

Ministère de l'Education Nationale

Direction Nationale de
l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple — Un But — Une Foi

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

Année 1988

N° 18

**Contribution à l'Etude des Problèmes
Toxicologiques posés par l'Utilisation des
Insecticides dans les Foyers Domestiques
de certains quartiers de Bamako**

THESE

Présentée et Soutenue publiquement le
devant l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali

Par : Aminata KANTE [épouse DIALLO]

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie
[DIPLOME D'ETAT]

Examineurs

Professeur Sidi Yaya SIMAGA :

PRESIDENT

Monsieur Cheick Tidiani TANDIA]

MEMBRES

Docteur Arouna KEITA]

Professeur Boubacar Sidiki CISSE]

DIRECTEUR DE THESE

PERSONNEL ENSEIGNANT

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE UNIVERSITAIRE 1988 - 1989

PROFESSEUR	Aliou BA	Directeur Général
Professeur	Bocar SALL	Directeur Général Adjoint
Docteur	Hubert BALIQUE	Conseiller Technique
Monsieur	Demba DOUCOURE	Secrétaire Général
Monsieur	Hama B. TRAORE	Econome

D.E.R DE CHIRURGIE ET SPECIALISTES CHIRURGICALES

1. Professeurs Agrégés

Professeur	Mamadou Lamine TRAORE	Chef de D.E.R chirurgie générale
		Médecine légale
Professeur	Aliou BA	Ophtalmologie
Professeur	Bocar SALL	Orthopédie - Traumatologie Secourisme
Professeur	Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Professeur	Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur	Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur	Abdou I Alassane TOURE	Orthopédie - Traumatologie

2. Assistants Chefs de Clinique

Docteur	Bénitiéni FOFANA	Gynécologie - Obstétrique
Docteur	Mme SY Aïda SOW	Gynécologie - Obstétrique
Docteur	Kalilou QUATTARA	Urologie
Docteur	Amadou Ingré DOLO	Gynécologie - Obstétrique
Docteur	Mamadou Lamine DIOMBANA	Odonto - Stomatologie

Docteur Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
	Soins Infirmiers
Docteur Salif DIAKITE	Gynécologie - Obstétrique
Docteur Massaoulé SAMAKE	Gynécologie - Obstétrique
Docteur Mme TRAORE Jeannette THOMAS	Ophthalmologie
Docteur Abdoulaye DIALLLO	Ophthalmologie
Docteur Alfousséni AG MOHAMED	O.R.L.
Docteur Madani TOURE	Chirurgie infantile
Docteur Tahirou BA	Chirurgie Générale
Docteur Mamadou Dolo	Chirurgie Générale
Docteur Mady Macalou	Orthopédie - Traumatologie
Docteur Mme Fanta KONIPO	O.R.L.
Docteur Nouhoum BA	Chirurgie Générale
Docteur Cheick Mohamed Chérif CISSE	Urologie
Docteur Gérard TRUSCHEL	Chirurgie

3. Assistants et C.E.S.

Docteur Abdoul Kader TRAORE dit DIOP	Chirurgie Générale
Docteur Daba SOGODOGO	Chirurgie Générale
Docteur Lassana KOITA	Chirurgie Générale
Docteur Sékou SIDIBE	Orthopédie - Traumatologie
Docteur Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Docteur Sidi Mohamed COULIBALY	Ophthalmologie
Docteur Amadou A. CISSE	Urologie
Mme COUMARE Fanta COULIBALY	T.P. Soins Infirmiers

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

10) PROFESSEURS ABREGES

Professeur Souleymane SANGARE	Chef de D.E.R. Pneumo - Phtisiologie
Professeur Abdoulaye AG RHALY	Médecine Interne
Professeur Aly GUINDO	Gastro - Entérologie
Professeur Mamadou Kouréissi TOURE	Cardiologie
Professeur Mahamane MAIGA	Néphrologie
Professeur Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Professeur Baba KOUMARE	Psychiatrie
Professeur Moussa TRAORE	Neurologie
Professeur Issa TRAORE	Radiologie
Professeur Mamadou Marcouf KEITA	Pédiatrie

2. Assistants Chefs de Clinique

Docteur Balla COULIBALY	Pédiatrie
Docteur Sidi Yéya TOURE	Réanimation
Docteur Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Docteur Jean Pierre COUDRAY	Psychiatrie
Docteur Eric FICHARD	Médecine Interne
Docteur Gérard GROSSETETE	Dermatologie - Leprologie
Docteur Boubacar DIALLO	Cardiologie
Docteur Dapa Ali DIALLO	Hématologie - Médecine Interne
Docteur Sidi Mohamed SALL	Cardiologie

3. Assistants et C.E.S.

Docteur Moussa MAIGA	Gastro - Entérologie
----------------------	----------------------

Docteur Bah KEITA	Pneumo - Phtisiologie
Docteur Amar Alassane TRAORE	Médecine Interne
Docteur Souminta M. KEITA	Dermatologie - Leprologie
Docteur Mme KONARE Habibatou DIAWARA	Dermatologie - Leprologie
Docteur Kader TRAORE	Médecine Interne

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. Professeurs Agrégés

Professeur Bréhima KOUMARE	Chef de D.E.R.	Microbiologie
Professeur Siné BAYO		Anatomie - Pathologie
Professeur Abdel Karim KOUMARE		Anatomie

2. Docteurs d'Etat

Professeur Yéya Tiémoko TOURE		Biologie
Professeur Amadou DIALLO		Zoologie - Génétique

3. Docteurs 3e Cycle

Professeur Bouba DIARRA		Microbiologie
Professeur Moussa HARAMA		Chimie Organique
		Minérale
Professeur Massa SANOGO		Chimie Analytique
Professeur Niamanto DIARRA		Mathématiques
Professeur N'Golo DIARRA		Botanique
Professeur Souleymane TRAORE		Physiologie Générale
Professeur Moussa Issa DIARRA		Biophysique
Professeur Salikou SANOGO		Physique
Professeur Mme THIAM Aïssata SOW		Biophysique
Professeur Daouda DIALLO		Chimie Minérale

Professeur Abdoulaye KOUMARE	Chimie Générale
Professeur Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Professeur Bakary M. CISSE	Biochimie
Professeur Godefroy COULIBALY	T.P. Parasitologie
Professeur Mamadou KONE	Anatomie -Physiologie Humaines
Professeur Jacqueline CISSE	Biologie Animale
Professeur Bakary SACKO	Biochimie

4. Assistants Chefs de Clinique

Docteur Ogobara DOUMBO	Parasitologie
Docteur Yéya MAIGA	Immunologie
Docteur Abderhamane Sidéye MAIGA	Parasitologie

5. Maîtres Assistants

Docteur Gaoussou KANOUTE	Chimie Analytique
Docteur Hama CISSE	Chimie Générale

6. Assistants

Docteur Flabou BOUGOUDOGO	T.P. Microbiologie
Docteur Amadou TOURE	Histo - Embryologie
Docteur Abdoul K. TRAORE dit DIOF	T.P. Anatomie

7. Chargé de Cours

Monsieur Modibo DIARRA	Diététique - Nutrition
------------------------	------------------------

D.E.R. DE SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. Professeurs Agrégés

Professeur Boubacar CISSE	Chef de D.E.R.	Toxicologie
Professeur Mamadou KOUMARE		Matière Médicale Pharmacologie

2. Maîtres Assistants

Docteur Boukassoum HAIDARA	Législation et Gestion Pharmaceu- tique
Docteur Boubacar KANTE	Pharmacie Galénique
Docteur Elimane MARIKO	Pharmacodynamie
Docteur Souleymane DIA	Pharmacie Galénique
Docteur Alou KEITA	Pharmacie Galénique Matière Médicale
Docteur Souleymane GUINDO	Gestion

3. Docteur 3e Cycle

Docteur Mme CISSE Aminata GAKOU	Pharmacie Galénique
---------------------------------	---------------------

4. Assistant

Docteur Drissa DIALLO	Matière Médicale
-----------------------	------------------

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1.

Professeur Sidi Yaya SIMAGA	Chef de D.E.R.	Santé Publique
Docteur Hubert BALIQUE	Maître de Conférence Agrégé en Santé Publique	

2. Assistants Chefs de Clinique

Docteur Sory Ibrahima KABA	Epidémiologie
Docteur Sanoussi KONATE	Santé Publique
Docteur Moussa MAIGA	Santé Publique
Docteur Georges SOULA	Santé Publique
Docteur Pascal FABRE	Santé Publique

3. Chargés de Cours

Monsieur Cheick Tidiani TANDIA (Ingénieur Sanitaire)	Hygiène du Milieu
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA (Ingénieur Sanitaire)	Hygiène du Milieu

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeur Dumar SYLLA	Pharmacie Chimique
Professeur Humbert GIONO - BARBER	Pharmacodynamie
Professeur Alain GERAULT	Biochimie
Professeur François MIRANDA	Biochimie
Professeur Pierre Jean REYNIER	Pharmacie Galénique
Professeur GENIAUX	C.E.S.
Professeur LACOUTTE	C.E.S. Ophtalmologie
Professeur Philippe VERIN	C.E.S. Ophtalmologie
Professeur Jean Pierre BISSET	Biophysique
Professeur Mme Paulette GIONO - BARBER	Anatomie-Physiologie Humaines
Docteur Guy BECHIS	Biochimie
Docteur Marie Héléne ROCHAT	Pharmacie Galénique
Docteur François TOUX	Biophysique
Docteur Alain LAURENS	Pharmacie Chimique
Monsieur El Hadj Makhtar WADE	Bibliographie

Je dédie cette thèse

A mon Père

Toi, à qui je dois tout.

Tu as consenti tous les sacrifices pour la réussite de mes études. Je souhaite que ce travail te comblera de joie et d'espoir.

A la mémoire de ma mère

Trop tôt enlevée à mon affection, tu as été une mère exemplaire par ton courage et ton dévouement. Puisse ce travail être la juste récompense de ton sacrifice conjugal.

A mon mari

De part ton souci constant du travail bien fait, et aussi à travers ton soutien moral et matériel, ce travail est aussi le tien. Puisse ce travail affermir davantage notre union.

A mon enfant bien aimé

Ton rire me reconfortait et m'encourageait toujours durant ce labeur.

Je souhaite que ce travail te servira d'exemple.

A mes oncles et tantes

Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements pour l'attention et l'aide que vous m'avez apportées.

A ma belle famille

Vos sages conseils m'ont toujours guider vers le bon chemin pendant les moments difficiles.

Trouvez ici l'expression de mon plus profond respect.

A mes frères, sœurs, cousins et cousines

Puisse ce travail être une source de motivation pour vous.

Courage et persévérance.

À mes amis et amies

Je n'ose pas citer de peur d'en oublier.

C'est pour leur dire ceci : « les vrais amis sont ceux des moments difficiles »

À mes copines de l'école

Trouvez ici ma profonde gratitude.

À toute la promotion : 1982 - 1988

Courage aux uns, félicitations aux autres.

Remerciements

A

- tout le corps professoral de l'E.N.M.P (Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie) pour la qualité des cours que j'ai reçus durant tout le cycle.

- tout le personnel de l'E.N.M.P.

- tout le personnel de la CEPRIS-T.K (Cellule d'Exécution du Programme de Renforcement des Infrastructures Sanitaires des Régions de Tombouctou et Koulikoro)

pour votre entière disponibilité.

- tout le personnel de la bibliothèque universitaire de Dakar

pour votre disponibilité entière.

- tout le personnel de la D.N.H.P.A

pour votre aide précieuse.

- tout le personnel de l'I.N.R.S.P

- tout le personnel du service de toxicologie de l'I.N.R.S.P

pour les bons rapports qui ont existé entre nous.

- toutes les sociétés que j'ai découvertes lors de cette étude (S.N.P.V., S.M.P.C., S.M.E.E.P, S.M.D.D., U.M.I.MEX) pour l'accueil chaleureux et la disponibilité constante dont j'ai été l'objet lors de mes différentes visites.

- Mr. Modibo DIARRAH et Mr Kalédou DOUMBIA

Ce travail a été réalisé grâce à votre dialogue avec la machine, sans connaissance parfaite de laquelle ce travail ne sera pas mené à bout. Veuillez accepter ce témoignage de mes sincères remerciements.

AUX MEMBRES DE JURY

A notre Président Monsieur Sidi Yaya SIMAGA
Chef D.E.R Santé Publique.

Homme de terrain , vous avez accepté la présidence de ce jury
malgré vos multiples occupations .

Votre présence parmi nous est grand honneur .

Veillez abceper ici notre vive reconnaissance et notre plus
profond respect .

Monsieur Arouna KEITA

Docteur en Pharmacognosie

Maître assistant en Médecine Traditionnelle

Nous avons été beaucoup sensible à la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail .
Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur Cheick Tidiani TANDIA
Directeur Adjoint de la D.N.H.P.A
Chargé de cours à l'E.N.M.P.

L'accueil que vous m'avez réservé dans votre service, et votre présence, parmi les membres du jury, soulignent encore plus le témoignage de tout l'intérêt que vous accordez à ce sujet .

Nous avons toujours trouvé auprès de vous et de vos collaborateurs l'aide nécessaire pour mener à bien ce travail .

Vos qualités de scientifique et l'esprit de collaboration qui vous animent font de vous un maître admirable.

Trouvez ici l'expression de notre vive reconnaissance et de nos remerciements les plus sincères.

Monsieur Boubacar Sidi CISSE

Chef du service de Toxicologie (INRSP)

Professeur à l'ENMP.

Votre goût de la rigueur scientifique et du travail bien fait font de vous un maître exemplaire.

Le sérieux avec lequel vous avez suivi ce travail témoigne une fois de plus votre dévouement dans la lutte quotidienne pour le développement et l'amélioration des études pharmaceutiques au Mali.

Trouvez ici l'expression de ma très vive reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères.

SOMMAIRE

PAGES

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>CHAPITRE I : GENERALITES</u>	3
<u>INTRODUCTION</u>	3
I. HISTORIQUE.....	3
II. EVOLUTION.....	4
III. CLASSIFICATION.....	6
IV. FORMES D'UTILISATION.....	8
10) Formulations solides	
20) Formulations liquides	
<u>CHAPITRE II. ORGANOCHLORES</u>	10
I. MECANISME D'ACTION.....	10
II. SYMPTOMATOLOGIE.....	11
III. TRAITEMENT.....	11
<u>CHAPITRE III. ORGANOPHOSPHORES</u>	12
I. MONOGRAPHIE.....	12
II. MECANISME D'ACTION	
10) Nature des estères	
20) Nature de l'acétylcholinestérase	
30) Mécanisme hydrolyse	
40) Mécanisme inhibition	
50) Caractères de l'inhibition	
60) Réactivateurs de cholinestérases	
III. SYMPTOMATOLOGIE.....	18

IV. TRAITEMENT.....	20
19) Intoxication aiguë	
c) Traitement antidotique avec l'atropine	
b) Autres antidotes	
c) Traitement symptomatique	
29) Intoxication aiguë	
CHAPITRE IV. CARBAMATES.....	23
I. MECANISME D'ACTION	
II. CARACTERES DE L'INHIBITION	
III. SYMPTOMATOLOGIE	
IV. TRAITEMENT	
CHAPITRE V. PYRETRINOIDES.....	29
I. PRINCIPAUX DERIVES	
II. MECANISME D'ACTION	
III. SYMPTOMATOLOGIE	
IV. TRAITEMENT	
CHAPITRE VI. ETUDE TOXICOBIOLOGIQUE DE	
<u>QUELQUES INSECTICIDES.....</u>	33
I. D.D.T.....	33
II. H.C.H.....	36
III. DIELDRINE.....	39
IV. PARATHION ETHYLE.....	42
V. PARATHION METHYLE.....	47
VI. PROPOXUR.....	48
VII. DELTAMETHRINE.....	49

CHAPITRE VII. INVENTAIRE DES INSECTICIDES..... 51

- I. DIRECTION NATIONALE DE L'HYGIENE PUBLIQUE
ET DE L'ASSAINISSEMENT
- II. SOCIETE MALIENNE DE DESINSECTISATION ET
DERATISATION (S.M.D.D.)
- III. MALIMAG
- IV. SOCIETE MALIENNE DE PRODUITS CHIMIQUES
(S.M.P.C.)
- V. SOCIETE MALIENNE D'ELEVAGE D'ENGRAIS ET DE
PRODUITS CHIMIQUES
- VI. UNION MALIENNE D'IMPORT-EXPORT (UMIMEX)
- VII. SOCIETE DRAMERA
- VIII. SODEMA
- IX. AUTRES LIEUX DE DETENTION

CHAPITRE VIII. ETUDE DES RISQUES DE DANGER D'UTILISATION
DES INSECTICIDES..... 61

- INTRODUCTION
- METHODOLOGIE
- COMMENTAIRE ET DISCUSSION

CONCLUSIONS..... 92

BIBLIOGRAPHIE

ABREVIATIONS

A.C.H : Acétylcholine

A.C.H.E : Acétylcholinestérase

E.N.M.P : Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie

O.C : Organochlorés

O.P : Organophosphorés

S.M.D.D : Société Malienne de Désinsectisation et Dératisation

S.M.P.C : Société Malienne de Produits Chimiques

S.M.E.E.P.C : Société Malienne d'Élevage, d'Engrais et de
Produits Chimiques

U.M.I.M.E.X : Société Malienne d'Import-Export.

S.O.D.E.M.A : Société Malienne de Détergent

D.N.H.P.A : Direction Nationale de l'Hygiène Publique
et de l'Assainissement

INTRODUCTION

Depuis que l'homme existe, il n' a cessé de subir les nuisances causées par les insectes. Certains insectes lui sont utiles tels que :

- les abeilles qui fabriquent le miel et la cire .
- la drosophile qui a permis de faire progresser les études génétiques.

Cependant nombreuses sont les espèces d'insectes qui provoquent des nuisances plus ou moins importantes soit en s'attaquant aux produits vivriers , soit en servant de vecteurs de maladies .

Dans le domaine de la santé, parmi les fléaux le paludisme représente en Afrique un problème prioritaire de santé publique. L'O.M.S. a incité et a favorisé la création de programmes nationaux de lutte contre cette affection. Dans la mise en oeuvre de cette stratégie existe l'utilisation de la lutte antivectorielle qui revêt des aspects multiformes; entre autres l'épandage des insecticides sur grande échelle ou l'usage domestique .

Mais la lutte dans les foyers domestiques est coûteuse, les services chargés des traitements disposent de peu de moyens, il en résulte une prise en charge de cette activité par les populations par l'usage permanent des insecticides .

Ces produits ne sont pas dénués de toute innocuité, aussi il nous paru important d'entreprendre des recherches relatives à l'utilisation de ces produits au Mali et plus spécifiquement dans certains quartiers de Bamako afin d'examiner leur impact et les problèmes posés par leur utilisation.

