIFS ET DU PROPYLENE GLYCOL.**
- **POUR LES AGRICULTEURS, PRESENTATION EN PAILLETES TRES CONCENTREE**
- **LE GROS AVANTAGE, C'EST QU'IL A REMPLACE LE PARAQUAT....**

# **AMINOPHOSPHONATES**

- **LE GLYPHOSATE EST UN ACIDE FAIBLE, AYANT DES PROPRIETES CAUSTIQUES FAIBLES**
- **LES CIBLES DU PRODUIT SONT DES ENZYMES SPECIFIQUES DU MONDE VEGETAL (VOIE DE L'ACIDE SHIKIMIQUE), CE QUI EXPLIQUE LA QUASI ABSENCE DE TOXICITE CHEZ LES MAMMIFERES**
- **MALGRE UNE STRUCTURE PROCHE DES ORGANOPHOSPHORES, IL N'Y A AUCUNE ACTIVITE ANTICHOLINESTERASIQUE**
- **MAIS.....**
- **LES ADJUVANTS PRESENTS DANS LA SOLUTION PEUVENT ETRE TRES TOXIQUES, EN PARTICULIER LES SURFACTANTS, POEA ET ALKYLAMINE**
- **LE POEA ALTERE LA PERMEABILITE CAPILLAIRE ET INTERFERE AVEC LE METABOLISME ENERGETIQUE CELLULAIRE MITOCHONDRIAL.**

# **AMINOPHOSPHONATES**

- **LES INTOXICATIONS ACCIDENTELLES SONT EN GENERAL BENIGNES, SE LIMITANT A DES TROUBLES DIGESTIFS**
- **L'INGESTION DE 30 ML EST LE PLUS SOUVENT ASYMPTOMATIQUE**
- **MAIS LES PRISES > 150ML PEUVENT ETRE MORTELLE, UNE PRISE DE 250 ML ETANT ASSOCIE A UN DECES PREVISIBLE**
- **LESIONS CAUSTIQUE DE L'ŒSOPHAGE, RAREMENT AU DELA DU STADE 2B (ULCERATIONS CIRCONFERENCEIELLES)**
- **EPIGLOTTITE**
- **CHOC MIXTE HYPOVOLEMIQUE ET CARDIOGENIQUE**
- **BAV, TACHYCARDIE SINUSALE, SOUS DECALAGE DE ST**
- **OEDEME PULMONAIRE LESIONNEL**
- **CYTOLYSE HEPATIQUE**
- **NECROSE TUBULAIRE**
- **COMA, CONVULSIONS**
- **LE DOSAGE EST POSSIBLE EN CHROMATOGRAPHIE DES ACIDES AMINES SUR RESINE ECHANGEUSE D'IONS**
- **LES INTOXICATIONS SEVERES ONT UN DOSAGE > 1G/L**

# **AMINOPHOSPHONATES**

- **LE CHARBON ACTIVE ADSORBE LE GLYPHOSATE, MAIS PAS LES TENSIO-ACTIFS !**
- **ENDOSCOPIE SI LESIONS BUCCALES**
- **LA DIALYSE EPURE LE GLYPHOSATE, MAIS PAS LE SURFACTANT!  
AUCUNE DONNEE SUR L'HEMOPILTRATION**
- **TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE**

## **ET LE RESTE.....**

- **IL EXISTE 16000 MOLECULES AYANT UNE ACTION PHYTOSANITAIRE**
- **BEAUCOUP SONT INTERDITES A CAUSE DE LEUR GRANDE TOXICITE OU DE LEUR IMPACT NEFASTE SUR L'ENVIRONNEMENT (PENDANT COMBIEN D'ANNEES L'ATRAZINE POLLUERA NOTRE TERRE ET NOTRE EAU ET LA CHLORDECONE ET LE PARAQUAT LES ANTILLES FRANCAISES ?)**
- **DE NOUVELLES MOLECULES APPARAISSENT SANS CESSSE**
- **ESPERONS QU'ELLE SERONT MOINS TOXIQUES ET N'INTERESSERONT PLUS LE REANIMATEUR !**