L'étude que nous nous proposons d'entreprendre sera menée selon le plan suivant:

- un premier chapitre sera consacré à l'historique, l'évolution et la classification des insecticides .
- ces notions générales permettent d'aborder le chapitre suivant axé sur l'étude des principales familles chimiques des insecticides.
- des études monographiques centrées sur le volet toxicobiologique concernant un ou deux exemples types de chacune des familles chimiques.

La partie personnelle de notre étude sera consacrée aux chapitres suivants :

- l'inventaire des produits utilisés à Bamako
- une enquête pour évaluer et identifier les insecticides utilisés dans les foyers domestiques des différents quartiers.
- un examen d'éventuels risques découlant de l'usage de ces produits.
- une évaluation du coût , de l'efficacité des différents procédés de lutte.

CHAPITRE I

GENERALITES

INTRODUCTION

Les insecticides sont des produits chimiques destinés à détruire les insectes qui constituent le groupe le plus diversifié et le plus abondant du règne animal (76% de la masse animale) (14). Généralement les insectes sont nuisibles à l'homme , leur destruction peut se faire selon des techniques variées.

I. HISTORIQUE

Le désir de l'homme de lutter contre les insectes et de les détruire n'est pas récent . Seulement les moyens mis en oeuvre ont suivi l'évolution des sciences et des techniques .

Autrefois chez les peuples primitifs , des sacrifices étaient offerts aux Dieux pour éloigner les parasites et on utilisait des techniques manuelles . C'est ainsi qu'une loi du 26 Ventose de l'an IV rendait obligatoire l'échénillage c'est à dire la destruction manuelle par la population , des chenilles dans les arbres , arbustes , haies et buissons (31) .

En 1813, une autre loi prévoit le ramassage des criquets dans le Midi de la France - Sous Louis Philippe, un préfet de département de la Sarthe, M. ROMIEU effrayé par les dommages dont il est témoin, impose par arrêté le ramassage des hannetons provoquant ainsi la destruction de plus de 155 millions d'insectes (31)

Ce n'est qu'au XVIe s. puis au début du XIXe s. que des essais de destruction plus rationnels furent tentés avec l'apparition d'une part du jus de tabac (nicotine), d'autre part des poudres de pyrèthre et de roténone. Ceci marque alors le début de la recherche sur les insecticides.

Après cette ère des insecticides d'origine végétale, d'autres nouvelles phases se sont ouvertes pour lutter contre les parasites. On peut noter ainsi successivement la découverte de l'usage possible des acides arséniqués qui marque l'ère des insecticides d'origine minérale, et le développement de la synthèse organique.

L'histoire des insectes est donc marquée par trois périodes essentielles :

- de l'antiquité à 1867
- de 1868 à 1939
- à partir de 1939

II. Evolution

Dès que l'homme eût conscience des effets bénéfiques des insecticides, il n'a cessé de chercher à multiplier ces produits. Les moyens utilisés évoluaient avec les progrès scientifiques et techniques.

Première période : de l'antiquité à 1867

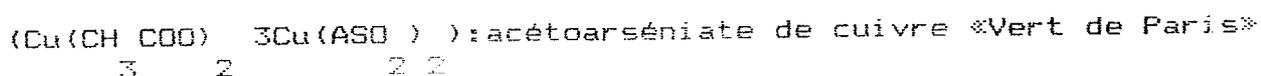
Chez les peuples primitifs la magie, la superstition et la sorcellerie constituaient une action légale de lutte contre les insectes.

Peu à peu ces peuplades commencèrent à utiliser les substances naturelles : une décoction de tabac fut découverte par un jardinier chef LA QUINTINYE en 1960 (3)

D'autres plantes étaient utilisées pour la fumigation. Par ailleurs d'autres substances : eau chaude vinaigre, pétrole etc..... étaient utilisées.

Seconde période: 1868 - 1939

Cette période est marquée par l'usage abondant des produits d'origine minérale ayant comme chef de file l'arsenic et ses dérivés grâce à la découverte des propriétés insecticides de l'acéto-arséniate de cuivre «Vert de Paris» utilisé contre le doryphore de la pomme de terre dans le Colorado.



Comme autres produits arsénicaux on peut retenir :

- les arséniates de cuivre et d'étain qui sont de bons anthelmintiques pour les moutons

- anhydride arsénieux « Mort aux Rats » AS2O3

Cet anhydride est utilisé sous forme de spécialités par addition de colorant.

Outre les produits arsénicaux, on peut citer d'autres tels que :

- Cyanure de sodium : NaCN

- Phosphure d'hydrogène : PH₃

- Chloropicrine : CCl₃NO₂

Troisième période : A partir de 1939

Ere de la synthèse organique, cette période a débuté avec la synthèse du D.D.T réalisée en 1939. Ce produit avait été découvert par Zeidler en 1874 .

En 1941 le H.C.H a été découvert par Dupère, et les recherches s'orientaient vers les produits de plus en plus efficaces et à longue remanence.

Les organochlorés sont progressivement remplacés par les organophosphorés (OP) non à cause de leur toxicité mais surtout à cause de l'apparition de résistance vis-à-vis de plusieurs espèces d'insectes. Le premier insecticide du groupe des O.P fut le parathion.

Après l'ère des O.P débutée en 1938 grâce aux travaux de SCHRADER, intervient celle des carbamates parmi lesquels l'un des plus utilisés est le propoxur .

A cause d'abord de l'apparition de résistance croissante des insecticides des trois familles sus-citées vis-à-vis de nombreuses espèces d'insectes, et ensuite de la toxicité relative aux différentes classes, les recherches sont de plus en plus orientées vers les pyréthriinoïdes de synthèse, ce qui marque le retour aux pyréthriinoïdes qui forment le groupe de produits présentant le moins d'effets indésirables sur l'homme et les animaux domestiques

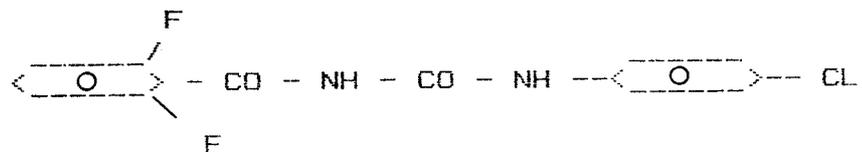
III. Classification

Il existe plusieurs types de classifications :

10) Du point de vue fonctionnel : on distingue (14)

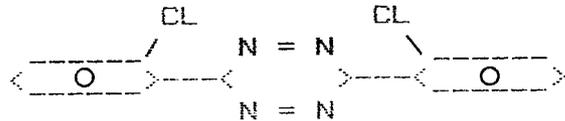
- des produits actifs après ingestion : Ex: diflubenzuron

de formule :



- des produits actifs par contact: qui sont absorbés par la cuticule, ces produits sont liposolubles ou volatiles.

Exemple : clofentézine (Ovicide)



- fumigants : sont actifs par inhalation, diffusent dans l'hémolymphe

Toutes ces voies d'entrée sont souvent combinées.

29) Du point de vue chimique

On distingue les familles suivantes :

- les organochlorés Ex le D.D.T
- les organophosphorés : Ex : parathion éthyl
- les carbamates : Ex : carbaryl
- les produits extraits de plantes : le pyréthre
- les pyréthrinoides de synthèse Ex: fluvalinate
- médiateurs chimiques : Ex phéromones qui sont des répusifs et inappétants
- produits récents : acylurées, dérivés hétérocycles comme l'hexythiazox

30) Les endothérapeutiques : servent à traiter les plantes, pénètrent dans la plante et la sève devient toxique aux insectes suceurs et piqueurs.

49) Selon la DL50 : d'après HODGE et J.H. STERNER . (12)

TABLEAU N° 1

CLASSIFICATION DES PESTICIDES D'APRES HODGE ET J.H. STERNER

CATEGORIES	DL50 ORALE mg/Kg	DL50 DERMIQUE mg/cm ²
I: tête de mort sur deux tibias Danger Poison	Moins de 500	Moins de 1000
II: tête de mort sur deux tibias Attention Poison	500 - 2000	1000 - 2000
III: tête de mort sur deux tibias Poison	2000 - 5000	2000 - 5000
IV: Aucun Symbole	Plus de 5000	Plus de 5000

IV. Formes d'utilisation

Les insecticides sont utilisés sous diverses formes:

19) Formulations solides : comprennent

a) Poudre : L'insecticide est dilué dans une poudre inerte (talc, kaolin) et il existe deux types de poudre :

- poudre sèche : composée de produit actif et de poudre inerte.

- poudre mouillable : produit actif additionné de poudre inerte et d'un tensioactif permettant d'obtenir une suspension de l'insecticide dans l'eau.

b) Granulés : Ce sont des préparations où la matière active est incorporée à un support inerte plus ou moins volumineux. La taille du granulé dépend de l'usage.

20) Formulations liquides : se présentent sous différentes formes

a) Solutions : le produit est dissout dans un solvant (xylène, fuel etc...) ensuite on pulvérise la solution en fines goutellettes.

b) Emulsion concentrée ou concentré émulsionnable

Ce type de préparation sert à une pulvérisation en solution aqueuse de matière active insoluble dans l'eau. On dissout l'insecticide dans un solvant en concentration élevée. La pulvérisation se fait dans les bombes domestiques.

Ces différentes formulations permettent de manipuler facilement les matières actives dans la lutte contre les fléaux comme les insectes ravageurs des cultures et vecteurs de maladies.

CHAPITRE II

ETUDE DES ORGANOCHLORES

INTRODUCTION :

Les organochlorés (O.C.) ont des structures très variées mais possèdent tous un ou plusieurs atomes de chlore . Ils se caractérisent par leur grande stabilité chimique (absence de groupement facilement hydrolysable) .(17)

10) MECANISME D'ACTION

Les O.C s'accumulent dans le tissu adipeux , ce sont des toxiques cumulatifs .

Ils agissent au niveau du système nerveux en perturbant la conduction de l'influx nerveux (14).

Les O.C sont de puissants insecticides de contact , ce mécanisme est très complexe . La biosynthèse de la chitine (polymère linéaire de Nacétyl glucosamine) étant complexe , il est à retenir seulement que les O.C agissent en perturbant soit cette synthèse soit les mécanismes hormonaux qui la régulent soit en intervenant dans le transport de l'influx nerveux .

20) SYMPTOMATOLOGIE

Elle revêt deux formes : aiguë et chronique . (23)

- Intoxication aiguë : on observe des convulsions épileptiformes (dues à une stimulation du S.N.C.) . A fortes doses il y a des nausées et des diarrhées .

- Intoxication chronique : est la plus la plus fréquente , cette intoxication a été étudiée par plusieurs auteurs et les résultats obtenus sont les suivants :

Altération du tracé électroencéphalographique (Mayersdorf et Israeli)

Infiltration graisseuse du foie aboutissant à la cirrhose
(Schuttman)

Modification du métabolisme d'autres drogues (barbituriques)
ou des substances endogènes (stéroïdes) (Conney et al , Hart et
al , Kimbrough et al , Kinoshita et al , sheet et al)

Stimulation du cholestérol hépatique (Wasserman)

39) TRAITEMENT

Consiste d'abord à faire un traitement évacuateur puis un
traitement symptomatique .(23)

- Evacuation rapide du toxique: peut se faire par :

Vomissement : provoqué par l'apomorphine ou le sirop d'Ipéca.
On peut faire aussi le lavage d'estomac si le sujet est conscient ;
dans le cas contraire le lavage gastrique devra être précédé par une
intubation trachéale .

Lavage salin: 30g de sulfate de cuivre dans 250 ml d'eau .

On ne doit pas faire absorber de substances huileuses car favorisent
l'absorption des D.C et aggravent ainsi l'intoxication .

- Traitement Symptomatique : administration de phénobarbital contre
les convulsions à la dose de 100 mg s.c toutes les heures mais ne
pas dépasser 500 mg .

En cas de convulsions intenses donner du pentobarbital .

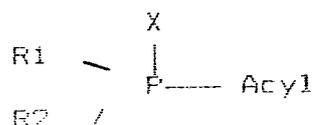
100 - 500 mg IV suivi de phénobarbital 100 mg s.c ensuite Valium

(diazépan) en cas de besoin .

CHAPITRE III
ETUDE DES ORGANOPHOSPHORES

INTRODUCTION

Les Organophosphorés (O.P.) sont des triesters de l'acide phosphorique ou thionophosphorique résultant de l'action sur ces acides de composés possédant de groupements alcools ou phénols . Ils ont pour formule générale :



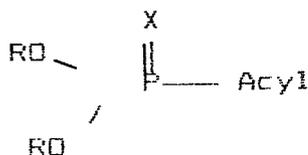
FORMULE DE SCHRADER

X = atome de phosphore ou de soufre

R1 et R2 peuvent être des groupes alkoxy , aryloxy aryle , alkyle ou un groupement amine plus ou moins substitué .

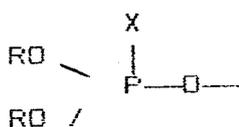
Le radical Acyl peut être très varié par exemple F , CN , pyrophosphate , arylsubstitué , alkylsubstitué , hétérocycles plus ou moins complexes .

Dans les insecticides les plus répandus , R1 = R2 = CH₃ (méthyl) ou C₂H₅ (éthyl) ce qui nous conduit à adopter comme formule générale pour les réactions que nous décrirons par la suite , la formule suivante :

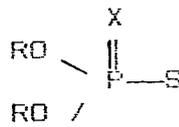


I. NOMENCLATURE

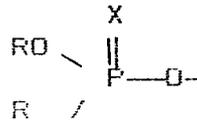
La nomenclature varie selon les pays . D'après le système européen les dénominations chimiques suivantes sont utilisées en fonction des formules suivantes :



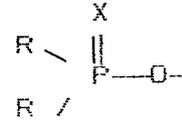
I



II



III



IV

Dans la formule I : Si X = S c'est un thiophosphate ou thionophosphate

X = O c'est un phosphate

Dans la formule II : Si X = O c'est un thiolphosphate

X = S c'est un dithiophosphate

La formule III correspond à un ester phosphorique et la formule IV à un ester phosphinique .

Pour la dénomination , on indique la place des autres substituants en faisant précéder le nom du groupe chimique par O ou S ; les positions des substitutions sont indiquées par des chiffres ou des lettres selon la nomenclature générale utilisée en chimie organique.

II. MECANISME D'ACTION

Les O.P inhibent les cholinestérases , enzymes qui catalysent l'hydrolyse de l'acétylcholine .

Avant d'aborder l'étude du mécanisme d'action des O.P , il nous a paru nécessaire de donner un bref aperçu sur la nature des estérases de la choline , structure de l'acétylcholinestérase et le mécanisme de l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase .

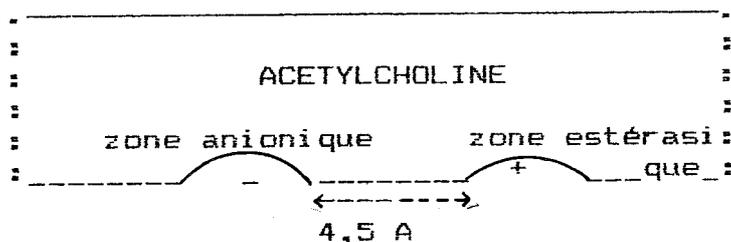
10) Nature des estérases

Il existe deux types d'enzymes capables d'hydrolyser les esters de la choline . Ces estérases diffèrent en fonction de la distribution et de la spécificité du substrat : (37)

- les acétylcholinestérases (ACHE) appelées cholinestérases vraies ou spécifiques présentant une affinité plus grande pour l'acétylcholine que tous les autres esters .

- les cholinestérases non spécifiques ou pseudocholinestérases qui diffèrent des ACHE par la relation activité-concentration du substrat et aussi parcequ'elles ont plus d'affinité pour la butyrylcholine que pour la l'acétylcholine KOELLE (21).

20) Structure de l'acétylcholinestérase



La partie active de l'enzyme comprend deux sites :

- site anionique chargé négativement , facilitant l'activité de l'enzyme en attirant , liant et orientant l'ion ammonium (ion N+ de l'acétylcholine) . On pense généralement que l'acide aminé actif du site anionique est l'acide glutamique où le groupement carboxylique libre est ionisé .

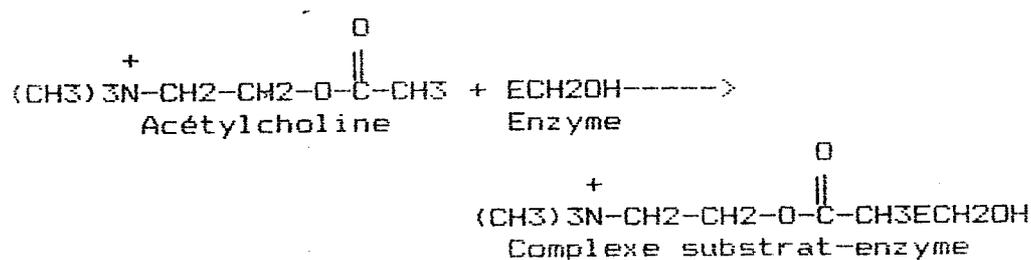
- site estérasique où les esters sont hydrolysés . Ce site d'après FEATHERSTONE (13) contient deux groupes essentiels : une fonction acide et un groupe basique nucléophile . La séquence des acides aminés n'étant pas connue , cet auteur suggère que le groupe nucléophile du site estérasique pourrait être la fonction hydroxyle de la sérine; la présence d'histidine avec sa fonction imidazole non protonée aurait un rôle catalytique dans le processus d'hydrolyse de l'acétylcholine .

Ce deuxième site est situé à une distance de 4,5 Å du site anionique.

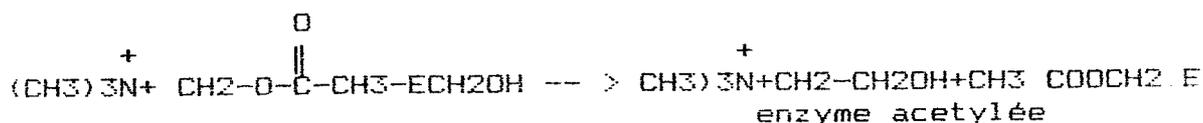
30) Mécanisme de l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase

Ce mécanisme a été étudié depuis 1950 par WILSON et (38) NACHMANSOHN (27) . Ces auteurs ont montré que l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase s'effectuait en trois étapes :

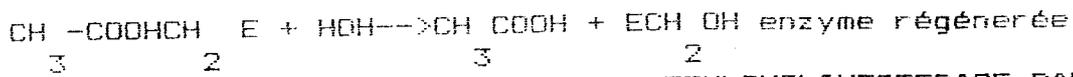
Première étape: formation du complexe substrat - enzyme .



Deuxième Etape : Formation de l'enzyme acétylée

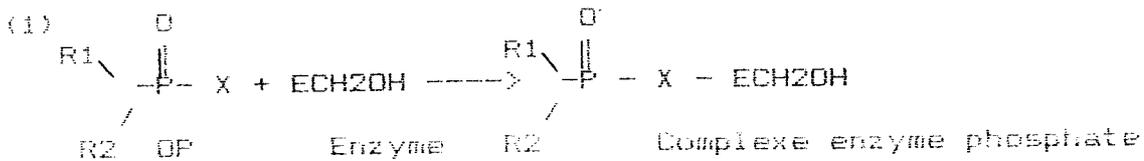


Troisième Etape : Régénération de l'enzyme

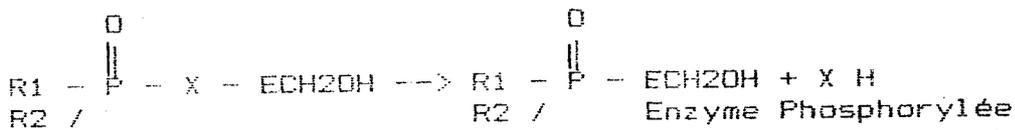


4) MECANISME D'INHIBITION DE L'ACÉTYLCHOLINESTERASE PAR LES O.P

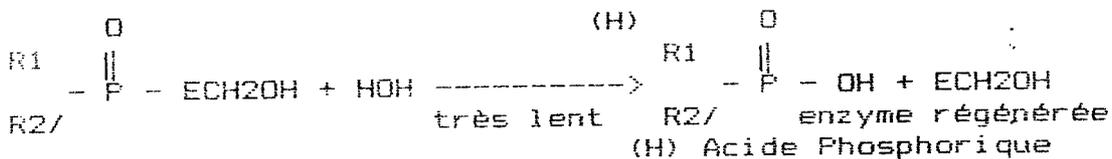
On admet qu'elle est proche de celle de l'acétylcholine avec son hydrolase spécifique.



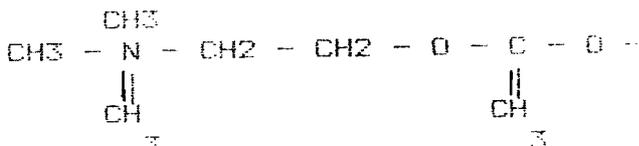
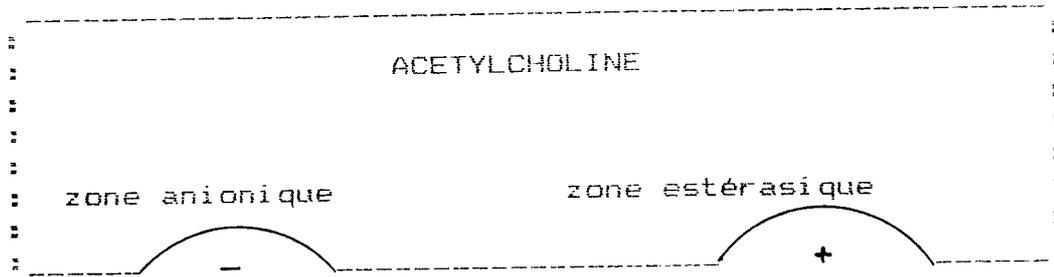
(2) Phosphorylation de l'enzyme



(3) Régénération de l'enzyme : se fait très lentement:



L'inhibition de l'acétyl cholinestérase se produisant par phosphorylation du site estérasique, le groupement acétylcholine ne peut donc plus se fixer et par conséquent il y a accumulation d'acétylcholine.

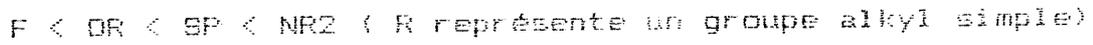


La réaction (3) montre que l'enzyme phosphorylée ne s'hydrolyse que très difficilement à la différence de la cholinestérase acétylée. La vitesse de l'hydrolyse des cholinesterases phosphorylées est de 10^7 à 10^9 fois plus faible que celle de l'hydrolyse d'un substrat normal acétylé

5) CARACTERES DE L'INHIBITION

Des études de relation entre la structure et l'activité des O.P., il ressort que la réactivité du composé O.P dépend du caractère électrophile de l'atome de phosphore qui est fonction des groupes qui lui sont attachés.

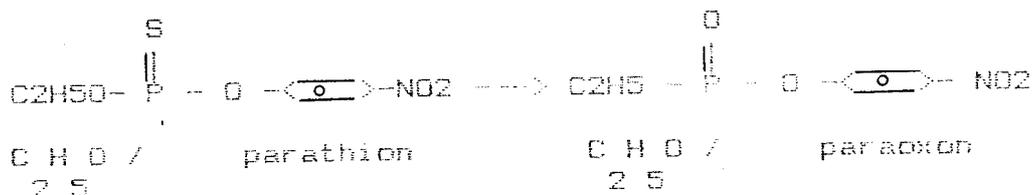
L'ordre général du caractère électrodonneur des groupes habituellement liés aux atomes de phosphore dans les insecticides O.P est le suivant :



Ce classement indique que F est supérieur à O.R comme inducteur du caractère électrophile à l'atome de P, OR aussi est supérieur à S.R .

Beaucoup de thionophosphates possédant le groupement (P = S) sont considérés comme de faibles inhibiteurs de l'ACHE in vitro

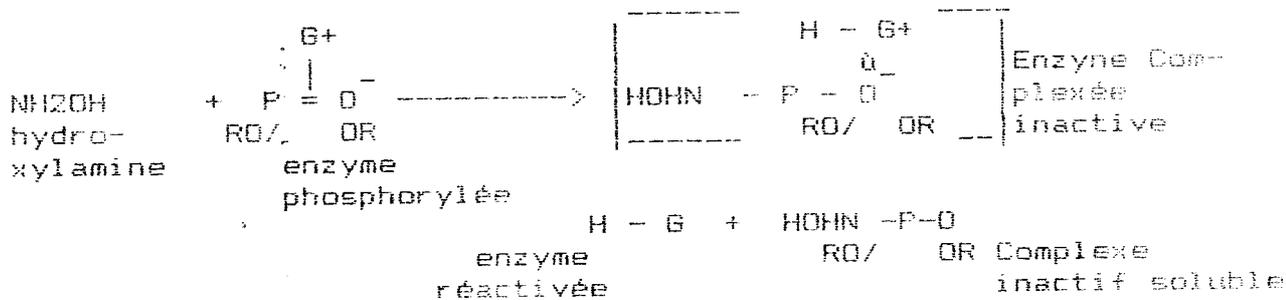
mais in vivo, ils sont oxydés par des fonctions oxydases mixtes (MFO) en phosphate (P = O) et deviennent alors de puissants inhibiteurs que l'on nomme des <<OXONS>>. C'est ainsi que le parathion est oxydé en Paraoxon toxique dans le foie.



6) REACTIVATEURS DE CHOLINESTERASES

L'hydrolyse de l'enzyme phosphorylée correspond en fait à une réactivation. Dès 1951 WILSON (26) montra que les cholinestérases inhibées par le TEPP (Tétra ethyl pyrophosphate) pouvaient être réactivées par des composés au pouvoir nucléophile élevé comme la choline et l'hydroxylamine.

La réaction de réactivation de la cholinestérase phosphorylée par l'hydroxylamine peut être ainsi schématisée:



III SYMPTOMATOLOGIE

Elle revêt deux formes : aiguë et chronique.

10) Intoxication aiguë: correspond aux manifestations dues à l'absorption d'une dose unique et forte. Les troubles découlant de cette intoxication sont:

- effets muscariniques: qui apparaissent habituellement les premiers avec :

- Crampes abdominales, nausées, vomissements, diarrhées.
- Sensation de constriction thoracique, bronchospasme, hypersecretion bronchique, dyspnées, O.A.P.
- Vision trouble
- Céphalées
- Myosis
- Salivation, sudation, larmolement
- Incontinence vesicale et rectale
- Bradycardie

- effets nicotiniques: apparaissent lorsque les symptômes muscariniques se sont modérés.

- Fibrillation musculaire, ensuite faiblesse musculaire ataxie .

- En cas d'intoxication sévère il y a paralysie des muscles respiratoires entraînant la mort.

- Symptômes nerveux centraux:

- Anxiété
- Vertige
- Céphalées
- Tremor
- Convulsions
- Coma type << CHEYNES - STOCKS >>

20) INTOXICATION CHRONIQUE

Avec l'exposition prolongée aux O.P, le degré d'inhibition augmente progressivement et on observe les mêmes symptômes que ceux de l'intoxication aiguë.

Certains auteurs (Jager et Collet Robert) (23) ont observé chez environ cinquante pour cent des travailleurs exposés aux O.P une modification de l'électromyogramme sans inhibition décelable de l'activité cholinestérasique du sang total.

IV. TRAITEMENT

La conduite à tenir pour le traitement dépend du type d'intoxication .

10) Intoxication aiguë :

Dans ce cas le principe du traitement est le suivant :

- respiration artificielle : est à pratiquer avant toute thérapeutique dans les cas graves avec cyanose et troubles respiratoires . En outre, on a recours à l'oxygénothérapie .
- Décontamination rapide : en cas d'ingestion , effectuer un lavage d'estomac au moyen d'eau bicarbonatée puis administration du charbon activé.

Pour l'atteinte oculaire, irriguer abondamment l'oeil avec du sérum physiologique et administrer un collyre analgésique et antibiotique.
En cas d'atteinte de la peau , faire un lavage abondant avec l'eau savonneuse.

a) TRAITEMENT ANTIDOTIQUE AVEC L'ATROPINE

Administrer 2 à 4 mg d'atropine par IV, répéter 2 mg toutes les dix minutes jusqu'à apparition des symptômes d'atropinisation (Dilatation des pupilles etc...) qui devraient être maintenus 24 à 48 heures .

L'atropine permet de lutter contre les effets muscariniques. A l'atropine , CECILE et FOURNEL (4) conseillent d'associer la diéthazine (Diparcel^R par la voie IM; le dérivé doué d'action ganglioplégique agit sur les effets nicotiniques des D.P (asthénie, fibrillations musculaires, convulsions).

b) AUTRES ANTIDOTES

- Contrathion : est administré immédiatement après l'atropine .

. Dans les intoxications graves : en perfusion IV lente (surveiller la tension artérielle) ne pas dépasser 2 à 3 mg par 24 heures.

. Dans les intoxications modérées: 400 mg en perfusion lente dans 200 ml de sérum glucosé, puis 200 mg toutes les heures jusqu'à un total de 1 g en 12 heures.

^R
- Protopam : posologie identique à celle du contrathion

^R
- Toxogonin 250 mg en IV , 1 à 2 fois au maximum en respectant un intervalle de 2 heures entre chaque injection.

c) TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE : se fait par des :

- Tonicardiaques: caféine , solucamphre

- Barbituriques : pour lutter contre les convulsions

20) INTOXICATION CHRONIQUE

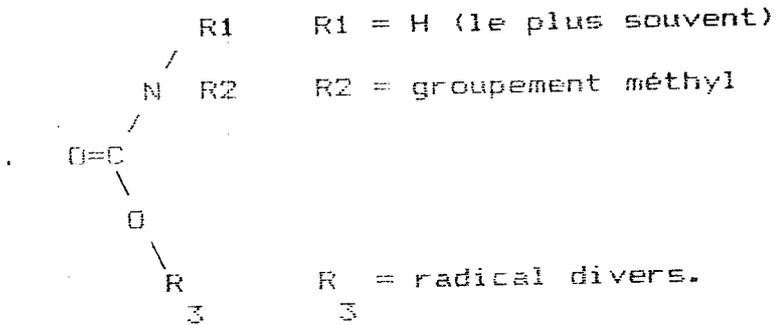
Une baisse de 20 % de l'activité cholinestérasique du sang par rapport aux taux initial nécessite la mise au repos ou le transfert de l'ouvrier dans un autre service.

C H A P I T R E I V

E T U D E D E S C A R B A M A T E S

INTRODUCTION

Les premiers carbamates qui ont été mis au point par DU PONT de NEMOURS en 1931 étaient des dithiocarbamates. Les carbamates ont pour formule générale :



I.- Mécanisme d'action

Les carbamates agissent aussi au niveau de la transmission de l'influx nerveux comme les O.P (14).

Les carbamates sont des inhibiteurs des cholinestérases mais ont une action beaucoup plus rapide que les O.P . Ceci est dû au fait que la régénération de l'enzyme inhibée est plus grande pour les carbamates que pour les O.P.

Le mécanisme de l'inhibition comporte 3 étapes (voir figure N 1)

En faisant intervenir les constantes de dissociation nous avons les réactions suivantes :

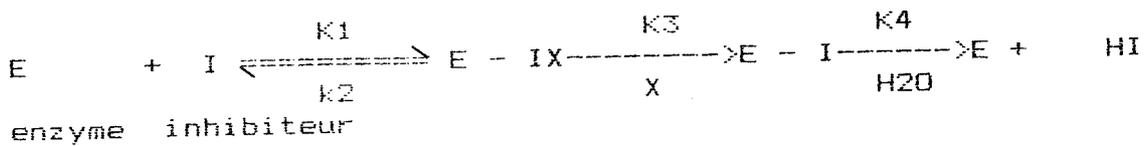
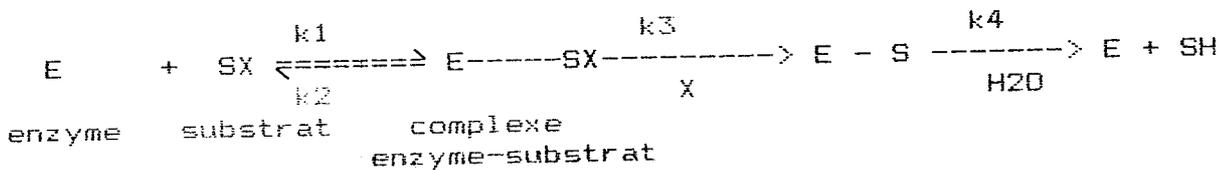
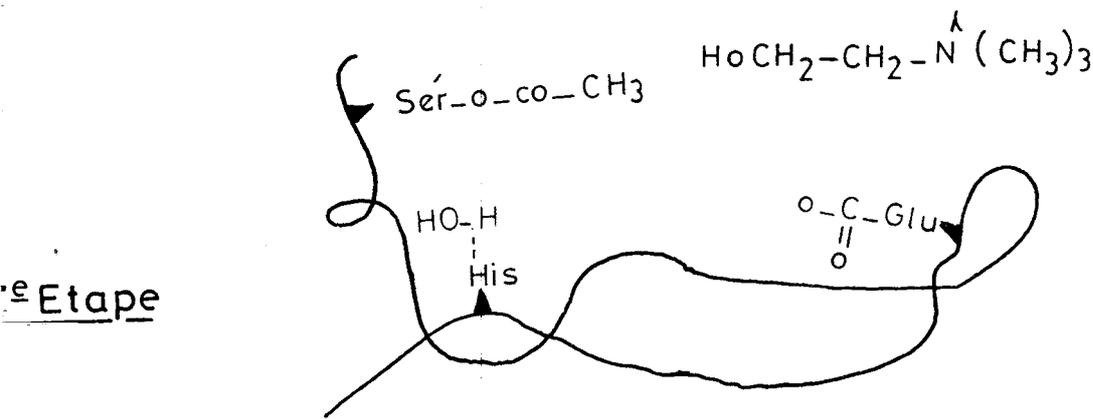
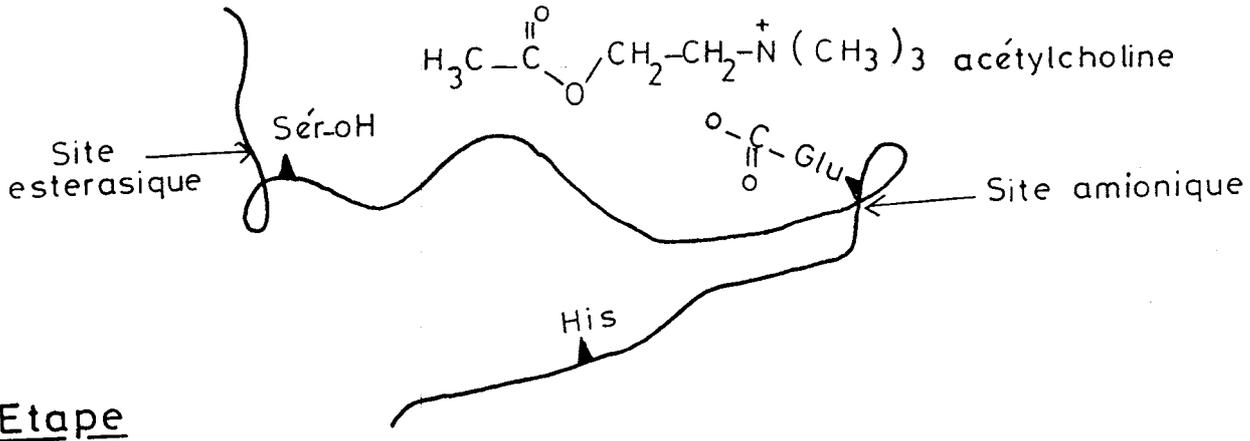


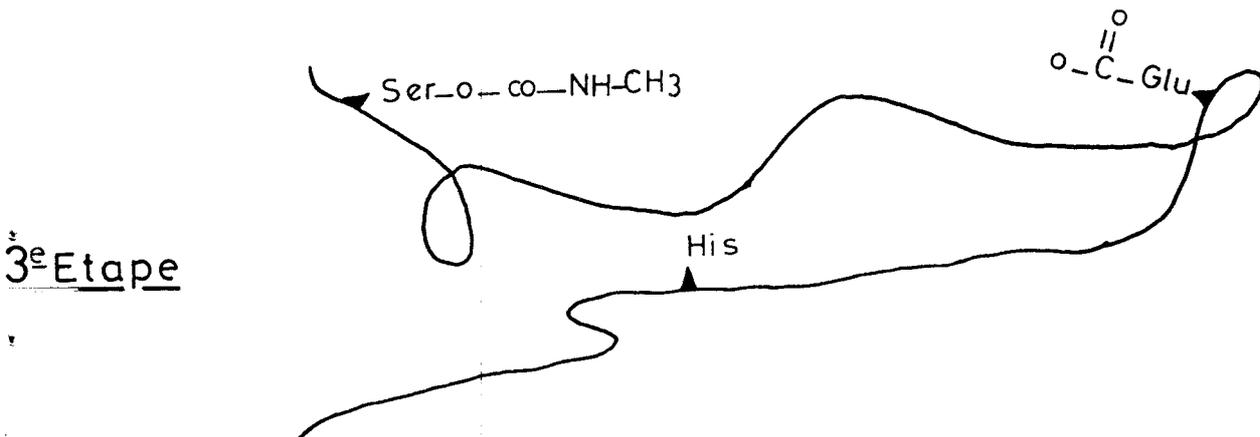
Figure n 1

Mécanisme du blocage de la cholinestérase par les carbamates

Mécanisme de blocage de la cholinestérase par les carbamates



avec R-o-co-NH-CH₃



Trois acides aminés semblent impliqués : sérine qui déplace la choline de sa combinaison acétylée (étape 3), un glutamate qui fixe l'acétylcholine dans le site actif (étape 1), un histidine qui concourt par l'intermédiaire d'une molécule d'eau à désacétyler la sérine (étape 4)

Avec les carbamates, la constante k_3 est faible, l'étape (3) (décarbamoxylation) est lente de sorte que le complexe E - IX s'accumule. Dans le cas des O.P. c'est la constante k_4 qui est faible.

II. -Caractères de l'inhibition

La figure n° 2 montre que les carbamates et les O.P. agissent au même niveau, c'est-à-dire la transmission de l'influx nerveux mais seulement le caractère de inhibition est déterminé par la régénération de l'enzyme.

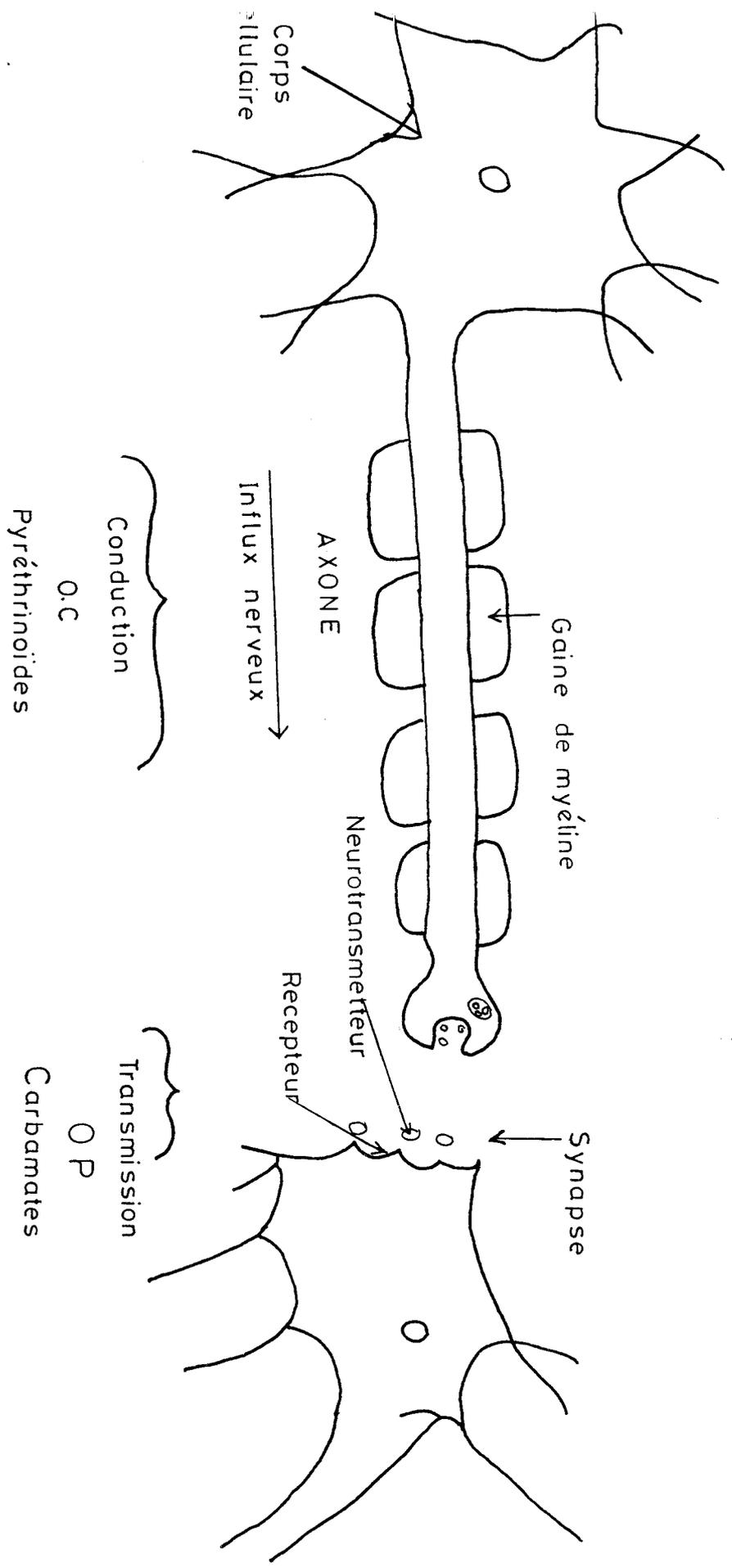
WILSON (39) fut parmi les premiers à montrer que la choline réactivait très lentement la diethylphosphorylcholinestérase. Il est donc apparu que l'inhibition des estérases peut se faire par un mécanisme réversible ou irréversible, cette classification étant basée en partie sur la vitesse de régénération de l'enzyme inhibée.

- inhibiteurs réversibles : un grand nombre d'alkyl carbamates inhibent les cholinestérases en agissant sur chacune ou sur les deux zones actives de la surface de l'enzyme (22)

La cholinestérase inhibée par cette catégorie d'inhibiteurs, retrouve son activité en quelques heures après l'élimination de l'excès d'inhibiteur réversible.

- inhibiteurs irréversibles : Pour les O.P, l'activité normale peut être retrouvée après quelques jours. L'inhibition est le résultat d'une réaction chimique irréversible dans laquelle l'enzyme est phosphorylée.

Schéma des sites d'action des inhibiteurs de cholinestérase



III . Symptomatologie

Produits non cumulatifs, les carbamates sont des parasympathomimétiques, les symptômes majeurs de l'intoxication sont :

- Nausées et vomissement
- Diarrhée
- Myosis
- Bradycardie
- convulsions..

IV. Traitement

Le traitement comporte :

- l'administration d'antidote comme l'atropine
- un traitement symptomatique avec des tonicardiaques et des barbituriques.

CHAPITRE V.
ETUDE DES PYRETRINOIDES

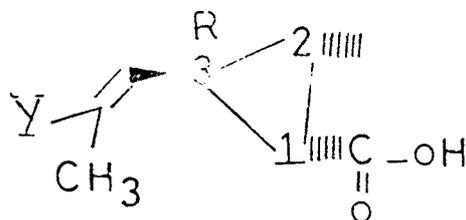
INTRODUCTION

Les pyréthrinaïdes sont des produits qui dérivent du pyrèthre qui est une poudre de chrysanthème séchée(7). Les espèces retrouvées en région tropicale sèche sont : chrysanthemum roseum et C. Cinerariaefolium. Le Kenya est l'un des principaux pays producteurs de pyrèthre.

I. = PRINCIPAUX DERIVES

Le pyrèthre naturel (14) est un mélange de six esters provenant de l'union de deux acides (acide chrysanthémique et acide pyrèthrique) présents en quantité égale avec trois alcools (pyrèthrolone, cinérolone et jasmolone).

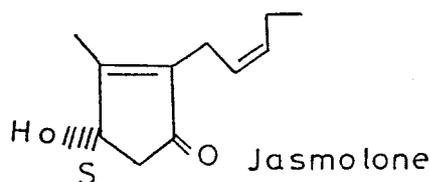
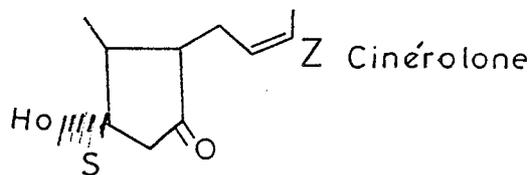
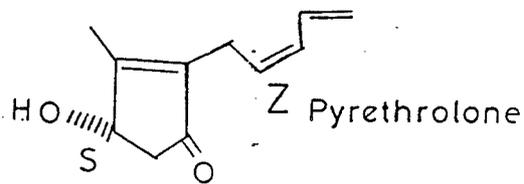
ACIDES



Y = -CH₃ acide chrysanthémique

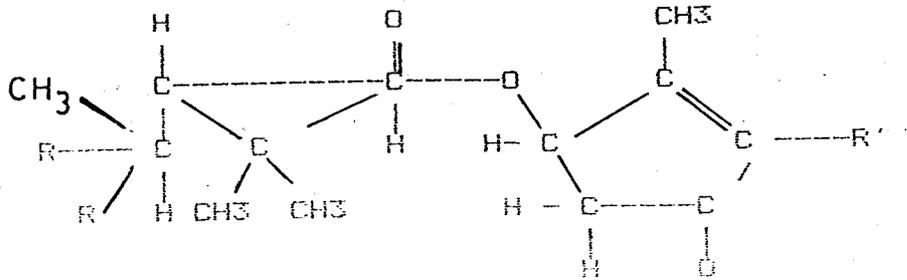
Y = -CO-O-CH₃ acide pyrèthrique

ALCOOLS



P Y R E T H R E

Les différents produits sont obtenus à partir des substitutions sur les radicaux.



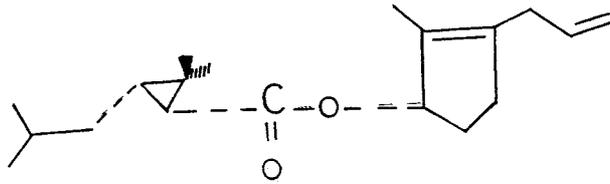
En les remplaçant on obtient les dérivés suivants:

- R = CH₃)
- R' = CH₂ - CH₂ - CH₂ - CH₂) PYRETHRINE 1
- R = CH₃)
- R' = CH₂ - CH₂ - CH₂ - CH₃) CINERINE 1
- R = COOCH₃)
- R' = CH₂ = CH - CH₂ - CH₂ = CH₂) PYRETHRINE 2
- R = COOCH₃)
- R' = CH₂ = CH = CH - CH₂) CINERINE 2

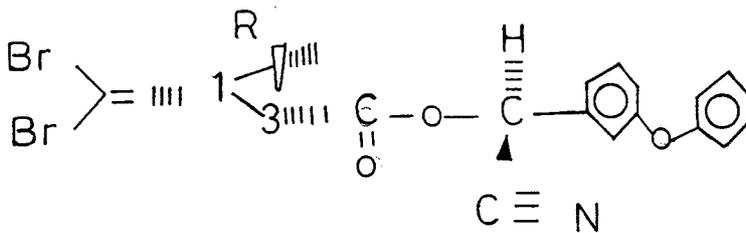
Les proportions dans un extrait de Cinerariaefolium sont:

- Les Pyréthrinés : I 35 %
- II 32 %
- Les Cinerines : I 10 %
- II 14 %
- Les Jasmolines : I 5 %
- II 4 %

Les pyréthriinoïdes naturelles vont orienter les chercheurs vers la synthèse de ces produits à partir des racémiques de l'acide chrysanthémique * (1R, 3R) + (1S, 3S) et (1R, 3S) + (1S, 3R) et d'une réthrolone synthétique : l'alléthrolone. L'ester obtenu est l'alléthrine qui est un mélange de 8 stéréoisomères.



ALLETHRINE



Deltaméthrine : Décis ^R

II MECANISME D'ACTION :

Les pyréthriinoïdes perturbent la conduction nerveuse en ralentissant la fermeture des canaux Na⁺ (voir schéma site d'action des insecticides).

II SYMPTOMATOLOGIE

L'intoxication aiguë se caractérise par des nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhées céphalées, transpiration, palpitations, fatigue.

En cas d'intoxication sévère apparaissent des tendances lipothymiques, de la confusion mentale suivie de prostration, faiblesse musculaire parfois convulsion, collapsus.

III TRAITEMENT

A recours: à :

- la respiration artificielle
- l'utilisation de l'atropine
- barbituriques ou benzodiazépines en cas de convulsions.

INTRODUCTION

Après cet aperçu que nous venons de donner sur les différentes familles chimiques des insecticides, nous allons aborder quelques exemples types d'étude monographique.

Notre choix a été fonction de l'inventaire réalisé dans le chapitre suivant et nous avons dressé les monographies des produits soit dangereux, soit les plus couramment utilisés dans chaque famille chimique.

C'est ainsi que les monographies suivantes ont été traitées:

- pour les O.C : D.D.T, H.CH. Dieldrine
- pour les O.P : Parathion, Parathion - Méthyl
- pour les Carbamates : Le Propoxur
- pour les Pyréthrinoides : La Deltaméthrine.

I - D. D. I

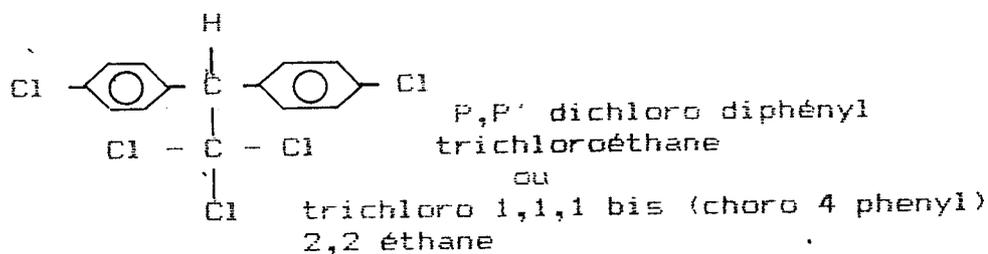
Dichloro Diphenyl Trichloroéthane.

10) Lieux de détention

A Bamako, on trouve ce produit à la D.N.H.P.A.

20) Synonymes : Zeidane ^(R), Gesayon ^(R), Gesapen ^(R),
Néocide ^(R).

30) Structure chimique et propriété physico - chimiques



Poids moléculaire : 354,5

Le D.D.T industriel contient environ 70 % d'isomères P,P 20 % d'isomères O,P', le reste étant constitué par diverses substances. Le produit se présente sous forme de paillettes, de poudre de couleur blanche L'isomère P, P' a un point de fusion de 104

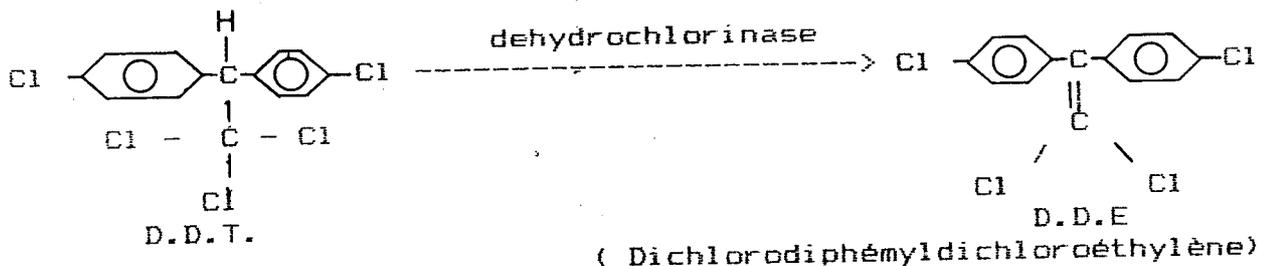
Le D.D.T est très peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et les huiles de pétrole, très soluble dans les solvants aromatiques et chlorés, le meilleur solvant étant la cyclohexanone (122g pour 100g de solvant à 20 degrés).

La tension de vapeur est très faible ($1,5 \times 10^{-7}$ mm Hg à 20 degré). En milieu alcalin le D.D.T. perd un atome de chlore, propriété qui est à la base de la méthode de dosage du D.D.T. dite "CHLORE HYDROLYSABLE".

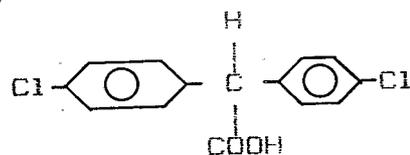
40) Métabolisme

Dans l'organisme le D.D.T est métabolisé en D.D.E et D.D.A (Hayes 1965) qui ne sont pas toxiques.

La transformation du D.D.T en D.D.E peut se produire chez les insectes résistants au D.D.T suivant la réaction :



Dans le cas d'une hydrolyse alcaline brutale on obtient le D.D.A de formule :



Acide dichlorodiphényl acétique.

Le D.D.E s'accumule dans le tissu adipeux comme le D.D.T tandis que le D.D.A soluble dans l'eau s'élimine dans les urines. Le taux minimum de D.D.A permet d'apprécier l'intensité d'exposition au D.D.T (Wolfe et Al).

3.2.1 Persistance

La persistance du D.D.T est variable suivant la nature de l'eau (particules solides en suspension, turbidité). À propos d'essais sur les poissons, HOLDEN (19) a observé qu'après 30 heures environ l'eau des aquariums ne contenait plus de D.D.T, celui-ci étant absorbé par les débris se trouvant sur le fond et les poissons.

En application murale aux doses standard de 1 à 2g/m², la persistance du D.D.T est évaluée à 6 - 12 mois.

L'étude du D.D.T nous a permis de retenir que c'est un produit qui se transforme en donnant des métabolites (D.D.E et D.D.A) très peu toxiques mais l'hydrolyse difficile fait que ce produit est très persistant et peut entraîner une intoxication chronique après accumulation.

Ce produit est actuellement presque abandonné par les pays industrialisés en raison de sa longue persistance de la pollution de l'environnement, de son manque d'activité sélective.

Mais il continue de bénéficier d'une large utilisation dans les pays du tiers monde en raison de son prix de revient bas.

HEXACHLOROCYCLOHEXANE: H₂ C₂ H₂

10) Lieux de détention : à Bamako on le trouve à la :

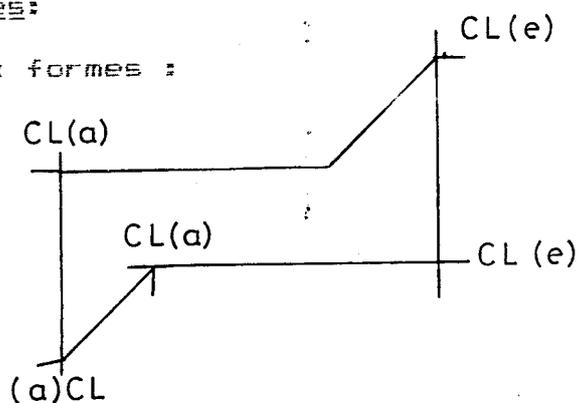
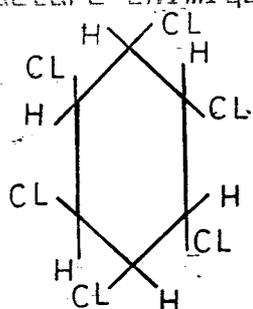
- D.N.H.F.A.
- S.M.D.D.
- S.M.E.E.P.C.
- S.M.P.C.

20) Synonymes: - Hexachlorure de benzène

- B.H.C
- Hexachloran

30) Structure chimique et Propriétés:

- Structure chimique: il y a deux formes :



Poids moléculaire 290, 85

HCH est un mélange de plusieurs isomères qui sont au nombre de 16 mais 5 seulement sont isolés (α , β , γ , δ , ϵ). Seul l'isomère γ qui a le plus bas point de fusion est doué de propriétés insecticides.

Propriétés

Habituellement le H.C.H sans précision correspond au produit technique renfermant 12 à 16 % d'isomère τ . La couleur est blanche. La teneur en isomère τ peut être augmentée par divers procédés, ce qui a pour conséquence de modifier non seulement la proportion de divers constituants mais aussi l'odeur et l'aspect du produit.

C'est H.C.H enrichi devient de plus en plus foncé (jaune au brun) son odeur devient de plus en plus forte et irritante pour les muqueuses.

4) Persistance

LICHTENSTEIN et COLL (25) ont trouvé après l'étude de la persistance de H.C.H dans l'eau, que les concentrations retrouvées de H.C.H sont de 0,008 ppm à pH 8,4 et sw 0,086 ppm à pH 7,5, 7 mois après avoir additionné 1 ppm de Lindane dans des eaux naturelles de deux provenances différentes (pH 8,4 et 7,5).

La concentration est de 0,012 ppm après 1 an à pH 7,5

LICHTENSTEIN ET SCHOLTS (24) ont montré que la persistance dans le sol est fonction de nombreux facteurs (type de sol, humidité, température, présence ou non de microorganismes ...) Une dose de 10 ppm à plusieurs types de sol leur permet d'obtenir les résultats suivants :

- 2,83 ppm par analyse biologique
- 4,58 ppm par analyse chimique.

Ce qui montre que le Lindane est dégradé en produits non toxiques.

En pulvérisation murale à la dose de 500 mg /m², la durée de l'efficacité biologique sur les moustiques est d'environ 3 mois (30)

Le H.C.H est moins persistant que le D.D.T, son temps de remanence est de 3 mois tandis que celui du D.D.T est de 6 - 12 mois.

50) Toxicité et risques

L'étude de la toxicité du H.C.H nous montre que ce produit est très toxique pour les moustiques, toxique pour les insectes aquatiques et moins toxique pour les espèces animales. (17)

Le H.C.H est plutôt larvicide qu'hemagocide.

C H A P I T R E V I .

ETUDE TOXICOBIOLOGIQUE DE QUELQUES INSECTICIDES

III DIELDRINE

La dieldrine appartient au groupe des cyclodiènes qui sont des composés polychlorés caractérisés par la présence d'un pont entre le carbone 1 (C₁) et le carbone 4 (C₄).

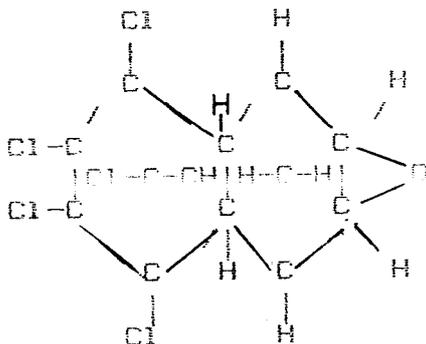
19) Lieux de détention

- D.N.H.P.A.
- S.M.E.E.P.C.

20) SYNONYMES : Octalox, Diloxane, Dieldrosept, Dieltox HEOD (produit pur)

30) Structure Chimique et Propriétés

- structure



1,2,3,4,10,10, hexachloro
6,7, époxy 1,4,4a,5,6,7,8,8a
Octahydro 1,4 endo, exo 5,8 diméthano-
nonaphthalène.

Poids moléculaire : 380, 326.

-Propriétés

Composé pur cristallin, de point de fusion 175 - 176°, les propriétés sont voisines de celles du D.D.T (solubilité, volatilité etc...)

40) Toxicité

Lors de traitements dirigés contre les larves de simulies à la dose de 112g / hectares, il y a eu une mortalité complète des crabes bleus. Le repeuplement ne s'opéra qu'après 4 mois (18).

Dans les mêmes conditions, une mortalité totale des poissons fut observée et la reproduction de certaines espèces n'a repris qu'après 10 semaines.

Les mortalités suivantes sont obtenues sur Gambusia affinis:
avec une dose de 12g / ha : 18 % après 24 heures.

40 % après 48 heures.

avec 560g / ha: 100 % après 48 heures.

L'exposition prolongée de la souris à la dieldrine, provoque l'apparition de tumeurs hépatiques.

59) Persistence

BANHARN (1) a montré que la dieldrine peut persister au moins 5 ans dans le sol et DURR et COLL, (9) indiquent qu'après 5 ans, 76 % seulement de la dose initiale sont éliminés.

Dans l'eau ; le traitement de petits gîtes pendant plus d'un an LICHTENSTEIM et COLL (25) ont trouvé que dans l'eau (pH.8,5 T₂ 28) après 12 mois, il restait une concentration de 0,002 ppm la concentration initiale étant de 1 ppm.

60 Utilisation - Inconvénients

La Dieldrine est interdite dans les pays industrialisés. Ainsi la dieldrine a été à l'origine d'intoxication en Afrique notamment au Sénégal à la suite de consommation de boulettes préparées avec du mil traité par la dieldrine.

Mais malheureusement, tout récemment l'usage de ce produit a été préconisé face au péril acridien dans le Sahel malgré ses nombreuses inconvénients (haute toxicité, manque de selectivité)

La prudence néanmoins doit s'imposer quant à l'utilisation sur grande échelle de ce produit en raison de son impact sur l'environnement.

IV. PARATHION

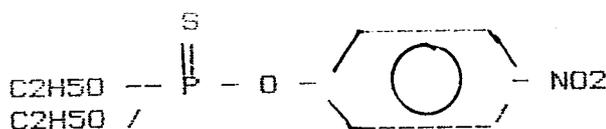
19) Nom Chimique:

C'est le O,O diethyl O- (p.nitrophényl) Thionophosphate.

20) Synonymes: E 605, Folidol, Niran, Génithion, Paraphos Thiophos, Fosferno, Alkron , Penphos, Vaprofos D.N.T.P.

30 Structure et Propriétés

- structure



Poids moléculaire : 291,27

Le produit technique commercial contient 96,95 % de parathion.

Propriétés

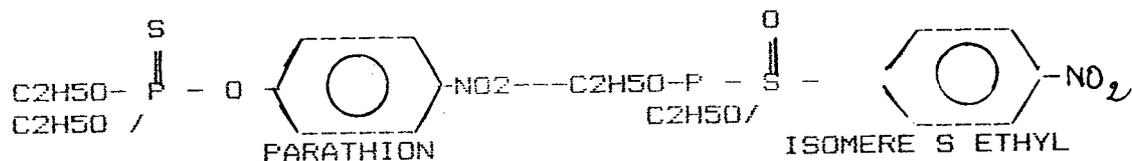
Le produit à l'état brut est un liquide brun, il est jaune claire à l'état pur avec une odeur alliagée. La tension de vapeur est de 3,78 10 mm de mercure à 20°C.

Peu soluble dans l'eau , le parathion est soluble dans les lipides (peau) et dans la plupart des solvants organiques. Il est très légèrement soluble dans les huiles de pétrole.

Le parathion est stable en solution aqueuse acide ou neutre , il s'hydrolyse rapidement en milieu alcalin.

40) Métabolisme et Persistance dans les divers Milieux Naturels

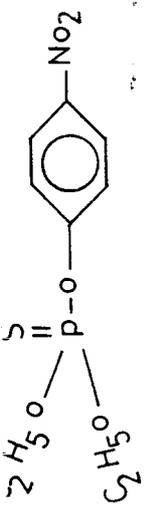
Le métabolisme permet d'expliquer le mécanisme d'action toxique du parathion. En effet, DIGGLE (8) et METCALF (26) ont démontré que l'activité anticholinestérasique du produit technique a été attribuée à la présence de l'isomère S éthyle.



Le parathion se transforme dans les milieux biologiques en libérant de puissants inhibiteurs des cholinestérases. METCALF et COLL (26) au moyen de technique de chromatographie sur papier ont démontré que le parathion et le méthyl parathion par incubation dans l'intestin de blatte donnaient respectivement le paraoxon et le méthylparaoxon.

Cette dégradation se fait avec des tissus intacts et en présence d'oxygène.

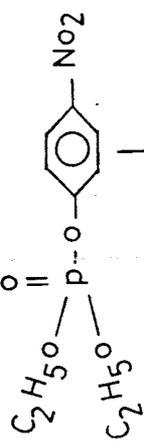
La dégradation du parathion se fait soit par hydrolyse alcaline avec libération du paranitrophenol et l'acide diéthylphosphorique ou par réduction du groupement nitré en groupement aminé par l'action des micro organismes du sol.



Métabolites chez mammifères

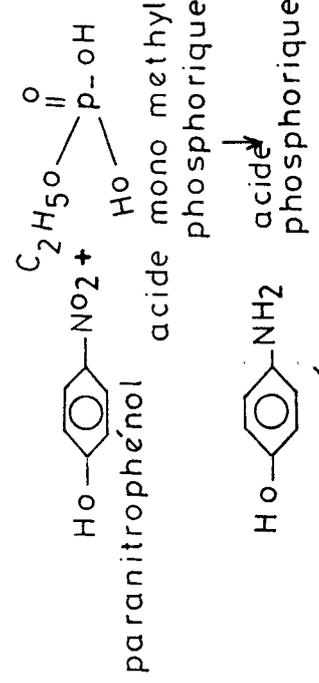
Oxydation Foie

Paraoxon



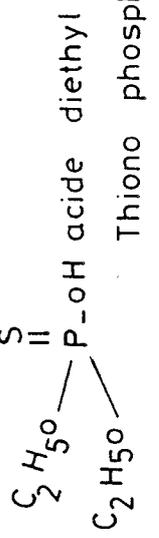
Deethyl paraoxon

Hydrolyse



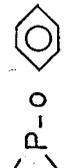
Hydrolyse

Métabolites dans l'eau

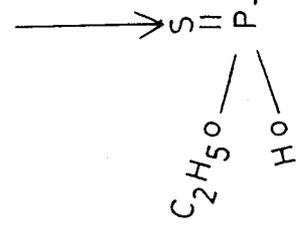
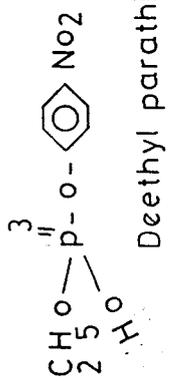


Reduction

Métabolites chez Ruminants et dans les sols



Paraaminoparathion



INTOXICATIONS

Les toxicités aiguë et chronique ont été étudiées chez de nombreuses espèces d'animaux.

Les études de toxicité chronique ont surtout été entreprises chez le rat.

TABLEAU n° 4

TOXICITE DU PARATHION ET SES METABOLITES : ETO (11)

<u>Composés</u>	<u>: DL 50 pour 1r rat (mg/Kg)</u>
Parathion	: 6,2
Paraxon	: 2,5
Para-amino parathion	: 250
Acide diéthyl et monoéthyl phosphorique	: 3000
Acide diéthyl et monoéthyl thionphosphorique	: 3000
Paranihophénol	:

Le tableau n° 4 permet de comparer la toxicité aiguë du parathion et de ses métabolites. Ainsi le Paraaxon (dérivé d'oxydation) est plus toxique que le para aminoparathion (dérivé réduit) qui à son tour est moins toxique que le parathion. Les autres dérivés sont presque atoxiques.

Les expériences chez le chien ont montré que cette espèce est beaucoup plus sensible à l'activité anticholinestérasique du parathion que le rat.

L'homme et le rat semblent posséder une sensibilité semblable à cette action anticholinestérasique.

Ainsi GOLDBLAST (16) a signalé qu'une dose orale de 120 mg de parathion a été fatale pour un scientifique qui effectuait des recherches sur la toxicité du nouveau produit .

SEIFERT (34) ,lui rapporte le cas d'un enfant pour lequel une dose orale unique de 25 mg a provoqué la mort.

EDSON (10) et RIDER (32) ont affirmé après avoir étudié l'effet de doses variées de parathion administrées per os à des volontaires que la dose journalière admissible (DJA) chez l'homme est de 0,05 mg par Kg par jour soit 3,5 mg par personne . Cette même constatation a été faite par KANAGARATNAN (K) (20) .

Enfin BOUGUERRA (2) dans son livre les poisons du tiers monde a rapporté plusieurs cas d'intoxications, de 1972 à 1981 les services de Medecine légale ont recensé 442 décès occasionnés par les composés D.P dont 110 imputables au parathion.

On estime à environ 300 morts par an sur mille intoxications par ce produit dans le tiers monde selon le même auteur. Si dans l'inventaire des insecticides disponibles sur le marché nous n'avons pas trouvé le parathion, il n'en demeure pas moins vrai que ce produit bénéficie encore d'une large utilisation en agriculture notamment dans la lutte contre les mange mil, au Mali (5) et peut être utilisé comme insecticide du fait de l'ignorance.

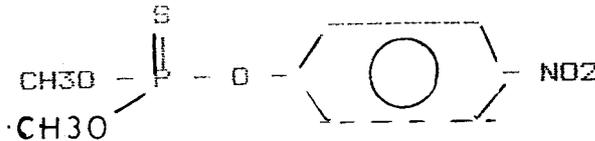
V. - PARATHION = METHYLE

10) Lieu de détention :

- Malimag

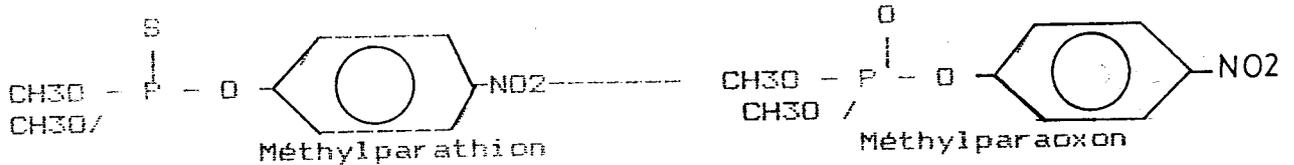
20) Synonymes : Metacide, E601, Metron,

30) Structure et Propriétés:



C'est un produit blanc cristallisé. Le produit technique est jaune foncé, T.V est élevée, très soluble dans l'eau et l'acétone.

40) Métabolisme



Le méthylparathion se transforme en méthylparaoxon métabolite toxique.

50) Toxicité

L'étude comparée de la toxicité du parathion et du méthylparathion a rapporté les résultats suivants :

TABLEAU n° 5
TOXICITE COMPAREE DU PARATHION ET METHYL PARATHION

COMPOSES	: Toxicité DL50 en mg/kg	
	: Rat	: Queléa
Parathion	: 4,2	: 4,2 (3,7 - 4,8)
Méthyl Parathion	: 14	: 5,0 (4,5 - 5,5)

Cet exemple pris parmi tant d'autres nous permet d'affirmer que le méthyl-parathion est moins toxique que le parathion.

VI.-PROPOXUR

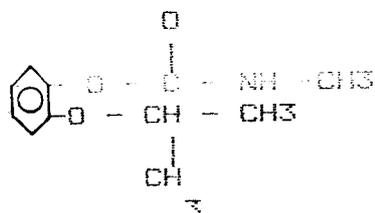
N. Méthylcarbamate d'isopropoxy 2 phényle

10) Lieux de détention

- D.N.H.P.A.
- S.M.P.C
- S.M.D.D.
- Société DRAMERA
- Presque chez tous les revendeurs.

20) Synonymes : Baygon , Aprocarb.

30) Structure chimique et propriétés:



La tension de vapeur est élevée.

40) Toxicité

Le propoxur est très toxique pour les insectes. Le spectre d'action est large, agit sur les moustiques, cafards, charançons etc. Le propoxur est préconisé par l'O.M.S pour remplacer le D.D.T à cause de sa bonne biodégradabilité.

L'inventaire réalisé nous permet de conclure que le propoxur semble paraître l'insecticide le plus utilisé tant à l'agriculture (lutte contre les criquets) qu'en santé publique.

VII. DELTAMETHRINE

(S) Cyano-m-phénoxybenzyl (1R, 3R) - 3 - (2-2 dibromovinyl)
2-2 diméthylcyclopropanecarboxylate.

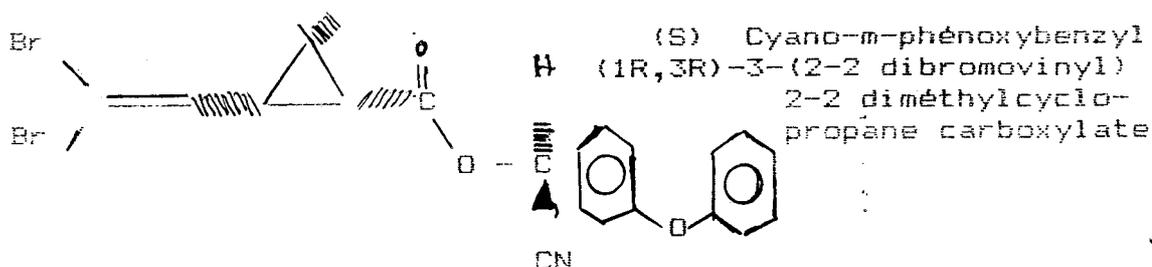
Lieux de detention

- S.M.D.D.

- S.M.E.E.P.C.

SYNONYMES : K. OTHRINE , DECIS.

Structure chimique et propriétés physicochimiques



Poids moléculaire 505,2

Poudre cristalline blanche, inodore pratiquement insoluble dans l'eau (< 0,002 ppm) mais soluble dans l'acétone, le dioxane et la plupart des solvants aromatiques. Elle est stable en milieu acide, résiste beaucoup à la chaleur.

chef de file des pyréthrinoides photostables, la deltaméthrine présente :

* une très grande activité contre les insectes, peut se décomposer en plusieurs effets selon la concentration utilisée. A doses dégressives on observe successivement :

- un effet répulsif
- un effet de mortalité ou " Killing "
- un effet d'abattage ou " Knock down " : l'insecte après une paralysie temporaire plus ou moins longue, retrouve une activité normale.

* la deltaméthrine a donné de bons résultats à la suite de l'utilisation de moustiquaires imprégnées par le produit (7)

* une très faible toxicité vis à vis des mammifères avec un coefficient de sécurité de 10^4 fois plus grande pour les insectes que pour les mammifères (35)

* une bonne dégradation en produits non toxiques dans le sol (les D.C peuvent persister 1 à 10 ans alors que les pyréthrinoides sont dégradés en moins d'un mois (3).

Métabolisme

La deltaméthrine subit l'action des enzymes (hydrolase du foie chez l'homme) comme les estérases qui ont la propriété de couper la liaison ester de la deltaméthrine en donnant un acide et un alcool non toxiques.

Toxicité (33)

La deltaméthrine est très toxique pour les insectes car ceux-ci ne possèdent pas d'estérases dans l'organisme ,mais très peu toxique pour l'homme et les mammifères à cause de sa bonne bio dégradabilité.

CHAPIRE : VII
INVENTAIRE DES INSECTICIDES
UTILISES A BAMAKO

INTRODUCTION

Pour réaliser l'inventaire des insecticides à fin de déceler ceux couramment utilisés, nous sommes allés à un certain nombre de structures (services publics et sociétés). C'est ainsi que nous avons choisi la D.N.H.P.A et quelques sociétés de vente ou de conditionnement des produits chimiques ainsi que certains magasins.

I.- La Direction Nationale de l'Hygiène Publique et de l'Assainissement

C'est une Direction Nationale rattachée au Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales. Elle fut créée par la loi n° 90 - 18/AN-RM du 26 Mai 1980.

Suivant l'article 2 du Décret n° 82 / PGRM, cette Direction représente toutes les Directions Régionales de l'hygiène publique et de l'assainissement.

L'article 8 du Décret n° 153 / PGRM portant l'organisation précise: la D.N.H.P.A. est composée de:

- la Direction
- la Direction du Génie Sanitaire
- la Division de la salubrité de l'environnement.

Cette division comprend plusieurs sections parmi lesquelles, la section de la lutte contre les vecteurs et de l'hygiène de l'habitat qui nous a intéressé pour notre travail et qui nous a fourni de précieux renseignements.

Les techniques de desinsectisation de la section de lutte antivectorielle utilisant différents procédés (pulvérisation , fumigation). C'est ainsi que l'on trouve différentes formes d'utilisation des insecticides (liquides pour pulvérisation et fumigation).

10) Pulvérisations : 2 produits propoxur et dieldrine

Propoxur = Baygon

Le Baygon est hématocide et larvicide à la fois . Le produit a un spectre d'action très large, agit non seulement sur les moustiques mais aussi sur les mouches, charançons, cafards. etc...

-Dieldrine Liquide

Larvicide utilisé dans la lutte contre la propagation des Moustiques . La dieldrine agit sur d'autres insectes. et n'est pas selective.

20 Fumigant : essentiellement le lindane et le DDT.

- Lindane : dilué dans du pétrole ou du gas-oil pour être utilisé contre les moustiques.

-D.D.T.: poudre utilisé comme raticide.

30 Appareil Utilisés

- Les appareils utilisés sont des Pulvérisateurs et fumigateurs

- Pulvérisateurs : sont de différents types : - COMAS

- MATABI

- CP 20

- Fumigateur : type SWING - FOG

II.- LA S.M.D.D. Société Malienne de Désinsectisation et de Dératisation.

Cette société est située au deuxième étage d'un Immeuble qui fait face à l'Institut National de Prévoyance Sociale (I.N.P.S) . La S.M.D.D. a été créée en 1975, Les activités de cette société intéressent les domaines suivants :

- Hygiène Publiaue : désinsectisation, désinfection, dératisation des locaux d'habitation.
- Protection des grains stockées dans les magasins contre les insectes et les rats.
- Entretien des grands ensembles : grands Hotels, Services Ambassades, Organisations Internationales.

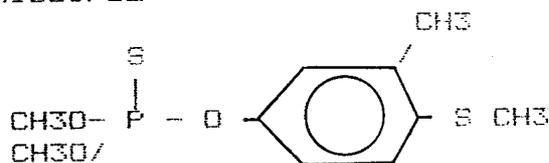
Les insecticides d'usage domestique utilisés par la S.M.D.D sont:

10) Propoxur: Baygon

Est utilisé contre les insectes volant, à la concentration de 0,1 litre avec des pompes manuelles.

20) Fenthion : Baytex

Formules C₁₀H₁₅O₃PS₂



O,O diméthyl - O (4 méthyl mécapto 3 méthyl, phryl)

Le produit est pratiquement insoluble dans l'eau ,partiellement dans des éthers de pétrole, soluble dans la plupart des solvants organiques.

-Toxicité: Dépend de l'espèce , de la voie d'administration et surtout de la nature du solvant .

DL 50 rat or ----> 190mg/kg (éthanol + propylène glycol)
Par inhalation DL 50 rat = 1,8g / m3

-Propriétés

C'est un larvicide très efficace contre les mouches et moustiques et les lignées résistantes aux hydrocarbures chlorés.

L'action initiale est rapide, la remanence est de 5 - 6 mois pour les moustiques et 2 - 3 mois pour les mouches.

TABLEAU n° 2

FORMULATION DU FENTHION DISPONIBLE A LA S.M.D.D.

FORMULATION	DOSE	APPLICATION RECOMMAMDEE
EC 50	: 2-3ml/m2---->	: traitement surfaces
	: 300ml/ha --->	: plein air
Poudre mouillable à 40%	: 2,5g/ha	: surface parese
10 V.L.V	: 150ml/ha	: pleim air
Granulé à 2 %	: 0,5g/m2 pour	:
	: 10cm de niveau : d'eau	: eau stagnates

ce tableau permet de montrer que le fenthion existe sous différentes formulations.

Précaution d'Usage

- Ne jamais laisser les formulations de Baytex à la portée des enfants ni en contact avec les denrées alimentaires ou des aliments pour le bétail.

- Se laver les mains , visage, parties du corps entrées en contact avec le produit au cours de l'utilisation.

Inoixication : se traduit par des vertiges, crampes intestinales, diarrhée, myosis, difficultés respiratoires.

Antidote : Antropine

En plus de l'otropine , administrer des analeptiques respiratoires, l'oxygène ou pratiquer la respiration artificielle.

39) Lindane: H.C.H.

La société possède ce produit sous deux formes:

- poudre
- liquide

40) Deltaméthrine (Pyréthriinoïde de Synthèse)

Elle est moins toxique pour l'homme et les mammifères et ne laisse pas d'odeur, ni de trace après traitement. Le Deltaméthrine est commercialisée sous le nom de K. OTHRINE

La K.Othrine est utilisée contre les cafards, mouches et autres insectes (punaises, puces poux, fourmis, moustiques)

La K.Othrine est très stable; 2 ans à 400 C, on n'observe aucune dégradation.

FORMULATIONS

pm 25 -----> 25g / kg

Flow 25 -----> 25g / litre

Toxicité

La deltaméthrine est environ 5 000 fois moins toxique sur le rat que la mouche domestique.

TABLEAU n°3

Toxicité de la K.Othrine en fonction de ce diluant sur le rat par

: Formulation de K.Othrine	: Toxicité orde aiguë
:	: DL 50 sur rat mg/kg.
:	:
: matière active en suspension aqueuse	: > 5 000 mg /kg
:	:
: matière active en suspension huileuse	: = 139 mg /kg
:	:
: K.Othrine Pm 25	: >16 000 mg /kg
:	:
: K.Othrine Flow 25	: =40 000 mg /kg

59) Sumicombi

Est une spécialité contient Sumithion + Symbicidin

- Sumithion = Fenitrothion (O.P)
- Symbicidin = Fenvalérate (pyréthrianoïde de synthèse)

-Action

Le Sumicombi agit par contact et par ingestion contre les ravageurs.

Le Sumithion tue les larves, est peu dangereux pour l'homme et les mammifères.

Le symbicidin empêche les ravageurs de pondre des oeufs pour une réinfestation grâce à son effet repulsif élevé.

Utilisations

Le sumicombi est utilisé dans le traitement des céréales, légumes, arbres fruitiers, stock de denrées, caféier et cotonnier.

Précautions d'emploi : sont les suivantes;

- les applicateurs doivent porter des vêtements protecteurs
- changer de vêtements aussitôt après le travail

III MALIMAG

C'est un gros magasin, où se mêlent des articles divers. Parmi les insecticides vendus, nous avons noté les noms de marque suivants: SOFATOX; YOTOX; YOTOX SPECIAL BAYGON

19) Méthyl Parathion sofatox

FORMULATION : poudre de 1,25 %

Le Sofatox est utilisé contre les cafards, mouches, moustique, puces, punaises, percurons, guêpes, termites, scorpions. C'est un produit très toxique d'où des mesures de protection :

Precaution :

- Eviter le contact avec la peau
- ne pas fumer, manger , ni boire pendant l'aplication
- se laver les mains et le visage après application
- brûler les emballages vides
- ne pas pulvériser sur les récoltes deux semaines avant la récolte

Antidote : Sulfate d'atropine, porte la mention Danger

20 Yotox: Diéthyl tripyro phosphate

- ce produit est utilisé contre les insectes volants.

FORMULATION : bombe aérosol

39 Yotox Spécial Diéthyl tripyrophosphate |
Dichlorodiméthylphosphate | 5 % P / P

ce produit est préconisé comme anticafard

40 Propoxur

FORMULATION : liquide et bombe aérosol

IV S.M.P.C. : Société Malienne de Produit Chimique

Elle a été créée en 1974 à la suite d'un financement du FED dans le cadre de la lutte contre le chômage. En 1977 la société ne disposait que d'un simple broyeur pour le conditionnement des produits chimiques importés.

En 1982 elle s'est procurée de vieilles installations de la C.M.D.T. (Compagnie Malienne de Développement Textile) qui ont été renforcées par un autre financement de FED et prit le nom de S.M.P.C.

La Société Malienne de Produits Chimiques est dotée d'une Direction située en face de la Direction Nationale de la Pharmacie Populaire du Mali. (quartier du fleuve) et d'une Usine à la zone industrielle.

La S.M.P.C. est chargée de la préparation des produits chimiques pour non seulement des besoins nationaux mais aussi pour l'exportation ; elle produit en fonction de la demande.

Les insecticides d'usage domestique que fournit cette société sont principalement la cyperméthrine CE 20 (20 %) et le propoxur CE 200 (200g /litre).

V S.M.E.E.P.C.

Société Malienne d'Elevage, d'Engrais et de Produits Chimiques.

Elle a été créée en 1981 , l'Usine est située en face de l'Ambassade d'U.R.S.S. à Niaréla. Leur point de vente <<Jardin Service>> se trouve à Bamako-Coura.

Les domaines d'intervention de la S.M.E.E.P.C. sont :

- La fabrication d'aliments pour volaille qui est leur principale activité.

- la production des engrais
- la vente des produits chimiques notamment les insecticides d'usage agricole et domestique . Ceux d'usage domestique sont :
 - H.C.H. poudre
 - le brodifacoum (KLERAT)
 - LA Deltaméthrine (DECIS)

VI. UMIMEX

Union Malienne d'Import - Export.

Cette société, situé à 500m du bureau de Poste de Niaréla existait depuis 1979 sous le nom de << Publi - Décor >> et en Décembre 1981 elle a pris le nom de UMIMEX.

L'UMIMEX représente la Shell - Chimie au Mali ,les produits disponibles sont fonction de la demande . Les produits importés sont constitués de plusieurs matières actives en vue d'obtenir une synergie des produits associés. Ces produits sont utilisés en agriculture et dans les locaux d'habitation .

Parmi les insecticides d'usage domestique , seule la marque Shelltox est disponible et existe sous forme liquide et bombe aérosol.

REMARQUE : le produit Shelltox est présenté sans autre précision sur l'emballage concernant la composition . Malgré notre demande pressante il ne nous a pas été possible d'obtenir des renseignements sur ce produit qui serait fabriqué en Côte d'Ivoire.

VII LA SOCIETE DRAMERA

C'est un grand magasin de vente des insecticides situé à proximité de la Direction Autonome des services Aériens (Grand Marché) parmi les produits vendus nous avons retenu :

- Propoxur liquide : Baygon
- Formothion : Aflix
- Xylofène : Xylofène
- Endrin : Endrine

Les produits sont reconditionnés dans les flacons de 75 centilitres avec une étiquette portant les noms sans précision du principe actif

VIII. SODEMA

Société Malienne de Détergent.

C'est une Usine qui fabrique les détergents : savons, OMO <<Barika Tigui>> mais aussi des insecticides dénomés MILTOX , SOSOTOX. Ces deux produits ont seulement sur leur emballage les noms commerciaux Miltox, Sosotox mais il n'y a aucune mention indiquant la nature du principe actif et encore moins la teneur en matière active malgré notre instance à côté des agents de la Direction de cette société il nous a été impossible d'obtenir des renseignements sur ces produits.

VIII. AUTRES LIEUX DE DETENTION

Nous trouvons également ces produits chez des revendeurs agréés ou non , installés soit au marché ou dans les quartiers . Cette catégorie de fournisseurs livrent des produits possédant des noms de <<fantaisie>> tels que : VLIDO, CA VA SEUL, JOHNSON etc..

Ces produits sont en général un mélange complexe de plusieurs matières actives.

10) CA VA SEUL : 0,04 % pyréthriinoïde

0,12 % piperonylbutoxide

0,42 % D.D.V.P.

0,30 % Méthoxychlore

72,12 % Solvants

27,00 % Propellant

20) JOHNSON : 0,93 g Dichlorvos

0,07 g Tétraméthrine

0,78 g Parfum Citronnelle

39) VLIDO : 0,1 % Dichlorvos
 0,5 % Piperonylbutoxide
 0,3 % Fenitrothion
 1 % Solvants
 98 % Parfum gras propulseur

49) TIMOR : 0,102 % Deltaméthrine
 2,688 % Estrothrine
 9,88 % Piperonylbutoxide
 36,733 % Parfum
 62 % Butane

59) RAID : Dichlorvos
 Tétraméthrine
 Parfum

69) SUPER RAID :

79) BLOOM : Insecticide sans D.D.T.

89) MOBIL : 0,20 d (cis trans) Tétraméthrin
 0,112 d (cis trans) Phenothrin
 0,25 Solvant, Forpellant Essential .
 99,43 Oils

- Super Cobra

- Sosotox

-Miltox

- Baygon

Remarques : Les produits super raid, sostox. miltox non plus
comportent aucune indication sur l'emballage.

COMMENTAIRE DE L'INVENTAIRE

Au cours de l'inventaire, nous avons rencontré des produits de toutes les familles chimiques étudiées antérieurement c'est à dire les familles des Organochlorés , des Organophosphorés, des Carbamates et des Pyréthrinoides .

Les produits sont en détention dans différentes conditions.

- à la D.N.H.P.A : le stockage se fait dans le magasin , les produits conservés dans des fûts avec étiquette comportant le nom de l'insecticide , ne porte sur l'emballage aucune précision (signes) relative à la classe toxicité .

- Dans les Usines : poudre ou liquide des insecticides sont conservés dans des barils avec sur l'étiquette le nom de marque sans principe actif .

- Grands magasins et revendeurs il existe une gamme variée d'insecticides sous différentes formulations (liquide, aérosol, fumigènes).

A Malimag par exemple un rayon spécial pour insecticides est aménagé . Cependant chez les revendeurs (boutiques du quartier ou marché) les insecticides sont disposés pêle -mêle et mélangés avec les autres marchandises.

Le problème du conditionnement se pose pour un certain nombre de produits, en effet sur l'emballage , en dehors du nom de fantaisie, aucune mention n'est faite concernant la nature du principe actif et sa teneur.

EXEMPLES :

- Bravo
- Super Cobra
- Miltox
- Sosotox
- Super Raid.

Une Usine , la SODEMA a retenu notre attention . En effet cette société commercialise leurs insecticides du nom de Miltox et Sosotox , ces deux produits ne comptent aucune mention sur l'emballage et malgré notre insistance nous n'avons pas été en mesure de disposer de renseignements précis . Cet inventaire a mis à nu un certain nombre de lacunes dans le système d'approvisionnement en insecticides au Mali dont :

- l'inexistence de structure de contrôle
- l'inexistence voire la non application des normes techniques
- la non définition des critères de détention des insecticides et de réglementation en matière d'agrément.

Tous ces aspects constituent un écueil important pour assurer un bon usage des insecticides et si surtout à cela si on ajoute l'ignorance des dangers d'utilisation de ces produits .

CHAPITRE VIII.

ENQUÊTE

EVALUATION DES RISQUES DE DANGER D'UTILISATION

INTRODUCTION

Après l'inventaire des produits, nous avons jugé nécessaire un sondage aux côtés des populations pour apprécier le mode et l'incidence d'utilisation des insecticides.

Notre enquête avait été justifiée par un certain nombre d'observations:

L'insalubrité de la ville de Bamako n'est plus à démontrer. A cela plusieurs causes exogènes et endogènes sur lesquelles il est inutile de faire de longs développements. On peut cependant retenir le manque de politique d'Assainissement et d'hygiène du milieu caractérisé par l'inexistence de système d'évacuation des eaux usées, la faiblesse des moyens des services publics.

Tous ces facteurs sont favorables à la pullulation des moustiques dans les foyers domestiques.

La lutte contre les vecteurs ne pouvant être effectuée convenablement par la D.N.H.P.A, les habitants de la capitale ont recours à l'usage des insecticides ne serait ce que pour pouvoir dormir la nuit.

L'inventaire des insecticides tel qu'il ressort de notre étude a fait état d'une gamme variée de produits disponibles.

Notre enquête se propose de :

- recenser les formes d'utilisation
- préciser les périodes et fréquence d'utilisation, ainsi que le mode d'utilisation.
- recueillir des informations globales sur les sensations le matin au réveil.

- entreprendre une estimation du coût de ces insecticides et mesurer ainsi l'incidence économique familiale.
- donner un aperçu des risques des produits utilisés à long terme

Méthodologie

L'enquête s'est déroulée de Mai à Septembre 1988 et nous avons choisi les quartiers suivant : Médina-coura, Missira, Badalabougou, Hamdallaye , Lafiabougou.

Les critères de choix de ces quartiers ont été d'ordre géographique et aussi en fonction de l'ancienneté.

Pour le premier critère nous avons essayé de choisir un quartier dans chaque point cardinal (Est - Ouest - Sud - Nord) . C'est ainsi que nous avons retenu.

- pour l'Est les quartiers de Missira et de Médina-coura
- pour l'Ouest les quartiers de Lafiabougou. et Hamdallaye
- pour le Sud celui de Badalabougou.

Le deuxième critère a été basé sur l'ancienneté, c'est ainsi que nous avons choisi des quartiers anciens et nouveaux dans ces points cardinaux .

Le questionnaire élaboré, nous l'avons soumis aux chefs de famille pour la collecte des données .

Les résultats sont mentionnés dans les différents tableaux et par quartiers.

MEDINA-COURA

C'est un quartier ancien situé à l'est de la ville. Par l'enquête nous avons obtenu les données suivantes.

1^o Classes d'âge

Nous avons regroupé les chefs des familles dans les tranches d'âge suivantes. Nous avons adopté cette classification pour des raisons pratiques, car certains chefs de famille ont une connaissance vague de leur âge réel.

Tableau n^o 6

Répartition selon les classes d'âge

<u>Classe d'âge</u>	<u>: Nombre d'Utilisation :</u>	<u>(%)</u>
Inférieur à 40 ans	: 13	: 21,6 %
40 - 60 ans	: 32	: 53,3 %
Supérieur à 60 ans	: 15	: 25 %

D'après ce tableau, on note une prédominance des familles <<vieilles>> constituées par environ 53,3 % (chef de famille ayant un âge compris entre 40 à 60 ans) et 25 % (chef de famille ayant un âge supérieur à 60 ans) tandis que les jeunes ne constituent que 21,6% .

20 Nombre de personnes par chambre

Tableau n 7

Répartition du nombre de personnes par chambre

Nombre de Personne	: Nombre de Familles	:	(%)
1	1	:	1,6 %
2	24	:	40 %
3	15	:	25 %
4	7	:	11 %
5	9	:	15 %
6	4	:	

Ce paramètre permet d'évaluer la promiscuité. Ces résultats nous montrent que 40 % sont constitués par des familles de deux personnes par chambre, 25 % des familles de trois personnes par chambre, 15 % de familles de 5 personnes par chambre.

30 Différentes formes d'utilisation

Tableau n° 8

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction des formes d'utilisation

Formes	: Nbre d'utilisation	:	%
gaz	39	:	65 %
liquide	6	:	10 %
gaz et liquide:	10	:	16,6 %

L'utilisation de la forme gaz est élevée soit 65 % par rapport aux formes liquide 10 % et liquide - gaz 16,6 %.

4° Période d'utilisation

Tableau n° 7

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction de la période

Période	Nombre d'utilisateurs	%
Matin	0	0 %
Nuit	55	91,6 %
Soir et Nuit	3	5 %

Ce paramètre permet d'apprécier le degré de nuisance en fonction de la période. Ainsi plus de 91,6 % des familles utilisent ces produits la nuit, ce fait explique que c'est pendant la nuit que ces insectes causent beaucoup de nuisance aux personnes.

5° Fréquence d'utilisation

Elle explique la permanence ou non de la nuisance:

- Tous les jours : 58 soit 96,6 %
- pas tous les jours : 2 soit 3,3 %

6° Mode d'utilisation : dormez - vous tout juste après utilisation ou enformé avec le produit ?

- non : 3 soit 5 %
- oui : 56 soit 93,3 %

70 Sensation le matin

Tableau 10

Pourcentage relatif à l'état au réveil

<u>Sensation</u>	<u>: Nombre d'utilisation :</u>	<u>%</u>
Oui	: 25	: 41,6%
Non	: 28	: 46,6%
Pas de remarque	: 7	: 11,6%

Les renseignements obtenus ne permettent pas d'évaluer l'état réel de santé, mais constituent des indicateurs de bien être ou non.

Le Pourcentage de personnes éprouvant une sensation de bien être au réveil est inférieur à ceux ne se sentant pas bien .

MISSIRA

Quartier ancien situé à l'Est de la ville de Bamako

10 Classes d'âge

Tableau n° 11

Répartition selon les classes d'âge

<u>Classes d'âge</u>	<u>: Nombre d'utilisateurs :</u>	<u>%</u>
Inférieur à 40 ans	: 15	: 25 %
40 à 60 ans	: 36	: 60 %
Supérieur à 60 ans	: 9	: 15 %

Dans le quartier de Missira 60 % représentent les familles dont les chefs de famille appartiennent à la classe d'âge 40 - 60 ans , 25 % à la classe d'âge inférieur à 40 ans et 15 % à celle supérieur à 60 ans .

29 Nombre de personnes par chambre

Tableau n° 12

Répartition du nombre de personnes par chambre

<u>Nombre de personnes : Nombre d'utilisateurs : %</u>			
1	:	0	: 0
2	:	15	: 25 %
3	:	36	: 60 %
4	:	8	: 13,3%
5	:	1	: 1,6%
6	:	0	: 0 %

Dans ce quartier environ 60 % sont des familles de trois personnes par chambre, 25 % des familles de deux personnes par chambre, 13,3 % des familles de quatre personnes par chambre.

30 Différentes formes d'utilisation .

Tableau n° 13

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction des formes d'utilisation

<u>Formes : Nombre d'utilisateurs : %</u>			
Gaz	:	43	: 71,6 %
Liquide	:	12	: 20 %
Gaz-Liquide	:	5	: 8,3 %

La forme la plus utilisée à Missira est la forme gaz soit 71,6% puis la forme liquide 20 % et enfin les deux formes à la fois 8,3%

4^o Période d'utilisation

Tableau n°14

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction de la période

<u>Période</u>	<u>: Nombre d'utilisateurs :</u>	<u>%</u>
Nuit	: 56	: 93,3 %
Soir	: 0	: 0 %
Soir et Nuit	: 4	: 6,6 %

A Missira 93,3 % des familles utilisent pendant la nuit et un faible pourcentage 6,6 % le soir et la nuit.

5^o Fréquence d'utilisation

Les personnes qui utilisent les insecticides :

- tous les jours représentent 91,6 %
- pas tous les jours : 8,3 %

6^o Mode d'utilisation

Donnez - vous immédiatement après l'utilisation ou enfermez vous avec le produit.

- oui : 48 soit 80 %
- non : 12 soit 20 %

70 Sensation le matin

Tableau n° 15

Pourcentage relatif à l'état au réveil

Sensation	: Nombre d'utilisateurs:	%
Oui	: 48	: 80 %
Non	: 10	: 16,6 %
Pas de remarque:	2	: 3,3 %

A Missira 80 % des personnes se sentent à l'aise le matin, 16,6% sentent des malaises et 3,3 % n'ont rien déclaré.

BADALABOUGOU

Quartier nouveau situé au Sud de la ville.

10 Classes d'âge

Tableau n° 16

Répartition selon les classes d'âge

Classes d'âge	: Nombre d'utilisateurs :	%
Inférieur à 40 ans	: 50	: 83,3 %
40 - 60 ans	: 8	: 13,3 %
Supérieur à 60 ans	: 2	: 3,3 %

Le quartier de Badalabougou est constitué en majeure partie par des familles dont les chefs de famille ont un âge inférieur à 40 ans soit 83,3 %, ensuite en deuxième position les familles de classes d'âge 40 - 60 ans soit 13,3 % et enfin les familles dont les chefs ont un âge supérieur à 60 ans soit 3,3 %.

20 Nombre de personnes par chambre

Tableau n° 17

Répartition du nombre de personne par chambre

Nombre de personnes		Nombre de familles		%	
1	:	6	:	10	%
2	:	36	:	60	%
3	:	18	:	30	%
4	:	0	:	0	%
5	:	0	:	0	%
6	:	0	:	0	%

La majorité des ménages (60 %) comportent des chambres à deux. A la différence des deux quartiers précédents il n'y a pas de famille avec 4,5 ou 6 personnes par chambre.

30 Différentes formes d'utilisation

Tableau n° 18

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction des formes d'utilisation

Formes	Nombre d'utilisateurs		%		
Gaz	:	12	:	20	%
Liquide	:	40	:	66,6	%
Gaz - Liquide	:	5	:	8,3	%

Dans le quartier de Badalabougou 66,6 % utilisent la forme liquide, 20 % la forme gaz et 8,3 % les deux formes à la fois. Il en découle le caractère aisé de ces habitants.

4° Période d'utilisation

Tableau n° 19

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction de la période

<u>Période</u>	<u>: Nombre d'utilisateurs :</u>	<u>%</u>
Matin	:	0 : 0 %
Soir et Nuit	:	4 : 6,6 %
Nuit	:	55 : 91,6 %

Dans ce quartier 91,6 % utilisent ces produits la nuit, 6,6 % le soir et la nuit, 0 % le matin .

5° Fréquence d'utilisation

- tous les jours : 38 soit 63,33 %
- pas tous les jours :

6° Mode d'utilisation : enfermez - vous avec le produit ou donnez-vous immédiatement après l'utilisation ?

- Oui : 11 soit 18,3 %
- Non 47 soit 78,3 %

7° Sensation le matin

Tableau n° 20

Pourcentage relatif à l'état au réveil

Sensation le matin : Nombre d'utilisateurs: %			
Oui	:	17	: 28,3 %
Non	:	1	: 1,6 %
Pas de remarque	:	42	: 70 %

A Badalabougou 28,3 % se sentent à l'aise au réveil, 16 % ont des malaises au réveil (rhume, toux etc ...) 70 % ne font pas de remarque.

HAMDALLAYE

Quartier ancien situé à l'ouest de la ville.

1° Classes d'âge

Tableau n° 21

Répartition selon les classes d'âge

Classes d'âge : Nombre d'utilisateurs: %		
Inférieur à 40 ans:	6	: 10 %
40 - 60 ans	: 29	: 48 %
Supérieur à 60 ans:	25	: 41,6%

Ces résultats montrent qu'à Hamdallaye les familles dont les chefs appartiennent à la classe d'âge 40 - 60 ans prédominent (48,3 %) ensuite les familles dont les chefs appartiennent à la classe d'âge supérieur à 60 ans (41,6 %) et enfin les familles dont les chefs appartiennent à la classe d'âge inférieur à 40 ans .

20 Nombre de personnes par chambre

Tableau n° 22

Répartition du nombre de personnes par chambre

Nombre de personnes :	Nombre de familles :	%
1	0	0 %
2	30	50 %
3	14	23,3 %
4	13	21,6 %
5	1	1,6 %
6	2	3,3 %

A Hamdallaye, il n'existe pas de famille à une personne par chambre. La moitié des familles sont des ménages de deux personnes par chambre, après ce sont les familles à trois, quatre, six et cinq personnes par chambre.

30 Différentes formes d'utilisation

Tableau n° 23

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction des formes d'utilisation

Formes	Nombre d'utilisateurs	%
Gaz	55	91,6 %
Liquide	3	5 %
Gaz et Liquide	2	3,3 %

Ces résultats montrent qu'à Hamdallaye la forme gaz est la plus utilisée (91,6 %, puis la forme liquide (5 %), et enfin les deux à la fois (3,3 %).

4^o Période d'utilisation

Tableau n^o 24

Répartition d'un nombre d'utilisateurs en fonction de la période

Période	: Nombre d'utilisateurs :	%
Matin	: 0	: 0%
Nuit	: 57	: 95 %
Soir et Nuit	: 3	: 5 %

95 % utilisent ces produits la nuit et 5 % le soir ,et nuit.

5^o Fréquence d'utilisation :

- tous les jours : 49 soit 81,6 %
- pas tous les jours : 11 soit 18,3 %

6^o Mode d'utilisation : dormez - vous avec le produit ou immédiatement après usage ?

- Oui : 15 soit 25 %
- Non : 45 soit 75 %

7^oSensation le Matin

Tableau n^o 25

Pourcentage relatif à l'état au réveil

<u>Sensation le matin : Nombre d'utilisateurs : %</u>		
Oui	: 35	: 58,3 %
Non	: 15	: 25 %
Pas de remarque	: 10	: 16,6 %

A Hamdallaye 58,3 ne sentent rien, 25 % sentent des malaises, 16,6 % n'ont rien déclaré.

LAFIABOUGOU

C'est un quartier nouveau situé à l'Ouest.

1^oClasses d'âge

Tableau n^o 26

Répartition selon les classes d'âges

<u>Classes d'âges : Nombre d'utilisateurs : %</u>		
Inférieur à 40 ans	: 33	: 55 %
40 - 60 ans	: 25	: 41,6 %
Supérieur à 60 ans	: 2	: 3,3 %

Les 55 % des familles à Lafiabougou appartiennent à la classe d'âge inférieur à 40 ans, ce qui explique la prédominance des jeunes familles, les familles de la classe d'âge 40 - 60 ans constituent 41,6 % tandis que les familles de la classe d'âge supérieur à 60 ans ne représentent que 3,3 %

29 Nombre de personnes par chambre

Tableau n° 27

Répartition du nombre de personnes par chambre

Nombre de personnes	:	Nombre de familles	:	%
1	:	0	:	0 %
2	:	31	:	51,6%
3	:	25	:	41,6%
4	:	4	:	6,6%
5	:	0	:	0 %
6	:	0	:	0 %

A Lafiabougou 51,6 % sont des familles de deux personnes par chambre 41,6%, des familles de trois personnes par chambre et 6,6 % des familles de quatre personnes par chambre.

30 Formes d'utilisation

Tableau n° 28

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction des formes d'utilisation

Formes	:	Nombre d'utilisateurs	:	%
Gaz	:	26	:	43,3 %
Liquide	:	32	:	53,3 %
Gaz et Liquide	:	2	:	3,3 %

La formes la plus utilisée est la forme liquide (53,3%) après la forme gaz (43,3 % et enfin les deux formes (3,3 %)

4^oPériode d'utilisation

Tableau n^o 29

Répartition du nombre d'utilisateurs en fonction de la période

Période	: Nombre d'utilisateurs	: %
Nuit	: 41	: 68,3 %
Soir	: 17	: 28,3 %
Soir et Nuit	: 2	: 3,3 %

Dans ce quartier 68,3 % se servent des insecticides la nuit, 28,3 % le soir, 3,3 % soir et nuit.

5^oFréquence d'utilisation

- tous les jours : 53 soit 88,3 %
- pas tous les jours : 7 soit 11,6 %

6^o Mode d'utilisation : dormez - vous enfermés avec le produit ou immédiatement après usage ?

- Oui : 27 soit 45 %
- Non : 33 soit 55 %

7^oSensation le matin

Tableau n^o 30

Pourcentage relatif à l'état au réveil

Sensation le matin	: Nombre d'utilisateurs	: %
Oui	: 15	: 25 %
Non	: 7	: 11,6%
Pas de remarque	: 38	: 63,3%

A Lafiabougou 63,3 % n'ont rien déclaré, 25 % ressentent le rhume, toux, changement de coloration du premier crachat, 11,6 % se portent bien.

Tableaux RECAPITULATIFS

N° 31

REPARTITION DES HABITANTS PAR TRANCHES D'AGE ET PAR QUARTIER

CLASSES D'AGE	MEDINA-COU-RA	MISSIRA	BADALA-BOUGOU	HAMDAL-LAYE	LAFIA-BOUGOU
Inférieur à 40 ans	21,6 %	25 %	83,3 %	10 %	55 %
De 40 - 60 ans	53,6 %	60 %	13,3 %	48,3 %	41,6 %
Supérieur à 60 ans	25 %	15 %	"	41,6 %	"

N° 32

REPARTITION EN FONCTION DU NOMBRE DE PERSONNES PAR CHAMBRE ET PAR QUARTIERS

NBRE DE CHAMBRE PAR CHAMBRE	MEDINA-COU-RA	MISSIRA	BADALA-BOUGOU	HAMDAL-LAYES	LAFIA-BOUGOU
1	1,66 %	"	10 %	"	"
2	40 %	25 %	60 %	50 %	51,6 %
3	25 %	60 %	30,3 %	23,3 %	41,6 %
4	11,6 %	13,33 %	"	21,6 %	6,6 %
5	15 %	"	"	"	"
6	6,6 %	"	"	"	"

NO 33

REPARTITION PAR QUARTIER EN FONCTION DES FORMES D'UTILISATION

FORMES	QUARTIERS ET POURCENTAGES PAR FORME					
	MEDINA-COU RA	MISSIRA	BADALA BOUGOU	HAMDAL LAYES	LAFIA BOUGOU	TOTAL PAR FORMES
GAZ	65 %	71,6 %	20 %	91,6 %	43,3 %	58,3%
LIQUIDE	10 %	20 %	66,6%	"	53,3%	31 %
GAZ ET LIQUIDE	16, %	8,3 %	"	"	"	8 %

NO 34

REPARTITION PERIODE D'UTILISATION PAR QUARTIER

PERIODE D'U TILISATION	MEDINA-COU RA	MISSIRA	BADALA BOUGOU	HANDAL LAYE	LAFIA BOUGOU	TOTAL
	NUIT	91,6 %	93,3 %	91,6 %	95 %	68,3%
SOIR	"	0	"	0	28,3%	
SOIR ET NUIT	5 %	6,6 %	6,6 %	5 %	3,3%	

Nº 35

MODE D'UTILISATION EN FONCTION DU QUARTIER

POURCENTAGE :	MEDINA-COU :	MISSIRA :	BADALA :	HAMDAL :	LAFIA :	TOTAL :
	RA :		BOUGOU :	LAYES :	BOUGOU :	
OUI	93,3 %	8 %	19,3 %	75 %	45 %	62,3 %
NON			78,3 %	25 %	55 %	36,6 %

Nº 36

EVALUATION DU NIVEAU DE NUISANCE EN FONCTION DES QUARTIERS

SENSATION :	MEDINA-COU :	MISSIRA :	BADALA :	HAMDAL :	LAFIA :	TOTAL :
LE MATIN :	RA :		BOUGOU :	LAYES :	BOUGOU :	
OUI	41,6 %	80 %	28,3 %	58,3 %	25 %	47 %
NON	46,6 %	16,6 %	"	25 %	"	20 %
PAS DE REMARQUE	11,6 %	"	70 %	"	63,3 %	29,6 %

INTERPRETATION DES RESULTATS

L'examen des tableaux récapitulatifs nous permet les constatations suivantes:

- La répartition des habitants des quartiers par tranches d'âge a montré que : Badalabougou avec 83,3 % et Lafiabougou 55 % représentent des quartiers récents par rapport aux autres quartiers eu égard aux pourcentages élevés des chefs de famille dont l'âge est inférieur à 40 ans (tableau récapitulatif n° 31).

- Pour le nombre de personnes par chambre : le quartier de Médina-coura est le seul où on note des familles avec des chambres de 1 à 6 personnes. Pour les quartiers récents comme Badalabougou et Lafiabougou la promiscuité est faible car un fort pourcentage de familles 60 % et 51,6 % ont des chambres à 2 personnes (tableau récapitulatif n° 32).

- Pour la forme d'utilisation : la forme gaz est la plus utilisée par les quartiers anciens comme Médina-coura (65 %), Missira (71,6 %) que la forme aérosol respectivement (10 %) et (20 %) tandis que dans les quartiers récents la forme gaz est moins utilisée (20%) pour Badalabougou et (43,3 %) pour Lafiabougou que la forme aérosol respectivement (66,6 %) et (53,3 %).

Pour tout l'échantillon 58,3 utilisent la forme gaz, 31 % la forme liquide et 8 % les deux formes.

- Mode et Fréquence d'utilisation :

Le tableau récapitulatif n°34 nous montre que pour l'ensemble des échantillons plus de 90 % se servent de ces produits pendant la nuit et presque tous les jours. Près de 62,3 % dorment juste après pulvérisation ou enfermés avec le produit (cas du serpentín) (tableau récapitulatif n° 35).

- Pour la sensation au réveil : 20 % de personnes font état de malaises le matin ce qui est significatif . Les plaintes enregistrées sont souvent: sensation de rhume au réveil, toux passagère, changement et coloration du premier crachat qui varie du jaune au marron (tableau récapitulatif n° 36)

RISQUES :

La forme aérosol d'utilisation des insecticides est le lot de familles aisées et ne représentent que 31 %.

Quant aux fumigants 58,3 % des personnes l'utilisent.

- Les produits fumigants sont des insecticides, malheureusement ni nos enquêtes, ni les emballages ne nous ont permis d'identifier leur famille chimique. Le laboratoire de toxicologie n'étant pas doté de matériel adéquat pour une expertise des pesticides, nous ne pouvons par conséquent que formuler des hypothèses.

L'activité de tous ces insecticides est :

- soit un blocage de l'influx nerveux (O.C et Pyrèthrines).
- soit une inhibition de la cholinestérase (O.P. et Carbamates).

Par conséquent tous les fumigènes insecticides ou aérosol contiennent un ou plusieurs principes actifs de ces familles chimiques.

Nous allons examiner surtout les risques découlant de l'usage des fumigènes qui constituent la forme couramment utilisée par les populations.

L'utilisation inconsidérée (une fois par jour) et presque pendant onze mois dans l'année crée les conditions d'installation d'une toxicité à long terme.

Si à cela on ajoute les conditions d'utilisation :

- chambre fermée
- humidité et degré hygrométrique élevés pendant la saison froide et la saison des pluies.
- présence de la poussière et autres particules dans les chambres en banco, il en résulte la création d'une atmosphère riche en micropolluents parmi lesquels on ne saurait écarter la présence de SO₂ (dioxyde de soufre) et voire de CO₂, et NO₂ (LAUWERYS).

On peut à juste titre craindre du fait de l'introduction d'une telle atmosphère saturée en insecticide et micropolluents, une polio-intoxication dont les symptomatologies seraient des bronchites. L'insecticide pourrait être quelque soit sa structure responsable de syndrome nerveux (15).

Toutes ces considérations penchent en faveur d'un risque d'altération de la santé du fait de l'usage inconsidéré de ces insecticides et il apparaît indispensable de prendre des mesures en faveur d'un bon usage de ces produits.

En principe la lutte antivectorielle pour être efficace ne saurait être partielle, elle doit s'intégrer dans un ensemble de processus d'actions intégrées.

L'usage d'un insecticide se fait :

- dans une enceinte close d'abord pour avoir une efficacité grande mais on doit procéder à une aération du local après lequel s'effectuera le séjour.
- il est capital que l'extérieur du local ait bénéficié d'une pulvérisation pour écarter les insectes.

Malheureusement dans les pratiques aucune de ces conditions n'est réalisée, en effet aucune action n'est entreprise en dehors des habitations, ce qui conduit les utilisateurs à s'enfermer avec les produits pour obtenir une efficacité.

Il apparait clairement qu'une toute première responsabilité incombe aux pouvoirs publics qui doivent entreprendre des actions d'assainissement pour au moins réduire la pullulation des insectes en dehors des habitations, cela limiterait en partie l'usage domestique des insecticides selon les méthodes que notre enquête a identifiées, méthode qui constitue non seulement un pis aller, mais des conditions idéales d'intoxications chroniques voire pneumoconioses, bronchites graves, oedèmes pulmonaires et même ictère (15).

Cette étude comme nous l'avons dit au départ n'est qu'un jalon, les données recueillies peuvent servir de base pour de véritables études épidémiologiques avec pour objectif l'évaluation de troubles pulmonaires et nerveux en rapport avec l'usage des insecticides.

Evaluation coût et efficacité de la forme aérosol et des fumigènes

Nous avons essayé de comparer le coût et l'efficacité des formes aérosol et des fumigènes. Le propoxur a servi comme exemple d'aérosol le coût du traitement a été fourni par la D.N.H.P.A. qui utilise ce produit dans la lutte contre les moustiques dans les foyers domestiques. Le prix du traitement est de 180F par m^2 , le coût du traitement d'une chambre moyenne de 8 m² reviendrait à 1440 francs pour une remanence de 3 mois, période au cours de laquelle l'activité insecticide est conservée,

Dans le cas d'utilisation du fumigène dont une spirale coûte 20f, le coût de l'utilisation trimestrielle reviendrait à 1.800F.

Il apparaît nettement au cours de la même durée de traitement l'efficacité supérieure et le coût relativement faible du propoxur par rapport aux fumigènes.

On peut ainsi proposer l'utilisation du Propoxur à la place des fumigènes mais dans un cadre organisé avec la D.N.H.P.A.

La mobilisation des sommes dépensées dans le cadre de la lutte antivectorielle par les familles, permettrait ainsi d'obtenir de meilleurs résultats avec un coût moindre et moins de risques pour la population.

RESUME - CONCLUSION

Parmi les nuisances causées par les insectes à l'homme , prédominent les dégats causés aux cultures et la transmission des maladies. Il s'avère nécessaire de mener une lutte d'où la mise au point des produits insecticides.

Les produits ne sont pas sans danger et nous avons dans ce travail , envisagé l'étude de quelques aspects des risques toxicologiques à la suite de l'utilisation permanente de certains produits contre les moustiques dans les foyers domestique.

Le premier chapitre a permis de faire un survol rapide de l'historique de ces produits qui ont connu : une évolution remarquable du fait des recherches scientifiques entreprises pour améliorer les premiers produits et mettre à la disposition de l'homme des produits de plus en plus sélectifs.

Les chapitres suivants ont été consacrés à l'étude des familles chimiques constituant l'arsenal pour la lutte contre les insectes.

C'est ainsi qu'une étude bibliographique sommaire sur la toxicologie générale des organochlorés, des organophosphorés, carbamates et pyréthrinés a été faite.

Pour chaque groupe l'accent a été mis sur la partie toxicobiologique comprenant: la structure chimique, le mécanisme d'action , la symptomatologie, le traitement.

Le chapitre suivant a été consacré à des monographies de un ou deux produits par classe chimique, pour ce faire les monographies suivantes ont été traitées :

- le H.C.H, le D.D.T et la Dieldrine pour les organochlorés.
- le parathion ethyle et le parathion méthyle pour les organophosphorés .
- le propoxur pour les carbamates.
- la deltaméthrine pour les pyréthrinoïdes de synthèse.

Les chapitres consacrés aux travaux personnels ont concerné l'inventaire des insecticides disponibles à Bamako et l'étude des risques liés à ces produits.

Les lieux de détention des insecticides ont été identifiés et sont principalement constitués par les services publics ,sociétés privées et divers lieux de détention .

* La seule structure publique est la D.N.H.P.A. dont la section de lutte antivectorielle s'occupe du problème de démoustication. les produits disponibles et utilisés par la D.N.H.P.A. sont le propoxur , le lindane et la dieldrine .

* Parmi les sociétés privées inventoriées et les produits disponibles ont peut retenir :

- S.M.D.D. (propoxur, Fenthion, lindane, Deltaméthrine, Sumicombi, Pirimiphos méthyl).

- S.M.P.C. (Cyperméthrine, Propoxur)

- S.M.E.E.P.C. (Brodifacoum, Deltaméthrine)

- SODEMA. (MILTOX , SOSOTOX)

- Société DRAMERA. (Propoxur, Formothion, Endrine, Xylofène)

- U.M.I.M.E.X. (Shelltox)

* Les lieux divers sont d'une part les grands magasins (Malimag) et d'autre part les boutiques (des quartiers ou des différents marchés).

L'étude des risques a fait l'objet d'une enquête dont les objectifs ont permis de :

- recenser les insecticides les plus couramment utilisés à Bamako.

- recueillir des informations sur le mode d'utilisation de ces produits par les populations .

- comparer l'incidence financière de l'usage des fumigènes à celle du traitement par le propoxur de la D.N.H.P.A.

Les résultats de cette enquête nous a montré que les fumigènes sont les insecticides les plus utilisés par les populations en général soit 58,3 % et en particulier dans les quartiers anciens:

Médina-Coura (65 %) , Missira (71,6 %). Dans les quartiers nouveaux prédominent les formes aérosols : Badalabougou (66,6 %), Lafiabougou (53,3%) .

Ces fumigènes sont constitués par la marque " crocodile" et "lion" de la République de chine . nos enquêtes ne nous ont pas permis de connaître les principes actifs , en effet sur l'emballage aucune mention n'y figure tout comme les aérosols Sosotox ,Miltox, Bravo, Super cobra, etc...

L'examen des risques a tenu compte d'un certain nombre de facteurs :

- la promiscuité élevée dans certains quartiers tels que :

Médina-Coura , Missira, Hamdallaye que dans d'autres comme Badalabougou, Lafiabougou.

- Les mauvaises conditions d'utilisation des insecticides à savoir chambre fermée , présence de poussière et de micropolluents dans les chambres en banco , le non traitement de l'extérieur des habitations.

- L'utilisation inconsidérée des insecticides dans ces conditions penchent en faveur d'altération de la santé du fait de l'apparition à long terme d'intoxications chroniques telles que bronchites et voir les pneumoconioses .

Pourtant il est possible de limiter ces risques , mais en élaborant des stratégies en matière d'utilisation des insecticides. Actuellement les règles qui régissent l'emploi des insecticides dans le tiers monde et dans les pays industrialisés ne sont pas les mêmes; en effet les garde fous mis en place pour protéger les utilisateurs et l'écosystème des pays développés ne se retrouvent pas dans le tiers monde . Les produits les plus dangereux y sont encore écoulés librement alors qu'ils sont interdits ou sévèrement réglementés dans les pays exportateurs (cas du parathion et de la dieldrine) en vente libre et d'utilisation courante au Mali.

La responsabilité de ces pratiques est à partager entre les pays exportateurs , les grandes firmes de l'industrie chimique et les décideurs locaux .

Dans ce contexte il est important de tirer la sonnette d'alarme afin que les pays du tiers monde réalisent que les insecticides ne sont pas la panacée qui permette de résoudre la pullulation des insectes . Ils doivent être considérés seulement comme les éléments d'une stratégie dans le cadre d'une approche rationnelle à la solution du problème , les services d'hygiène et d'assainissement du milieu étant les plus importants et devant être en première ligne .

En matière de législation le Mali fait partie des pays qui n'ont aucun système de contrôle ou d'homologation des produits chimiques insecticides . Même les textes ne seront pas d'un grand secours s'ils ne sont pas respectés ou ne sont pas confortés par des laboratoires de contrôle.

Enfin nous avons simulé une comparaison du coût , de l'efficacité des fumigènes à celui du propoxur d'utilisé par la D.N.H.P.A.

Cette estimation a débouché sur les constatations suivantes: l'incidence financière de l'utilisation des fumigènes est sans rapport avec son efficacité et les risques à long terme pour les usagers. Par contre le propoxur non seulement revient moins cher mais il est beaucoup plus efficace et son utilisation par la D.N.H.P.A pose moins de risque.

Ainsi si des dispositions étaient prises pour permettre à la D.N.H.P.A. de disposer des fonds équivalents par une participation communautaire, non seulement les risques s'amenuiseraient mais la lutte antimoustique s'en trouverait renforcée et beaucoup plus efficace pour le bien être des populations.

L'on ne saurait imaginer un seul instant se passer de l'utilisation des insecticides et des autres antiparasitaires du fait de la multiplication intense et rapide des insectes et autres parasites.

L'on comprend aisément le souci des autorités compétentes d'encourager l'établissement de structures de produits chimiques pour couvrir aussi bien les besoins nationaux que l'exportation éventuelle. Cela permet d'une part de disposer de produits pour mener une lutte rationnelle et efficace contre les insectes et d'autre part de contribuer à promouvoir la politique d'emploi pour les jeunes . Mais il est indispensable d'élaborer des normes pour ces produits, de mettre en oeuvre des structures de contrôle technique et législative pour assurer la protection de la santé des consommateurs en général analphabète, et prévenir ainsi les risques de mauvaises utilisations, les méprises ou les fraudes concernant les insecticides.

BIBLIOGRAPHIE

1.- BANHAM (F.L) The persistence of certain soil insecticides for control of the tuber plean beetle, *Epitrix tuberis* (Gent) in the interior of British Columbia.

J. Plaint Sci, 191, 41, p 664 - 315.

2.- BOUGUERA. L.: les poisons du tiers - monde éd. la découverte, 1985, 265 p.

3.- Chem: Ind. 1979 p. 767.

4.- CECILE (I.): Prévention des intoxications par les produits organophosphorés, Bull, Acad. Nat. 1964, n° 11-12, p 198-201.

5.- CISSE (B) : Etude de quelques problèmes de pollution de l'environnement posé par l'utilisation sur une grande échelle de certains avicides organophosphorés. thèse 1981 DAKAR.

6.-DAJOZ (R): les insecticides.

Collection «Que sais -je ?» Le point des connaissances actuelles n° 829.

7.- DIALLO (Y): Etude expérimentale sur l'utilisation de moustiquaires imprégnés de deltaméthrine à 8 mg/m² dans la lutte contre la transmission du paludisme . Thèse , 1982 à Bamako.

8.-DIGGLE (W.G): Cholinesterase inhibition in vitro

by O,O diethyl O.P nitrophenyl thiophosphate (Parathion) biochem. J.,1951, 49, p 491.

9.-DURR, H.R.R. JOUBERT. C.J and WALTERS . SS. :

Effect of application to soil of aldrin, dieldrin and chlordan on infestations of the Argentine ant. (*Iridomyrmex humilis*) during period of four years. S: African J.Agr. Sci. 1958, 1, p 75.

- 10.-EDSON (E.F.): The effects of prolonged administration of small daily doses of parathion in the rat, pig and man, Fisons Pest.
- 11.-ETO. (M) : organophosphorus pesticides : Organic and Biological Chemistry. C.R.C Press . Cleveland. Ohio, U.S.A, 1974.
- 12.- FAO : Environnemental criteria for registration of pesticides
FAO plant protection Bull, 1980, n° 2, 28 , p 53-63.
- 13.-FEATHERSTONE (R.M) A guide to molecular pharmacology Toxicology Part I (1973), Marcel Decker, In, New York.
- 14.-FOURNIER (J): CHIMIE DES PESTICIDES. Cultures et Techniques
Agence de Coopération Culturelle et Technique.
- 15.-GUINDO (C.S): les encéphalopathies toxiques par intoxication par les insecticides.
Thèse Med. Dakar 1985, n° 17.
- 16.-GOLBLAST (M.W):Organic phosphorus insecticides and antidotal action of atropine , Pharm J. 164, p 229.
- 17.- GRAS (G.): la lutte chimique contre les insectes Etude de quelques problèmes posés par l'utilisation des insecticides en LANGUEDOC - ROUSSILLON Montpellier 1968.
- 18.-HARRINGTON (R.W.):and BIDLINGMAYER.(W.L) Effects of Dieldrin on Fishes and invertebrates of salt marsh. J. of. Wildlife managment 1958, 22, n° 1 , p 76 - 82.
- 19.-HOLDEN . A.V: A study of absorption of C labelled D.D.T. from water by Fish.
Ann. appl, Biol. 1952, 50, p 467-477.
- 20.-KANAGARATNAN (K), BOOM (W.H); HOH (J.K): parathion poison from contaminated barley, Lancet 1, 538 (1960).

- 21.-KOELLE (G.B): Handbuch der experimentellen pharmakologie Vol XV
cholinesterases and anticholinesterases agents , 1220 pages,
5203 réf. Ed. Springer Verlag Berlin 1963.
- 22.- KOLBEZEN M, METCALF R. and FUKUTU. T.:
Insecticidal activity of carbamate cholinesterase inhibition
J. Agr. Food chem. 1954, 2, p 864.
- 23.-LAWWERY (R.S.): Toxicologie industrielle et intoxications
professionnelles. Paris Maeson 2ème éd. 1982.
- 24.-LICHTENSTEIN (E.P) and SCHULZ (K .R): Breakdown of Lindane and
aldrin in soils.
- 25.-LICHTENSTEIN. E.P, SCHULZ K.R, SKRENTNY M.S and T SUKANO. J.
Toxicity and fate of insecticide residues in water Arch Environ
Health 1966, 12, n° 2, p 199-221.
- 26.-MET CALF (R.L), FREDERIKSON (M) : Mode of action parathion and
its derivatives and their toxicity to insects . J Econ . Entomol
1949. 42, p 721 - 728.
- 27.-NACHMANSOHN (D), ROTHENBERG (M): Studies on cholinesterase on
the specificity of the enzyme in nerve tissue, J. Biol chem 1945, 158,
p 653 - 666.
- 28.-NAMBA (T.): Cholinesterase inhibition by organophosphorus
compounds and its clinical effect, Bull WHO, 1976, 44,p 289.
- 29.-O.M.S: Expositions aux pesticides : limites recommandées
d'exposition professionnelle à visée sanitaire.
- 30.-O.M.S. : Lutte biologique contre les vecteurs de maladies 1982
series de rapports techniques n° 679.

31.-RIGOLE (B): L'intoxication des animaux domestiques par les insecticides organophosphorés.

Thèse vétérinaire, Toulouse, 1960, n° 16, 24 cm, 68 p.

32.-RIDER (J.A.), MOELLER (H.C), SWADER (J) WEILERSTEIN (R.W).

The effect of parathion on human red blood cell and plasma cholinesterase, section II. Arch. Ind. Health, 1958, 15, p 442.

33.-ROUSSEL UCLAF : Division Agrovét: K. Othrine Novembre 1987.

34.-SEIFERT (P): Giftmord mit E 605 an einem Sängling Arch Toxikol, 1954, 15, 80.

35.-Teissier, Monographie Deltamétrine Roussel UCLAV 1982.

36.-WILSON (I): and BERG MANNF cholinesterase VII active surface of acetylcholinesterase derived from effects of pH on inhibition J. Biol, chem, 1950, 185 - 186, p 693.

37.-WILSON (I): acetylcholinesterase XII Further studies of binding forces. J Biol chem 1952. 197. p 215.

38.-WILSON (I): Mecanis of enzymatic hydrolysis, Role of acide group in the esterase site of acetylcholinesterase, Bioch et biophys. acts, 1957, 7, p. 466.

39.-WILSON (I).B) GINSBURG (S) A powerful reactivation of alkyl phosphate inhibited acetylcholinesterase. Biochem biophys Acta 1955, p 168 - 170.

SERMENT DE GALIEN

Je jure , en présence des Maîtres de la Faculté , des conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique , ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine .

En aucun cas , je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses .

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque .