

MINISTRE DE L'EDUCATION
NATIONALE

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE DU MALI

N° 7

ANNEE 1990

LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES INSECTES
EVALUATION DES RISQUES D'EXPOSITION CHEZ LES
TRAVAILLEURS MANIPULANT LES INSECTICIDES
ORGANOPHOSPHORES ET CARBAMATES DANS LES ZONES
D'INTERVENTION DE LA P.V. DE NARA ET O.H.V. DE BANAMBA

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

SAMEDI, LE 20 AVRIL 1991

DEVANT

L'ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

PAR

AGASSOUMANE ABDRAHAMANE

NE LE 19 DECEMBRE 1965 A BOUREM

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN PHARMACIE

DIPLOME D'ETAT

JURY

PRESIDENT - PROFESSEUR SINE BAYO

MEMBRES - PROFESSEUR BOUBACAR S. CISSE
- DOCTEUR OUSMANE DOUMBIA
- MONSIEUR LASSINE SYLVESTRE DIARRA

DIRECTEUR DE THESE - PROFESSEUR BOUBACAR S. CISSE

1

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI
ANNEE UNIVERSITAIRE 1990-1991

LISTE DES PROFESSEURS

Professeur Sambou SOUMARE	Directeur Général
Professeur Moussa TRAORE	Directeur Général Adjoint
Docteur Hubert BALIQUE	Conseiller technique
Professeur Bakary M. CISSE	Secrétaire Général

D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS AGRGES

Professeur Mamadou Lamine TRAORE	Chef de D.E.R. Chirurgie
Professeur Aloiu BA	Ophthalmologie
Professeur Bocar SALL	Ortho. Traumat. Secourisme
Professeur Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur Abdou Alassane TOURE	Ortho-Traumato
Professeur Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique

2. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Madame SY Aida SOW	Gynéco-Obstétrique
Docteur Kalilou OUATTARA	Urologie
Docteur Mamadou L. DIOMBANA	Odonto-Stomatologie
Docteur Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Docteur Salif Diakité	Gynéco-Obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Ophthalmologie
Docteur Alhousséini Ag MOHAMED	O.R.L.
Docteur Mme DIANE F.S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Anesth.-Réanimation
Docteur Sidi Yaya TOURE	Anesth.-Réanimation
Docteur Gangaly DIALLO	Chirurgie Générale

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS AGREGES

Professeur Bréhima KOUMARE	Microbiologie (chef de D.E.R.)
Professeur Siné BAYO	Anatomie-Path.
Professeur Gaoussou KANOUTE	Chimie analytique

2. DOCTEURS D'ETAT

Professeur Yéya Tiémoko TOURE	Biologie
Professeur Amadou DIALLO	Biologie-Génétique

3. DOCTEURS 3^o CYCLE

Professeur Moussa HARAMA	Chimie organique
Professeur Massa SANOGO	Chimie analytique
Professeur Mme THIAM Aïssata SOW	Biophysique
Professeur Bakary M. CISSE	Biochimie
Professeur Mamadou KONE	Physiologie

4. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Ogobara DOUMBO	Parasitologie
Docteur Abderhamane S. MAIGA	Parasitologie

Docteur Anatole TOUNKARA Immunologie
Docteur Amadou TOURE Histo-Embryologie

5. MAITRES ASSISTANTS

Docteur Abdrahamane TOUNKARA Biochimie

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS AGREGES

Professeur Souleymane SANGARE	Pneumo-phtisio(chef de D.E.R.)
Professeur Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
Professeur Aly GUINDO	Gastro-Enterologie
Professeur Mamadou K. 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 Mamamdou M. KEITA	Pédiatrie
Professeur Eric PICHARD	Médecine Interne
Professeur Toumani SIDIBE	Pédiatrie

2. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Balla COULIBAMY	Pédiatrie
Docteur Boubacar DIALLO	Cardiologie
Docteur Dapa Ali DIALLO	Hémato-Médec. Interne
Docteur Somita KEITA	Dermato-Leprologie

D.E.R. DE SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS AGREGES

Professeur Boubacar CISSE	Toxicologie (chef D.E.R.)
---------------------------	---------------------------

2. MAITRES ASSISTANTS

Docteur Boulkassoum HAIDARA	Législ. Gest. Pharm.
Docteur Elimane MARIKO	Pharmacodynamie
Docteur Arouna KEITA	Matieres Médicales
Docteur Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique

3. DOCTEURS 3° CYCLE

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

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEURS AGREGES

Professeur Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique (chef D.E.R.)
Docteur Hubert BALIQUE	Maitre de conf. Santé Pub.

2. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Moussa A. MAIGA	Santé Publique
Docteur Georges SOULA	Santé Publique
Docteur Pascal FABRE	Santé Publique
Docteur Bocar G. TOURE	Santé Publique

CHARGES DE COURS

Professeur N'Golo DIARRA	Botanique
Professeur Bouba DIARRA	Bactériologie
Professeur Souléymane TRAORE	Physiologie Générale
Professeur Salikou SANOGO	Physique
Professeur Daouda DIAALO	Chimie Générale et Min.
Professeur Messacoud LAHBIB	Biologie
Professeur Bakary I.SACKO	Biochimie
Professeur Yoro DIAKITE	Maths
Professeur Sidiki DIABATE	Bibliographie
Docteur Aliou KEITA	Galénique
Docteur Boubacar KANTE	Galénique
Docteur Souléymane GUINDO	Gestion
Docteur Mrs Sira DEMBELE	Maths
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mrs MAIGA Ftoumata SOKONA	Hygiène du Milieu

ASSISTANTS

Docteur Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
Docteur Hamar A.TRAORE	Medecine Interne
Docteur Sékou SIDIBE	Ortho-Traumatologie
Docteur Abdoul K.TRAORE dit DIOP	Chirurgie Générale
Docteur Flabou BOUGOUDOGO	Microbiologie
Docteur Moussa Y.MAIGA	Gastero-Entérologie
Docteur Abdoul K.TRAORE	Medecine Interne
Docteur Drissa DIALLO	Matières Médicales
Docteur Nouhoum ONGDIBA	Chirurgie Générale
Docteur Sahari FONGORO	Néphrologie
Docteur Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Docteur Benoît KOUMARE	Chimie Analytique

C. E. S

Docteur Mamadou A.CISSE	Urologie
Docteur Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Docteur Daba SOGODOGO	Chirurgie Générale
Docteur Georges YAYA	Ophtalmologie
Docteur Mahamane S.ASKIA	Ophtalmologie
Docteur Amadou NDene DIALLO	Ophtalmologie
Docteur Abdou ISSA	Ophtalmologie
Docteur NDJIKAM	Ophtalmologie
Docteur DEZOMBE	Ophtalmologie
Docteur Oumar BORE	Ophtalmologie
Docteur Aboubacrine A.MAIGA	Santé Publique
Docteur Dababou SIMPARA	Chirurgie
Docteur Mahamane TRAORE	Chirurgie
Docteur Mohamed Ag BENDECH	Santé Publique
Docteur Mamadou MAIGA	Dermatologie

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeur Philippe VERIN	C. E. S. Ophtalmologie
Professeur E.A.YAPO (AUPELF)	Biochimie
Professeur Babacar FAYE (AUPELF)	Pharmacodynamie

Professeur FOURASTE
Professeur Léopold TCHAKPE

Pharmacie Chimique
Galénique

PERSONNELS RESSOURCES

Docteur Madani TOURE	H.G.T.
Docteur Tahirou BA	H.G.T.
Docteur Amadou MARIKO	H.G.T.
Docteur Badi KEITA	H.G.T.
Docteur Antoine NIANAO	H.G.T.
Docteur Kassim SANOGO	H.G.T.
Docteur Yéya I.MAIGA	I.N.R.S.P.
Docteur Chompéré KONE	I.N.R.S.P.
Docteur Adama S.SANOGO	I.N.R.S.P.
Docteur BA Marie P.DIALLO	I.N.R.S.P.
Docteur Almahdy DICKO	P.M.I.Sogoninko
Docteur Mohamed TRAORE	KATI
Docteur Arkia DIALLO	P.M.I.CENTRALE
Docteur Reznikoff	I.O.T.A.
Docteur TRAORE J.THOMAS	I.O.T.A.
Docteur Pierre BOBIN	MARCHOUX
Docteur Alain DELAYE	H.P.G.

**DEDICACES
ET
REMERCIEMENTS**

DEDICACE

A LA MEMOIRE DE MA GRAND-MERE

BOCHA SAGAIYOU

PUISSE JE METTRE EN APPLICATION TOUTES VOS LECONS DE SAGESSE.

LA MORT SEULE POUVAIT ME PRIVER DE VOTRE AFFECTION

A LA MEMOIRE DE TOUS LES PATRIOTES (MALIENS ET MALIENNES)

TOMBES SUR LE CHAMP DE L'HONNEUR POUR L'AVENEMENT DE LA

DEMOCRATIE AU MALI

A MOUSSA DOUCOURE "IN MEMORIUM"

Je regrette ton absence. J'aurais voulu que tu sois là pour admirer la réussite de tes efforts. Mais le tout puissant t'a enlevé à notre affection de façon brutale. Tu nous laisses un père : l'honneur, le courage et la dignité. Que ton âme repose en paix.

MOUSSA TRAORE "IN MEMORIUM"

Trop tôt enlevé à mon affection, tu as été un beau-frère exemplaire. Puisse ce travail être le couronnement de ton sacrifice.

A MON FRERE ET AMI CHEICK OHAR DOUCOURE

Tes qualités humaines sont remarquables. Tes conseils m'ont toujours guidé vers le bon chemin pendant des moments difficiles. Ce travail est le tien aussi.

Puisse ce travail affermir davantage notre amitié.

A BINTOU SOUMARE

FANTA DIARRA

MARIAM DIAKITE

Vous m'avez pris au même titre que vos enfants. En reconnaissance de tout ce que vous avez fait pour moi. Trouvez dans ce modeste travail l'expression de ma profonde gratitude.

A MON PERE

Toi à qui je dois tout.

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

A MA MERE

Ton courage et ta dignité ont fait de nous ce que nous sommes. Ce travail est un faible témoignage aux lourds sacrifices que tu as consentis pour nous. Ton affection maternelle ne nous a jamais fait défaut.

A MES SOEURS

SOUYATA ABDRAHAMANE
FATOUmata ABDRAHAMANE
ARAHAMA ABDRAHAMANE

L'entente familiale est à la base de tout bien être. Ce travail est aussi le vôtre. Trouvez ici l'expression de mon affection sincère.

AUX FRERES DOUCOURE :

ALASSANE
DAOUDA
MOHAMED KADU
GUSHANE
IBRAHIM
BOUBACAR
YOUSSOUF
HABIB
MAHAMADOU

En témoignage de ma profonde gratitude pour toute l'attention et la générosité dont vous avez fait preuve à mon égard.

AUX FEMMES DOUCOURE

AICHATA MAIGA
BINTA DIALLO
ASSETOU DEMBELE
MAMAN SOUMARE
SOUTOURA COULIBALY
SOKONA KEITA
KADIATOU DIAKITE

Vous m'avez apporté votre aide pendant les durs moments du parcours de mes études supérieures.

Puisse ce travail être pour vous un signe de reconnaissance et de satisfaction légitime.

A MES BEAUX FRERES

OUMAR TOURE
 ABDOULAYE ALASSANE MAIGA
 MOHAMED DIKRO

Puisse ce travail être pour vous le gage de ma reconnaissance.

AUX FAMILLES

- Feu MOUSSA DOUCOURE
- ABDOU OUMAR
- FEU TIESSERY TRAORE
- SEKOU DOUCOURE
- OUSMANE KEITA
- DJINGAREYE MAMADOU MAIGA
- ARTO MAIGA
- ISSOUF ABDOULAYE
- SIDDA MAHAMANE MAIGA

En reconnaissance de tout ce que vous avez fait pour moi. Trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

AU DOCTEUR MOHAMED SALINA MAIGA

Si j'ai choisi la section pharmacie de l'EMIP c'est bien toi qui m'a toujours guidé et conseillé.

Plus qu'un collègue tu représentes pour moi un grand frère auprès duquel j'ai trouvé toute la fraternité et le soutien nécessaires.

Puisse ce modeste travail être le gage de ma reconnaissance.

A MOHAMED MAIGA DIT DALLO
 MAHAMANE AGUISSA
 AMADOU OUSMANE
 HAIRALLA NOURDOUY TOURE

Votre compagnie m'a été d'un apport inestimable. Trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

A TOUS MES AMIS DE BOUREM, GAO ET BAMAKO que je ne citerai pas mais qui s'y reconnaîtront à travers la lecture de ce travail.

A

Tous les agents PV, OHV et brigadiers qui ont bien voulu répondre à nos questions et accepter le test de cholinestérase.

Au GRIE ANTITCHATCHO BEO COURA BOLIBAMA

GUMAR DIAWARA
ISSA NIAMBELE
NASSIRA KEITA
FATOURIATA DOUCOURE
ABSETOU DOUCOURE
FANTA SANGARE
ASSA TRAORE
AMINATA TRAORE
HADUA TOURE
CHEICK OMAR DOUCOURE

Votre compagnie m'a toujours été agréable. Lisez ce travail et considérez que c'est le votre.

A TOUS LES VOLLEYEURS DE L'A.S.F COCROUE YII

Je n'ai jamais regretté votre compagnie. Trouvez ici l'expression de mes sentiments sportifs.

A TOUS LES RESSORTISSANTS DE BOUREM A BAMAKO :

Dont je me réserve de citer des noms, de peur d'en oublier.
Toute ma reconnaissance.

A LA PROMOTION 1984-1990

Courage aux uns, félicitations aux autres.

A BINTOU DOUCOURE

Toute mon affection et ma reconnaissance. Ce travail est le tien.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements vont :

- Au Professeur SAÏBOU SOUMARE DIRECTEUR DE L'EMSP
- Au Professeur ALOU Ba
- Au corps professoral de l'EMSP
- À tout le personnel de l'EMSP
- Au DOCTEUR BREKITA COULIBALY MEDECIN CHEF NIARA
- Au DOCTEUR ISMAILA DIAALO MEDECIN CHEF BANANDEA
- Au COMMANDEANT DE CERCLE DE BANANDEA
- À Monsieur BOUBACHA DIARRA ADJ. INPV
- À Monsieur ADAMA DIARRA CHEF SECTEUR ORY BANANDEA
- À N'DO KONE ADJOINT CHEF SECTEUR ORY BANANDEA
- À GAZIADOU TOUKARA I. E. M CENTRE SANTE BANANDEA

DES REMERCIEMENTS À

- L'OSALID pour avoir accepté de financer notre déplacement dans les zones d'enquête.
- La Direction du SNPV qui a préfinancé nos enquêtes.
- Tout le personnel de l'INRSF
- Tout le personnel du service de toxicologie de l'INRSF pour les bons rapports qui ont existé entre nous et votre entière disponibilité.
- Tout le personnel de la bibliothèque du SNPV pour votre disponibilité entière.
- Tous les chefs des villages que nous avons découverts lors de cette étude (Kabida Bambara, Kabida Soninké, Nima Koré, Nima Bélékouppu, Toulélé, Kaloumba, Sabougou, Diébouyou, Alakoni, Bally, Sambé, Koira, Madina Sakoro, Madina Sylla, Kiban, Bobougou, Diombélé, Fako, Gaiguan, Faran, Toukoroba, Sandougou, Kondo) pour l'accueil chaleureux et la disponibilité constante dont

VII

- Monsieur Lessine Kinta et Soumane Koulibaly. Ce travail a été réalisé grâce à votre disponibilité et votre connaissance de l'automobile, sans lesquels ce travail ne serait pas mené à bout.

- Tous les chefs secteurs PV de Nara, Dilly, Mourdiak, ONV Bamako.
Agents PV (Nara, Dilly et Mourdiak).

Pour la disponibilité et les facilités qu'ils nous ont octroyées au sein de leur secteur respectif.

Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

- Au DOCTEUR ROBERT BALIQUE qui a bien voulu nous faire les tests statistiques.

- Monsieur Fays Halya de La Republique de Guinée

Les mots me manquent pour te remercier de ton soutien.

A NOS MAITRES ET JUGES

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY PROFESSEUR SIRE HATO

*Agrégé en Anatomie Pathologie, Chef de la Section Anatomie Pathologie de
l'INSERM.*

Professeur à l'ECOLE DE MEDECINE

*Vous nous avez fait grand honneur et grand plaisir en acceptant de présider
notre jury malgré vos multiples occupations*

*Vos connaissances académiques et vos qualités humaines sont de vous le meilleur
respecté et écouté.*

*Veillez trouver ici, l'expression de notre sincère admiration et de notre
profond respect.*

A NOTRE MAITRE ET JUGE DOCTEUR DOSSALE BOUMELA

**MAITRE ASSISTANT A L'ECOLE DE MEDECINE, DOCTEUR EN CHIMIE
THERAPEUTIQUE**

C'est un grand honneur pour nous de pouvoir compter sur votre présence dans le jury de cette thèse.

Votre abord facile, sans protocole particulier, votre courtoisie et l'étendue de vos connaissances méritent admiration.

Nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre sincère gratitude et de notre profonde admiration.

A NOTRE JUGE, MONSIEUR LASSINE SYLVESTRE DIARRA

CHEF DE LA DIVISION ETUDE ET CONTROLE PHITOSANITAIRE AU SENY

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 aident font de vous un maître admirable.

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

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE PROFESSEUR ROUBACCA SIMZI
CISSE AGREGE EN TOXICOLOGIE**

**CHEF DE DER DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES A L'ENEP
PROFESSEUR A L'ECOLE DE MEDECINE
CHEF DE LA SECTION TOXICOLOGIE DE L'ENEP**

Vous nous faites honneur en nous confiant ce travail tout en mesurant l'ampleur des difficultés. Cependant vous n'avez cessé alors de donner un corps et une âme à ce sujet par votre rigueur scientifique et votre goût du travail bien fait.

L'amour profond que vous vouez aux recherches et l'estime que vous portez à tous ceux qui s'y intéressent, font que vous sacrifiez vos multiples préoccupations pour toujours répondre dans la modestie qui vous caractérise à tous ceux qui vous sollicitent comme guide.

Parmi vos qualités inestimables, c'est votre humanisme et votre intégrité morale que nous retiendrons en souvenir des moments passés ensemble. Soyez assuré de notre volonté de rester dignes et fiers de votre confiance et de l'enseignement reçu.

Notre profonde gratitude.

SOMMAIRE

	PAGES
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LES INSECTES ET STRATEGIES DE LUTTE	
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES INSECTES	3
Introduction	
II. DEGATS CAUSES PAR LES INSECTES	
1. Insectes nuisibles aux plantes	
2. Insectes nuisibles à l'homme	
3. Insectes utiles	
III. PARASITES RENCONTRES	
1. Sautériaux	
2. Cantharides	
3. Chenilles des chandelles de mil	
4. Foreur des tiges de mil	
CHAPITRE II : STRUCTURES ET STRATEGIE DE LUTTE	11
I. STRUCTURES DE LUTTE	
II. STRATEGIE DE LUTTE	
1. Méthodes autres que la lutte chimique	
2. Lutte Chimique	
DEUXIEME PARTIE : PRODUITS UTILISES DANS LA LUTTE CHIMIQUE	21

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES INSECTICIDES

21

Introduction

- I. HISTORIQUE
- II. EVOLUTION
- III. CLASSIFICATION
- IV. FORMES D'UTILISATION
- V. FORMULATION A USAGE AGRICOLE

CHAPITRE II : ORGANOPHOSPHORES

28

Introduction

- I. NOMENCLATURE
- II. MECANISME D'ACTION
- III. SYMPTOMATOLOGIE
- IV. TRAITEMENT

CHAPITRE III : CARBAMATES

40

Introduction

- I. MECANISME D'ACTION
- II. CARACTERE DE L'INHIBITION
- III. SYMPTOMATOLOGIE
- IV. TRAITEMENT

CHAPITRE IV : MONOGRAPHIES

46

Introduction

- Chloropyrifos
- Fyridaphenthion
- Fenitrothion
- Bendiocarb
- Carbaryl
- Propoxur

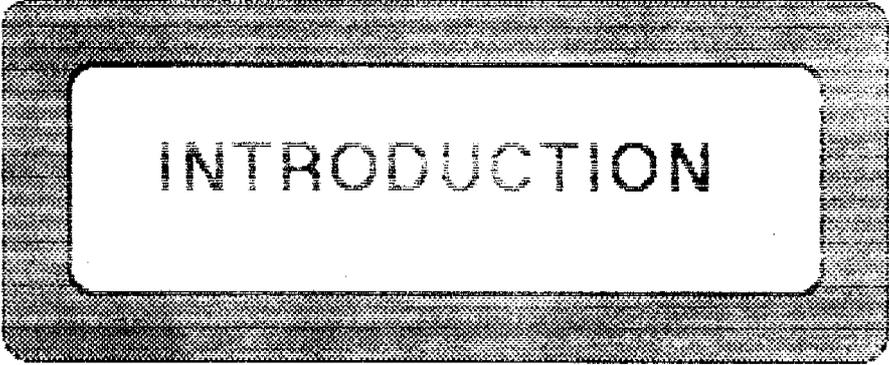
CHAPITRE V : METHODES DE DOSAGE DE L'ACTIVITE ANTICHOLINESTERASIQUE	59
Introduction	
I. METHODES ENZYMATIQUES	
II. METHODE DUKIT LOVIBOND	
TROISIEME PARTIE	
TRAVAUX PERSONNELS	63
INTRODUCTION	
CADRE DE L'ENQUETE	64
METHODOLOGIE	71
RESULTATS	73
EVALUATION DE L'INFRASTRUCTURE SANITAIRE	236
RESUME - CONCLUSIONA	239
BIBLIOGRAPHIE	246
ANNEXES	

SIGLES ET ABREVIATIONS

A CH	Acétylcholine
A CHE	Acétylcholinesterase
A EN	Aide Eglise Norvegienne
D L50	Dose Lethale 50
F A O	Food and Alimentation Organisation
M F O	Mixt Functions oxydases
M.A	Matière active
MBRE	Nombre
N te	Neuropathy target esterase
OCLA	Organisation Commune de lutte antiacridienne
OCLALAF	Organisation commune de Lutte anti-acridienne et antiaviaire
OICHA	Organisation Internationale contre les Criquets Migrateur Africain
OHV	Opération Haute Vallée
OC	Organochloré
OP	Organophosphoré
PY	Protection des Végétaux
SHPC	Société malienne de Produits Chimiques
ppm	partie par million
USAID	United States Agency for International Development
ULV	Ultra low volume
DDT	Diphenyl Dichlorodichloroethane
hg	mercure
mm	millimètre
mn	minute
g.m.a/ha	Gramme de matière active par hectare
kg	kilogramme
mg	milligramme
%	pourcentage
PPB	Projet Pilote Britannique
°C	Dégré celsius
BEO	Bamako
AAS	Acide Acétyl salicylique
Å	Angstrom
OMS	Organisation Mondiale de la Santé

ERRATA

- Page 1 : 3è paragraphe, 2è ligne lire intervention au lieu de intervation
- Page 6 : Avant dernier paragraphe, 2è ligne, lire génétique au lieu de génitique
- Page 16 : 3è paragraphe, dernière ligne, lire margousier au lieu de mangousir
- Page 23 : 1er paragraphe, 3è ligne pyrethrinoides au lieu de pyrethrincoiles
- Page 25 : Types de formulation à usage agricole : 6è au lieu de 5è
- Page 27 : Dernière ligne, lire polluante au lieu de pollivante
- Page 30 : Mécanisme de l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinesterase, lire 3-3 au lieu de 2-3
- Page 32 : (3) regeneration de l'enzyme
- lire très lent au lieu de testent
- lire 3-5 au lieu de 2-5 pour caractères de l'inhibition
- Page 36 : 4.2. lire intoxication au lieu de intocitation
- Page 42 : lire Figure n°2
- Page 45 : lire Figure n°3
- Page 46 : 2è paragraphe, dernière ligne lire monographie au lieu de monographiques
- Page 50 : Dernière ligne, lire pyridaphenthion au lieu de pyridphenthion
- Page 56 : 1ère ligne, lire carbaryl au lieu de carbanyl
- Page 68 : Tableau n°6, première colone lire carbaryl au lieu de carbamal
- Page 71 : Tableau n°8, 6è colone lire FASTAC au lieu de FASTAL
- Page 73 : 4è paragraphe, dernière ligne lire informatisation au lieu de information
- Page 114 : Dernière ligne lire arrivée au lieu de avenir
- Page 240 : 2è paragraphe, dernière ligne lire organo-phosphorés au lieu de sorganiphosphoris
- Pour les formules chimiques du mécanisme d'action des O.P. lire N au lieu de H



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le Mali, pays a vocation agropastorale, jadis grenier de l'Afrique de l'Ouest grâce à l'office du Niger, est frappé depuis vers les années 1973 par un cycle infernal de sécheresse qui contribue à l'amenuisement des cultures des larges masses paysannes. A cette calamité s'ajoute aussi l'action déprédatrice des ennemis de culture dont principalement les insectes.

La lutte contre ces ennemis revêt des aspects multiformes, entre autre l'utilisation des insecticides. Mais la lutte chimique au niveau des campagnes est coûteuse et les structures chargées de la protection des végétaux disposent de peu de moyens.

C'est pour cette raison que ces services ont organisé les villages en brigades d'intervention phytosanitaire pour une meilleur prise en charge de leurs activités et une utilisation rationnelle des insecticides.

Ces produits ne sont pas dénués de toute innocuité. En effet les substances chimiques utilisées sont pour la plupart toxiques et peuvent donc présenter des dangers graves pour la santé des travailleurs qui les manipulent souvent avec plus ou moins de précaution soit parcequ'ils n'en connaissent pas les risques, soit parcequ'ils les minimisent. Ce sont ces risques que présentent les insecticides pour la santé des paysans qui nous ont inspiré ce travail qui nous l'espérons contribuera a l'élaboration d'un programme de surveillance des manipulateurs et les mesures permettront une amélioration de la protection des travailleurs.

Au Mali l'évaluation des risques d'exposition aux insecticides n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études. Cependant Kante (14) et Kane(13) ont abordé ce problème, le premier au niveau des foyers domestiques de certains quartiers du district de Bamako et le deuxième a la S.M.P.C. La revue de la littérature nous permet de retenir qu'en de hors de ces études depuis tout le temps que les insecticides sont utilisés dans le cadre de la lutte antivectorielle et pour la protection des végétaux, aucune évaluation de l'impact des insecticides n'a été entreprise.

Pour ce qui nous concerne, nous avons orienté notre travail sur l'évaluation des risques dûs à la manipulation des insecticides anticholinestérasiques (organophosphores et carbamates) qui représente 88% des produits utilisés dans la zone d'intervention de la protection des végétaux. Deux zones cibles ont été choisies : NARA et BAMAMBA.

Pour nos recherches nous avons adopté le plan suivant :

- une revue bibliographique avec :
 - . quelques données générales sur les insectes
 - . L'étude des structures et stratégies de lutte
 - . L'inventaire des produits utilisés dans la lutte chimique
 - . Les méthodes de dosage de l'activité anticholinestérasique

- Nos travaux ont été dirigés selon 2 axes :
 - . une enquête sur les conditions de travail
 - . l'évaluation de l'exposition des manipulateurs par les mesures de l'activité cholinestérasique dans la zone test.

- Enfin une évaluation de l'infrastructure sanitaire des 2 zones en vue de formuler des recommandations tendant à promouvoir une meilleure hygiène en milieu de travail et le respect des mesures de sécurité.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES SUR LES
INSECTES ET STRATEGIE
DE LOTTE

CHAPITRE I

GENERALITES SUR
LES INSECTES

GENERALITES SUR LES INSECTES

1. INTRODUCTION

Les insectes représentent le groupe le plus important du règne animal par la diversité de leurs formes par l'étendue de leur répartition écologique et par le nombre d'espèces. On peut affirmer que cette classe de l'embranchement des arthropodes représente à elle seule plus des deux tiers des espèces animales actuellement identifiées dont le nombre est évalué approximativement à un million (1). Les vertébrés par comparaison ne comptent dans cet ensemble que pour un quinzième. Les insectes sont des animaux extrêmement anciens ; les plus vieux insectes fossiles connus remontent à l'ère primaire : ce sont les Collemboles du Dévonien d'Ecosse.

La répartition mondiale de ces animaux et leur faculté d'adaptation exceptionnelle sont très remarquables. On les trouve dans tous les milieux, depuis le désert le plus aride jusqu'aux hautes montagnes (plus de 4 000 m dans l'Himalaya), dans le sol et l'atmosphère. Le Professeur **Bertrand** a montré l'existence d'un plancton aérien qui monte jusqu'à 5 000 m ; dans les eaux douces et dans les lacs sursalés comme certain lac voisin de la Mer Caspienne où des larves supportent une salinité de 28,5 g/l. ou même en pleine Mer des Sangasses, à plus de 2 000 km des côtes où une punaise se promène à la surface de l'eau ; les températures extrêmes n'effraient pas les insectes qui peuvent vivre dans les sources jaillissant à 50°C et supporter les froids les plus rigoureux.

La multiplication exceptionnellement rapide chez ces insectes, leur permet de peupler rapidement tous les milieux ; une seule mouche hivernante femelle peut donner une descendance de plusieurs milliards d'individus à la fin de la belle saison.

2. DEGATS DES INSECTES

Des animaux aussi nombreux et de moeurs aussi diverses ont des besoins alimentaires importants et très divers qui les amènent souvent en concurrence directe avec l'homme.

2.1. Les ennemis des végétaux

Un certain nombre de parasites de végétaux sont d'importance mondiale. En nous limitant aux plus dangereux parmi ceux du vieux monde on peut citer : le Hanneton et sa larve ou ver blanc dont les dégâts sont évalués de 1-5 milliards de franc or (5) ; le phylloxera, importé d'Amérique, qui a failli détruire le vignoble français et a causé une perte de 150 milliards de francs or en 50 ans ; le doryphore ravage les cultures de pommes de terre aux U.S.A et en Europe depuis son introduction en 1935 ; la mouche de l'Olivier s'attaque à cet arbre dans toute la région méditerranéenne et est un véritable fléau en Italie ; les Criquets Migrateurs déjà connus comme une des sept plaies d'Egypte détruisent tout et amènent la famine là où ils s'abattent.

Les forêts sont dévastées par les invasions de chenilles processionnaires, par les scolytes. Même les denrées entreposées ne sont pas à l'abri puisqu'une centaine de ravageurs comme les charançons, le ver de farine, le tribolium en font leur nourriture. Les pucerons épuisent les plantes par leurs piqûres incessantes et leur transmettent des maladies à virus comme la mosaïque, des rouilles, le bacillus amyphivonis....

2.2. Les insectes nuisibles à l'homme

Ce sont surtout des espèces vectrices de microbes pathogènes. On peut citer le paludisme dû à un protozoaire et transmis par la piqûre de l'Anophèle. La fièvre jaune est propagée par *stegomyia fasciata*, la maladie du sommeil est transmise par la mouche tsé-tsé. On pourrait signaler la peste due aux piqûres de puces, le typhus et la tuberculose qui doivent leur extension aux mouches pour une bonne part.

Les insectes nuisibles appartiennent surtout aux Coléoptères, Lépidoptères, Diptères, Orthoptères et Hemiptères.

Toutes ces espèces nuisibles ont un remarquable pouvoir d'adaptation de résistance des possibilités de reproduction ou tout autre caractère qui les met en compétition directe avec l'homme.

2.3. Insectes utiles

Il ne faudrait cependant pas oublier qu'un grand nombre d'insectes sont utiles ou même indispensables. Les espèces pollinisatrices assurent la formation de la plupart des fruits et des graines, l'abeille nous fournit le miel, la cire ; la cochenille, la laque, la nourriture des poissons est assurée pour les deux cinquièmes par les larves d'insectes aquatiques, celle des oiseaux pour un quart également par les insectes. Les schneumons et d'autres insectes entomophages assurent la destruction de beaucoup de formes nuisibles. La drosophile ou mouche du vinaigre est à l'origine de nombreux travaux de génétique

3. PRINCIPAUX PARASITES RENCONTRES

La production céréalière des zones Mara et Banamba est relativement faible Elle se situe entre un rendement de 400-800kg/ha pour le mil en période de pluie normale. Outre les conditions climatiques défavorables, les cultures vivrières sont sujettes d'attaques particulièrement sévères de déprédateur accroissant d'avantage les déficits alimentaires de ces zones.

3.1. Sautériaux

Farmi les prédateurs dans ces zones, les sautériaux se font particulièrement remarquer par leurs attaques très importantes sur toutes les phases de culture. Ces parasites trouvent des conditions particulièrement favorables pour leur développement: sol sablonneux, végétation herbacée assez abondante zone se situant entre les isohyètes de 300-600 mm.

Les sautériaux se montrent particulièrement dangereux pour les cultures vivrières causant des dégâts pouvant atteindre 50 à 100% de la production si des mesures de lutte ne sont pas entreprises.

Les éclosions suivies des activités dévastatrices apparaissent quelques jours après les premières pluies utiles causant d'énormes dégâts sur les semis. Dans certaines zones, il arrive que les sautériaux provoquent des ressemis plusieurs fois, ce qui est considérablement préjudiciable à la production.

Principales espèces de sautériaux

Le terme sautériaux a rapport à tous les Acridiens non grégaires et qui sont généralement sédentaires, mais au fur et à mesure qu'on connaît davantage la biologie des sautériaux on est de moins en moins à l'aise d'utiliser ce caractère de sédentarisme comme critère de discrimination entre sauterelle et sautériaux. Les sautériaux forment un grand groupe d'insectes appartenant à l'ordre des Orthoptères. On divise les sautériaux en 2 grands groupes : Les espèces à diapause imaginale et les espèces à diapause embryonnaire.

Tous les insectes causant des dégâts d'importance économique dans le sahel sont de diapause embryonnaire exceptée *catantops axilaris* qui est de diapause imaginale (7)

. La diapause embryonnaire

Est généralement provoquée par un manque d'humidité dans le sol arrêtant le développement de l'embryon à un certain stade de développement : le plus souvent avant un retournement dans l'oeuf.

Pondus en début de saison sèche, les oeufs ne reprendront leur développement embryonnaire qu'à la faveur des premières pluies survenant 5 - 7 mois après leur dépôt. Les parents (ailes) disparaissent plus ou moins rapidement après la dernière ponte. Parmi ces espèces nous avons : *oedalus senegalensis hieroglyphus daganensis*, *Kraussaria angulifera*, *cataloipus sp*, etc...

. La diapause imaginale

L'aile survit pendant la saison sèche mais ne manifeste aucune activité génétique qu'aux environs du début de la saison des pluies. Parmi ces espèces nous avons dans le sahel : *catantops axillaris*.

. Biologie des sautériaux des cultures vivrières

Les premières chutes de pluies favorables aux sémis généralisés de céréales vivrières le sont également à levée de la diapause chez les sautériaux et de nombreux autres insectes.

Il s'ensuit pour les espèces à diapause embryonnaire une reprise normale de croissance des embryons et pour les espèces à diapause imaginale un développement rapide de l'appareil génital, suivi d'accouplement et de pontes. Les ailes ou les oeufs bénéficient en ce moment là de conditions climatiques hydriques et thermiques très favorables permettant une évolution très rapide. Il est probable alors que dix jours environ après une bonne pluie apparaissent les premières larves issues d'oeufs en diapause. Ces sorties de larves sont échelonnées dans le temps.

La première descendance des insectes à diapause imaginale apparaitront avec un certain décalage eu égard au temps nécessaire à la maturation des parents et à l'incubation des oeufs. Il est possible toutefois que l'augmentation de l'hygrométrie déclenche déjà la maturation génétique permettant une ponte presque aussitôt après la première bonne pluie ou peut-être au voisinage d'un bas fonds humide. À cette époque (Juin/Juillet selon la pluviométrie) la végétation naturelle est encore réduite et limitée à quelques dépressions ouvettes ou bas fonds qui servent de refuge et de réservoir alimentaire aux jeunes larves, particulièrement quand une petite période sèche succède aux premières pluies, (ce qui arrive fréquemment, cette période étant plus ou moins longue et sèche).

Les jeunes plantules de Mil, Sorgho, Mais et Sorgho, même semblent présenter pour elles un attrait particulier. Une densité de $1/m^2$ peut obliger un cultivateur à ressemer son champ, or tout retard dans le semis provoque une baisse de rendement. Puis la végétation naturelle verte devenant de plus en plus importante et étendue, les sautériaux s'y dispersent de sorte que les dégâts aux cultures deviennent négligeables.

Les larves évoluent plus ou moins rapidement selon les espèces et celles qui parmi elles (*Oedalus senegalensis*) qui a un cycle probablement de 5 semaines environ peut effectuer une deuxième ponte vers fin Août. Une troisième reproduction pourrait être possible certaines années de pluies précoces suivies de pluies tardives.

On se retrouve donc à partir de la deuxième quinzaine du mois de Septembre avec un maximum d'insectes (aillés et larves) et une végétation naturelle qui commence à se dessécher. Ce dessèchement (très rapide pour toutes les plantes herbacées dans le Sahel) provoque un regroupement de sautériaux dans les champs de céréales restés verts et par conséquent d'importants dégâts sont causés aux feuilles et épis.

En Octobre dans certaines zones de cultures de décrue on procède au sémis (ou au répiquage) du sorgho au fur et à mesure du retrait des eaux. A cette époque on est en présence d'un maximum de sautériaux aillés, très actifs du fait des températures encore élevées. Ces dégâts importants peuvent être alors causés aux jeunes plantules obligeant à recommencer une deuxième et parfois une troisième fois les sémis. Ces sémis lorsqu'ils sont décalés sont moins productifs et les surfaces cultivables sont réduites en raison de l'assèchement du sol consécutif à ce décalage dans le temps.

Tableau n° 1 : Principaux sautériaux rencontrés (au Sahel) dans la Zone de Mourdiah et Banamba

NOMS	ESPECES		ESPECES EMBRYONNAIRES	DIAPYLOSE IMAGINALE	NOMBRE DE GENERATIONS
	ZONES INONDEES	ZONES SECHES			
ODEALUS SENEGALENSIS	++	+++	+		2-4 OU PLUSIEURS
HIEROGLYPHUS DASANENSIS	+++	+	+		1
KRAUSSARIA ANGULIFERA	0	+++	+		1
CATOLOPUS SPP	++	+	+		1
CATANTOPS AXILLARIS	0	++		+	1

+ = Degré de fréquence d'abondance

3.2. Les cantharides

Les cantharides sont des insectes de l'ordre des coleoptères, de la famille des Meloidae.

Les adultes sont floricoles et les larves vivent au dépend des pontes des sautériaux. Deux espèces sont à retenir :

- **Hylabris Holocerien**

Cette espèce dévore les fleurs de mil et mais mais cause rarement des dégâts importants.

- **Psalydolyton Florvicamis**

Espèce d'environ 25 mm, de couleur gris à roux, dévore les étamines de mil. Cette espèce cause d'importants dégâts dans ces zones.

3.3. LES FOREURS DE TIGES DE MIL

Les tiges de pénicillane ou de maïs attaquées s'affaiblissent car elles sont minées et tombent en se brisant au moindre coup de vent.

Il peut se produire aussi un rabougrissement de la plante en cas de forte attaques qui émet de nouvelles thalles également bloquées.

3.4. LES CHENILLES MINEURES DES CHANDELLES DE MIL :

Etiochellus albicans

Les larves commettent 2 types de dégâts

1. Quand les chenilles sont très jeunes (1er et 2è âge) elle perforent un trou dans une glume de la fleur et dévorent l'intérieur. Les déjections laissées autour des fleurs lésées sont composées de petits granules blancs caractéristiques permettant de détecter précocement une attaque.

2. Quand elles sont âgées, les chenilles coupent les pédoncules floraux à l'aide de leurs mandibules empêchant la formation de graine. Elles restent à l'abri entre le rachis et la fleur qu'elles repoussent mettant en relief le tracé plus ou moins spiralé de leur progression sur la chandelle.

CHAPITRE II

STRUCTURES ET STRATEGIE
DE LUTTE

CHAPITRE II

STRUCTURE ET STRATEGIE DE LUTTE

1. STRUCTURES DE LUTTE

Au Mali depuis la colonisation jusqu'à nos jours il y a eu des Services Nationaux de la Protection des Végétaux et certaines Organisations de Lutte en Afrique dont le rôle est capital.

Mais faute de fonds, certaines de ces organisations furent disloquées ou combinées pour être plus puissantes.

Elles sont presque toutes appuyées par la F.A.O.

Le Service de la Protection des Végétaux de l'Afrique Occidentale Française (A.O.F.)

Créé en 1957, restructuré en 1951 après l'indépendance, c'était une structure relevant de la Direction Nationale de l'Agriculture.

- **O.C.L.A.** : Organisation Commune de Lutte Antiacridienne

Créée en 1959 à Dakar regroupait 9 pays dont le Mali
(s'intéressait beaucoup au Criquet Pèlerin)

- **O.C.L.A.V.** : Organisation Commune de Lutte Antiaviaire créée en 1959 à
Dakar regroupait plusieurs pays dont le Mali.

- **O.C.L.A.LAV** : Organisation Commune de Lutte Antiacridienne et de Lutte
Antiaviaire

Née en 1965 regroupait : Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Gambie, Sénégal, Côte d'Ivoire, Mauritanie, Niger, Mali.

La responsabilité pour le contrôle préventif était transféré aux quatre pays en 1987 : Tchad, Mali, Mauritanie, Niger.

Un Service de Surveillance de l'Aire Grégarigène du Criquet Migrateur Africain basé à Kara (Diafarabé, Cercle de Ténenkou) donna naissance à l'O.I.C.M.A.

- **O.I.C.M.A** : Organisation Internationale Contre le Criquet Migrateur Africain :

Créé en 1962 regroupait le Burkina Faso, Cameroun, RCA, Tchad, Congo, Gambie, Côte d'Ivoire, Mali, Mauritanie, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Léone, Togo, Ouganda, Zaïre.

L'Organisation prit fin en 1986 par manque de Fonds Financiers.

- **FONDATION COMMEMORATIVE DE STROMME DE LUTTE ANTIACRIDIEENNE** :
(Organisation Norvégienne)

Basée à Niogoméra (Nord Ouest de Kayes) à Nioro du Sahel en passant par Yélimané, elle a pour but une aide pour l'autosuffisance disposant d'un lot important de matériel.

- **A.E.N** : Aide de l'Eglise Norvégienne

Elle avait pour but d'apporter la nourriture aux populations sinistrées des Régions de Kayes et Gao, elle finit par financer un volet de lutte anti-acridienne basé à Ghourma Rharous pour une autosuffisance alimentaire depuis Mai 1980.

- **S . N . P . V .** : Service National de la Protection des Végétaux

Historique et Création

En 1942, un bureau anti-acridien a été créé en vue de combattre les ravageurs de culture . Ce bureau devient en 1954 - 1955 le Service de la Protection des Végétaux . De 1973-1974 avec la grande sécheresse, l'Office des Protections des Sémences et Récolte (O.P.S.R) a vu le jour avec l'appui du Fonds Européen de Développement dont les objectifs consistaient surtout à la formulation des pesticides et leur vulgarisation à travers les équipes d'intervention de la Division P.V. sur le terrain .

En 1987 la Division P.V. a été érigée en Service National de la Protection des Végétaux suivant l'ordonnance N°087/004/RM

Objectifs :

La mise en oeuvre du Programme National de la Protection des Végétaux et la lutte contre les maladies, les parasites et autres déprédateurs des cultures, récoltes ont constitué les principales missions du S.N.P.V.

A cet effet en liaison avec les départements ministériels et services intérieurs, ce service est chargé de :

- La coordination technique des opérations de défense.
- L'organisation de la collecte et de la communication des informations en ce qui concerne la protection des végétaux.
- Le contrôle de la qualité des produits végétaux et produits des végétaux.
- Les études, recherches et de statistique dans le cadre de la protection des végétaux.
- Collecte et diffusion de la documentation technique et scientifique nécessaires.

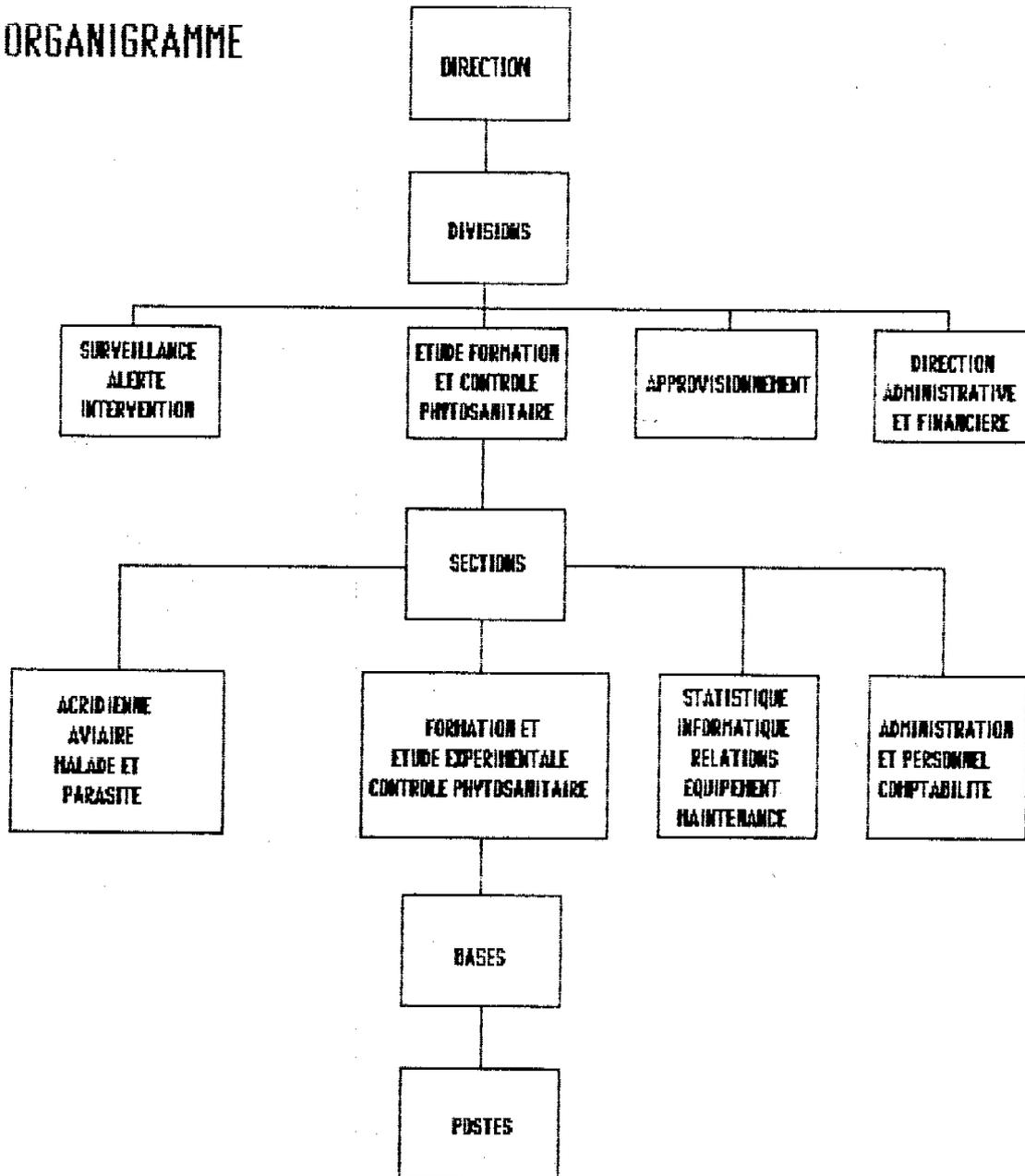
ORGANISATION

Le S.N.P.V, dirigé par un Directeur Général secondé dans ses fonctions par un Directeur Adjoint, comprend les divisions suivantes :

- Division surveillance alerte et intervention chargée de la surveillance et la lutte contre les déprédateurs, parasites etc...
- Division étude et contrôle phytosanitaire chargée de la mise en oeuvre et de la coordination des différentes études dans le domaine de la protection des végétaux et des contrôles phytosanitaires des produits végétaux pour l'importation et l'exportation.
- Division approvisionnement-logistique maintenance.
- Division administrative et financière.

Des bases phytosanitaires qui sont des unités de la protection des végétaux

ORGANIGRAMME



2. STRATEGIES DE LUTTE.

Introduction.

La lutte contre les insectes est devenue une nécessité ; à cause de l'intensification de la production et de la recherche d'une qualité sans cesse récrue des produits récoltés. La protection des récoltes est un des éléments de l'agriculture moderne qui permet d'accroître les rendements d'améliorer la qualité des denrées alimentaires et par là, favoriser les échanges commerciaux. Pour concevoir au mieux cette protection sans nuire à la santé humaine et animale et en préservant l'environnement, l'homme dispose maintenant d'un certain nombre de méthodes qu'il se doit de connaître et d'appliquer au mieux de ses possibilités dans son contexte socio-économique. On a parfois trop tendance en abordant la lutte contre les insectes, à ne penser que la lutte chimique est un peu erroné car il existe d'autres méthodes qui ont autant d'importance que cette dernière possibilité, c'est pour cette raison qu'avant d'aborder la lutte chimique, nous avons voulu donner un bref aperçu sur les méthodes autres que la lutte chimique.

1. METHODES AUTRES QUE LA LUTTE CHIMIQUE.

L'accroissement du nombre d'insectes ravageurs des cultures atteint des niveaux tels que les récoltes sont menacées ou anéantis. Il faut donc intervenir pour réduire l'importance des populations d'insectes tant en densité par unité de surface qu'en surfaces contaminées. Deux possibilités théoriques sont envisageables : faire fuir les ravageurs ou les détruire sur place.

Dans le passé on a tenté de déplacer les pullulations d'insectes les plus menaçants par le feu et la fumée, le bruit, le rabattage l'endiguement les prières collectives, le décalage du calendrier cultural.

Cependant depuis plusieurs dizaines d'années, la préférence semble donnée aux moyens biocides.

1.1. Option de la Lutte non Chimique.

Cette option concerne les méthodes mécaniques de destruction, les changements au niveau des techniques culturales et / ou l'utilisation d'un extrait de la graine du margousier (indica) en tant qu'antiappétent.

La destruction mécanique des oeufs de criquet et sauterelle par labourage exerce probablement un impact local mais n'a aucun impact sur la population globale.

L'utilisation du margousier en tant qu'antiappétent est similaire dans le mesure où les traitements par pulvérisation appliqués aux cultures incitent les criquets et les sauterelles à partir, alors que pour avoir un impact à l'échelle nationale il faudrait traiter une bonne partie sinon l'ensemble des terres agricoles du pays. On est entrain d'étudier la faisabilité de la fabrication d'insecticides à partir du mangousier (Neem).

Aucune de ces méthodes n'est efficace dans l'immédiat, ni applicable à une grande échelle, ni enfin pratique ou même faisable dans la plupart des situations. Cependant ces méthodes peuvent être utilement employées en combinaison avec des mesures chimiques.

1.2. Option de la Lutte Biologique.

Cette option concerne les contrôles biologiques en particulier l'utilisation des agents pathogènes qui seront peut-être prometteurs dans l'avenir.

A l'heure actuelle, en Afrique et au Moyen Orient on n'emploie ni prédateurs, ni de parasites, ni de germes pathogènes pour lutter contre le criquet et la sauterelle et en outre, aucune de ces techniques n'a été suffisamment testée pour établir son efficacité.

2. LUTTE CHIMIQUE

Bien qu'il existe diverses méthodes de lutte chimique sélective et de lutte non chimique qui sont au stade de la recherche, les insecticides à large spectre représentent à l'heure actuelle un outil efficace de lutte antiacridienne.

Pour tuer les insectes il faudrait utiliser les produits les plus spécifiques des organismes cibles, tout en choisissant ceux qui sont aussi peu dangereux que possible pour l'homme et le milieu.

Malheureusement les insecticides ne sont jamais acridicides (qui ne tuent que les Acridiens) et l'on prend toujours le risque de détruire les pollinisateurs (auxiliaires indispensables à la fécondation de nombreuses plantes), les coprophages (réminéralisation du sol par enfouissement et transformation de la matière organique contenue dans les excréments du bétail) et bien d'autres insectes dont le rôle est si essentiel aux agrosystèmes

Pour bien conduire une opération de lutte on étudiera successivement les facteurs à prendre en considération pour décider d'une intervention, le choix des matières actives et du matériel d'épandage, en gardant à l'esprit les modalités pratiques d'application dans les conditions sabéliennes.

2.1. Décision d'intervention

La lutte ne doit être entreprise qu'après s'être assuré du statut du ravageur de l'acridien incriminé ; du niveau d'infestation ; des surfaces envahies.

a. Statut du ravageur

Trois conditions doivent être remplies simultanément pour qu'un criquet soit déclaré dangereux.

- Il se développe effectivement dans les milieux ayant subi l'influence de l'homme (zones anthropisées) à un moment au moins de son cycle.

- Il se nourrit de plantes utiles aux hommes au point d'affecter l'espérance de récoltes ou de réduire considérablement la valeur des pâturages .
- Il est présent en grand nombre. Pour les locustes, acridiens grégariaptés, c'es-à-dire passant d'une forme solitaire inoffensive à une forme grégaire dangereuse, il est bon de se mobiliser dès que la densité atteint quelques centaines d'individus par hectare. Dans le cas des sautériaux ce seuil est reporté à quelques milliers d'individus par hectare (19)

b. Le niveau d'infestation

Ce niveau dépend à la fois des cultures menacées (pluviales ou de décrue, vivrières ou de rente), de l'exploitation prévue des friches et de jachères et de leur proximité des cultures, enfin des pâturages selon qu'ils sont intensifs ou extensifs. A ceci s'ajoute le stade phénologique des plantes (une plantule est toujours plus vulnérable qu'une plante, un épi avec des grains à l'état laiteux qu'un épi avec des grains durs), les espèces végétales et naturellement le criquet incriminé.

D'une manière générale et lorsque le ravageur du moment satisfait aux trois conditions évoquées plus haut, l'engagement d'une marche de lutte se justifie à partir des seuils densitaires critiques (nombre d'individus /m²)

c. Les surfaces envahies.

Cette dimension du problème est essentielle mais pas toujours comprise. En effet il est plus facile de localiser les zones envahies par le nom de la localité que d'évaluer objectivement et quantitativement les aires contaminées.

Pourtant cette dernière donnée est indispensable à la conduite rationnelle de la lutte. Pour estimer les surfaces, il faut arpenter le terrain de long en large, à pied ou en voiture (évaluations exprimées en hectare) et compléter l'évaluation des densités extrêmes par l'estimation d'une densité moyenne.

2.2. Lutte préventive - lutte curative

La lutte préventive peut concerner :

- la réduction des effectifs acridiens avant qu'ils ne soient réellement menaçants, soit sur les aires d'origine des reproducteurs, soit en intervenant à un moment où la nature met déjà en difficulté la survie de l'espèce.
- la suppression des causes de pullulation lorsque les connaissances du déterminisme des explosions démographiques le permet et que les facteurs déterminants sont contrôlables par les hommes. L'essentiel est d'altérer la tendance évolutive d'une situation avant d'en subir les effets néfastes; la lutte préventive est moins dangereuse, moins polluante, plus efficace et économiquement moins coûteuse que la lutte curative.

Lutte curative

Une fois le fléau acridien déclaré il n'y a plus d'autre alternative que la lutte curative. Le combat doit être organisé en situation d'urgence sur des sites précis, soit plus généralement sur des aires très vastes et discontinues.

L'intervention se fait à chaud sans confondre la rapidité d'exécution et précipitation pour sauver ce qui peut encore l'être, sachant qu'à cause des circonstances même d'intervention une partie des récoltes ou des pâturages sera perdue. L'évidence du péril stimule beaucoup les hommes de la lutte mais les moyens à mettre en place en temps opportun sont rarement proportionnés aux effectifs acridiens. La lutte curative devient nécessaire quand la lutte préventive n'a pas été suffisante pour enrayer les pullulations.

2.3. Stratégie et logistique

a. Stratégie :

La stratégie regroupe l'ensemble des actions pensées et coordonnées en vue du contrôle efficace et durable des populations de ravageurs. Elle est fonction de deux ensembles déterminants :

- Une connaissance précise des acridiens ravageurs, de leur mode de vie, du lieu où ils se regroupent, du moment de leur plus grande vulnérabilité. Ces résultats sont fournis par la recherche et les systèmes de surveillance (prospection - dépistage et biomo déhsation).
- Une évaluation réaliste des moyens en hommes et en matériels pouvant être engagés dans une opération de lutte en tenant compte des distances à parcourir et du temps nécessaire pour l'accomplir.

b. La logistique

C'est l'art d'utiliser rationnellement tous les moyens matériels, supports des opérations.

Pour réaliser un plan d'opération, il faut prévoir tout le support matériel = équipement des hommes, déplacement des stocks d'insecticides, regroupement du matériel de campement, inventaire des appareils d'épandage, vérification du stock de pièces détachées, de carburant et de lubrifiant.

2.4. Insecticides

Le choix d'un insecticide pour la lutte anti-acridienne serait plus simple . S'il existait un seul produit chimique efficace mais, en réalité plusieurs produits y compris tous ceux qui sont normalement employés à présent donnent des résultats plus ou moins égaux en ce qui concerne leur efficacité.

Le choix devrait reposer non seulement sur l'efficacité mais également sur la persistance, la bioaccumulation, la toxicité, le coût, la facilité de l'application et la disponibilité.

Nous nous limiterons aux produits chimiques utilisés dans les zones d'enquête (voir inventaire).

DEUXIEME PARTIE

**PRODUITS UTILISES
DANS LA LUTTE CHIMIQUE**

CHAPITRE I

GENERALITES SUR
LES INSECTICIDES

DEUXIEME PARTIE

PRODUITS UTILISES DANS LA LUTTE CHIMIQUE

CHAPITRE 1.

GENERALITES SUR LES INSECTICIDES

INTRODUCTION

Les pesticides sont des substances ou préparations utilisées pour lutter contre des être vivants nuisibles à l'homme de façon directe ou indirecte.

Selon la nature des nuisibles auxquels ils sont destinés les pesticides seront dénommés Insecticides, Acaricides, Nématocides, Fongicides, Rodenticides ou Herbicides. Les pesticides agricoles très importants par la diversité de leur action et de leurs applications et par les repercussions de leur usage, par les méthodes auxquelles il donnent lieu ne représentent cependant qu'une partie des pesticides.

Ici nous nous limiterons aux insecticides qui sont des produits chimiques destinés à détruire les insectes, constituant le groupe le plus abondant et le plus diversifié du règne animal (76% de la masse animale) (9).

2. 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 Techniques. Plusieurs techniques ont été utilisés parmi lesquelles nous retenons :

2.1. L'échenillage

Il consiste à la destruction manuelle par la population des chenilles dans les arbres, arbustes, haies, buissons.

2.2. Ramassage des Criquets et Hannetons

Cette technique a été utilisée dans le Midi de la France, par les préfets effrayés par les dommages des insectes. Ce ramassage provoqua la destruction de plus de 155 millions d'insectes. (14)

Il a fallu attendre le XVI^e siècle et le début du XIX^e siècle pour voir des techniques de destruction plus rationnelles avec l'apparition d'une part du jus de tabac (nicotine), d'autre part des poudres de pyrethre et de rotenone.

Après cette ère des insecticides d'origine végétale, d'autres nouvelles phases se sont ouvertes. On peut noter successivement l'ère des insecticides minéraux (usage des acides arseniques) et le développement de la synthèse organique.

3. EVOLUTION

L'évolution des insecticides est marquée par trois périodes essentielles :

Première période : de l'antiquité à 1867.

Au cours de cette période il faut noter : l'utilisation de la magie, la superstition et la sorcellerie comme action de lutte ; ensuite l'utilisation des substances naturelles comme la décoction du tabac ; certaines plantes étaient utilisées pour la fumigation.

Seconde période : 1868 - 1939

Cette période est marquée par l'usage abondant des produits d'origine minérale avec comme chef de file l'arsenic et ses dérivés parmi lesquels il faut noter l'aceto arseniate de cuivre ou vert de Paris ; les arseniates de cuivre et d'étain, l'anhydride arsenieux...

Outre les produits arsenicaux on peut citer le cyanure de sodium (NaCN), phosphure d'hydrogène (PH₃), chloropicrine (CCL₃NO₂).

Troisième période : A partir de 1939 cette période constitue l'ère de la synthèse organique qui a débuté avec la synthèse du DDT réalisée en 1939 marquant ainsi l'ère des organochlorés. Ces derniers sont progressivement remplacés par les organophosphorés non à cause de leur toxicité mais surtout à cause de l'apparition de résistance. Après cette ère des organophosphorés intervient celle des carbamates.

A cause de l'apparition de résistance croissante des insecticides des trois familles suscitées et de la toxicité relative aux différentes classes, les recherches sont de plus en plus orientées vers les pyrethrinoides de synthèse.

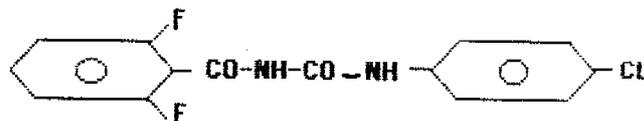
4. CLASSIFICATION

Il existe plusieurs types de classifications :

4.1. Du point de vue fonctionnel : On distingue

- Des produits actifs après ingestion . Ces produits agissent après avoir pénétré dans le tube digestif . Ils sont mélangés à la nourriture et donc sont actifs sur les insectes broyeur et lècheurs.

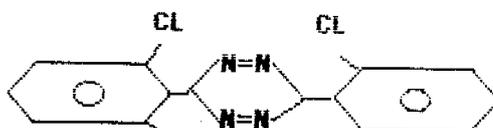
Ex : diflubenzuran



- Des produits actifs par contact : qui comprennent tous les insecticides de synthèse qui traversent la cuticule de l'insecte et agissent en inhibant différents mécanismes enzymatiques ; chez les insectes les segments sont constitués par une série de couches de lipoprotéines et en raison de la liposolubilité de l'insecticide, il y a passage dans la chitine, ce qui permet d'atteindre le fonctionnement des insectes .

Ces produits sont liposolubles ou volatiles

Ex: Clofentezine (ovicide)



- Produits fumigants : Ils agissent par pénétration dans les systèmes respiratoires des insectes . Ce sont des gaz ou vapeurs.

Il faut noter que ces voies d'entrée sont souvent combinées.

4.2. Du point de vue chimique

On distingue les familles suivantes :

- Les organochlorés = Ex D D T
- Les organophosphore: Ex: Parathion
- Les Carbamates : Ex : carbaryl
- Les produits extraits de plantes : rotenone, pyrethre
- Les pyrethrinoides de synthese : Ex : fluvalinate
- Médiateurs chimiques: pheromones qui sont des repulsifs et inappétents
- Produits récents: acylurées, dérivés hétérocycles comme l'hexy thiazox.

4.3 Les endotherapiques

Ces produits servent à traiter les plantes, pénètrent dans la plante et la sève devient toxique aux insectes suceurs et piqueurs.

4.4 Selon la DL50: D'après Hodge et J.H. STERNER

Tableau n°2 : Classification des pesticides d'après HODGE et J.H. STERNER N° 2

CATEGORIES	DL 50 orale mg/kg	DL 50 Dermique mg/cm ²
I. Tête de mort sur deux tibias Danger Poison	Moins de 500	Moins de 1 000
II. Tête de mort sur deux tibias Attention Poison	500 - 2 000	1 000 - 2 000
III. Tête de mort sur deux tibias Poison	2 000 - 5 000	2 000 - 5 000
IV. Aucun Symbole	Plus de 5 000	Plus de 5 000

5. FORMES D'UTILISATION

Les insecticides sont utilisés sous diverses formes

5.1. Formulations solides : comprennent:

a). **Poudre** : l'insecticide est dilué dans une poudre inerte (talc, kaolin) et il existe 2 types de poudre

- Poudre sèche : composée de produit actif et de produit inerte.
- Poudre mouillable : produit actif additonné 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 au moins volumineux. La taille du granulé dépend de l'usage.

5.2. Formulations liquides : se présentent sous différentes formes.

a). **Solutions** : Le produit est dissout dans un solvant (xylene, fuel etc...) ensuite on pulvérise la solution en fines gouttelettes.

b). **Emulsion concentrée ou concentré émulsionable**

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.

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.

5. TYPES DE FORMULATION A USAGE AGRICOLE

5.1. Définition

La formulation résulte de l'association à une matière active un certain nombre de charges inertes (par différents procédés industriels) et d'adjuvants pour obtenir un produit utilisable pour l'agriculture.

5.2. Types de formulation

APPATS

Le principe consiste à mélanger à un support alimentaire appétissant pour les insectes (farine de maïs ou de manioc, son de blé ou de riz, déchets de canne à sucre, sciure de bois), un insecticide (bendiocarb, propoxur, lindane) sans modifier les propriétés attractives de l'appât. Le mélange se fait à la main ou dans les fûts montés en décentrage sur une broche, puis est conditionné en sacs de 10-50kg entre posés au sec. L'appâtage exige beaucoup de manipulations et de résidus de récoltes qui sont rarement disponibles pour cet usage. De plus l'efficacité des appâts empoisonnés dépend beaucoup des caractéristiques de l'environnement (effet de compétition avec la végétation en place).

POUDRE POUR POUDRAGE

L'insecticide en poudre (bendiocarb, carbaryl propoxur, fenitrothion, Lindane) est utilisé tel quel ou en mélange avec du sable fin (pour améliorer sa dispersion au vent ou à une autre poudre inerte à PH neutre comme le talc. Il ne faut pas utiliser les roches alcalines pulvérilentes qui peuvent affaiblir ou annuler l'efficacité des carbamates (19).

Ce moyen de lutte est surtout préconisé pour les agriculteurs non encore initiés à la pulvérisation d'insecticides liquides concentrés.

SUSPENSION DE MICROCAPSULES

La matière active est enfermée dans des micro capsules en plastique de 10-15 microns de diamètre. Après la pulvérisation la partie poreuse de la capsule laisse diffuser lentement le produit. Les micro capsules sont en suspension dans une solution aqueuse enrichie de stabilisants pour disperser les particules et empêcher leur sédimentation par gravité. Les premiers essais d'enrobage de matière active montrent que le maximum de mortalité est obtenu plus tard que par épandage des insecticides et qu'il y aurait une certaine persistance d'effet (19).

L'obligation d'utiliser de l'eau comme support de pulvérisation est une limite importante à la généralisation de cette méthode en zone tropicale. Cet inconvénient est compensé par une réduction des effets toxiques pour les hommes et les vertébrés phytophages.

CONCENTRES EMULSIFIABLES

La matière active est en solution dans les solvants additionnés d'émulsifiants. La teneur en matière active peut-être élevée mais des produits très toxiques ne doivent pas se présenter sous de trop fortes concentrations. Ces formulations sont à diluer dans l'eau.

Au sabel, les concentrés émulsifiants sont assez mal adaptés à la lutte anti acridienne à cause du caractère volatil et inflammable des solvants, des effets corrosifs sur les cuves en plastique et des risques de phytotoxicité.

LIQUIDES POUR APPLICATIONS A ULTRA VOLUME BAS (ULV)

Il s'agit des produits huileux, souvent très concentrés en matière active, à utiliser tel quel ou à diluer légèrement. Le choix de l'additif est essentiel car il ne doit pas contrarier ou affaiblir l'action de la matière active.

Les principales qualités à satisfaire par les liquides sont les suivantes.

- Inaltération pendant 2 ans de stockage sous climat tropical sec.
- Volatilité faible, point éclair égal ou supérieur à 60°C

Viscosité entre 20-40 centipoises

- Mélange non corrosif pour les contenants.

Les joints des appareils de pulvérisation ou ceux des engins porteurs (camions, aéronefs).

- Phytotoxicité aussi faible que possible.

En dépit du danger potentiel dû, à la haute concentration des produits, la formulation ultra bas volume est très économique et peu polluante pour l'environnement lorsqu'elle est bien utilisée.

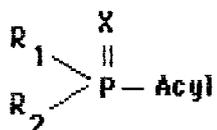
CHAPITRE II

ORGANO PHOSPHORES

CHAPITRE II ORGANO PHOSPHORES

INTRODUCTION

Les organophosphorés sont des triesters de l'acide phosphorique ou thionophosphorique résultant de l'action sur ces acides de composés possédant des groupements alcools ou phenols. Ils ont pour formule générale



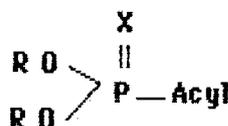
Formule de Schrarder

x : atome de phosphore ou soufre

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

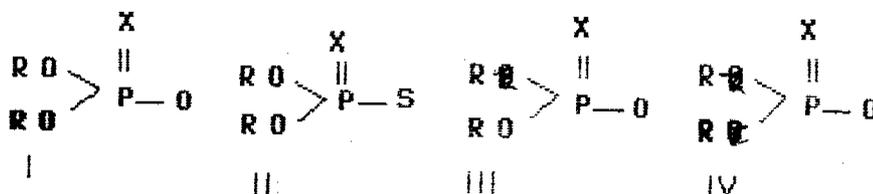
Le radical Acyl peut être très varié par exemple P,CN, pyrophosphate, arylsubstitué, alkyl substitué, heterocycles plus ou moins complexes.

Dans les insecticides les plus répandus, en général R₁ = R₂ = CH₃ (methyl) ou C₂ H₅ (ethyl,) ce qui nous conduit à adopter comme formule générale pour les réactions que nous décrivons la suite la formule suivante :



2. Nomenclature

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



Dans la formule I

Si X = S c'est un Thiophosphate ou thionophosphate

X = O c'est un phosphate

Dans la formule II

X = O c'est un thiophosphate

X = S c'est un dithiolphosphate

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

3. Mécanisme d'action

L'action insecticide des OP est liée à l'inhibition des cholinesterases, enzymes qui catalysent l'hydrolyse de l'acétylcholine.

L'inhibition porte aussi bien sur les cholinesterases vraies ou acétylcholinesterases du SNC, des muscles, des globules rouges que sur les pseudo-cholinesterases du SNC et du Plasma.

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

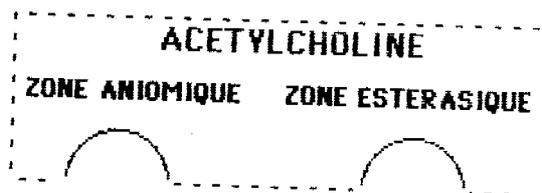
3.1. Nature des esterases

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

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

- Les cholinesterases non spécifiques ou pseudocholinesterases qui diffèrent des ACHE par la relation activité concentration du substrat et aussi parce qu'elles ont plus d'affinité pour la butyrylcholine que l'acétylcholine (Koelle).

3.2. Structure de l'acetyl cholinesterase



La partie active de l'enzyme comprend deux sites

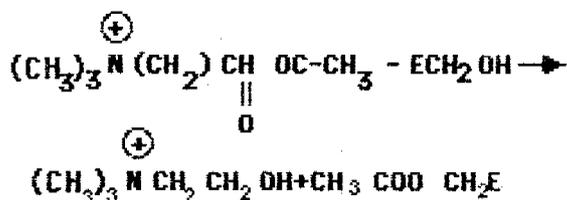
- Site anionique chargé négativement, facilitant l'activité de l'enzyme en attirant, liant et orientant l'ion ammonium (ion N^+ de l'acétylcholine). On pense généralement que l'acide aminé actif du site anionique est l'acide glutamique où le groupement carboxylique libre est ionisé.
- Site esterasique où les esters sont hydrolysés. Ce site d'après FEATHERSTONE (14) 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 esterasique pourrait être la fonction hydroxyle de la serine ; 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 $4,5 \text{ \AA}$ du site anionique.

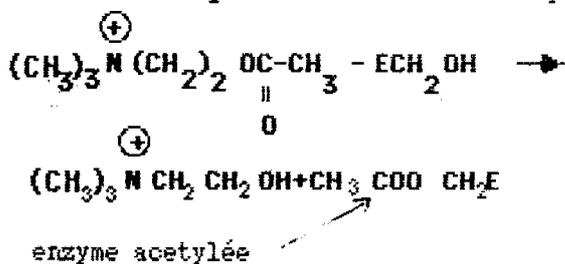
2.3. Mécanisme de l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acetylcholinesterase

L'étude de ce mécanisme a été réalisée depuis 1950 par Wilson et (14) Machmansohn. Ces auteurs ont montré que l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acetylcholinesterase s'effectuait en trois étapes :

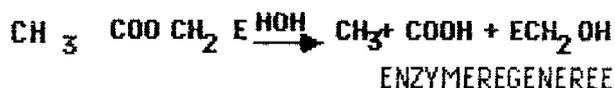
Première étape : Formation du complexe substrat-enzyme



Deuxième étape : Formation de l'enzyme acétylée

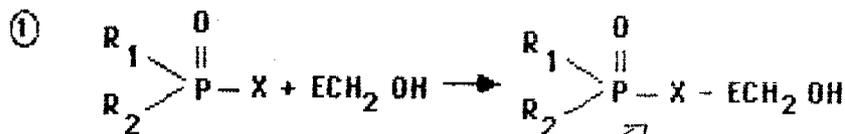


Troisième étape : Régénération de l'enzyme



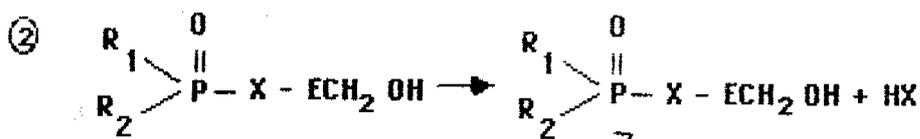
3.4. Mécanisme d'inhibition de l'acétylcholinestérase par les O.P.

On admet que cette inhibition est proche de celle de l'acétylcholine avec son hydrolase spécifique



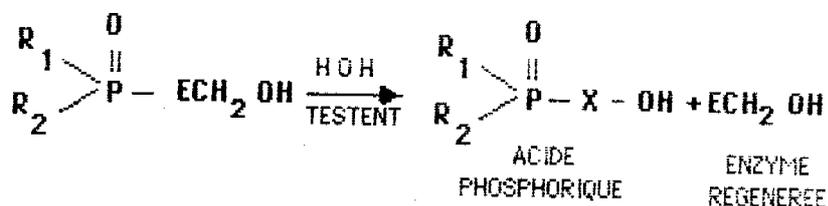
Enzyme complexe enzyme phosphate

(2) Phosphorylation de l'enzyme

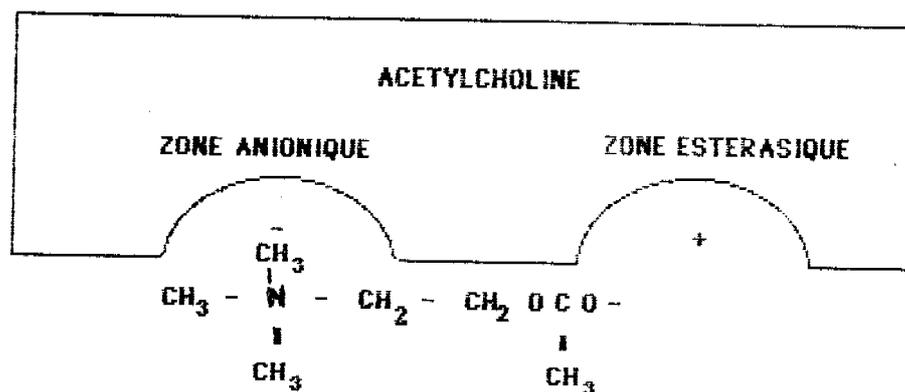


(3) Régénération de l'enzyme : se fait très lentement

③



L'inhibition de l'acetylcholinesterase se produisant par phosphorylation du site esterasique, le groupement acetylcholine ne peut donc plus se fixer et par consequent il y a accumulation d'acetylcholine.



La réaction (3) montre que l'enzyme phosphorylée ne s'hydrolyse que très difficilement à la différence de la cholinesterase 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.

2.5. Caractères de l'inhibition

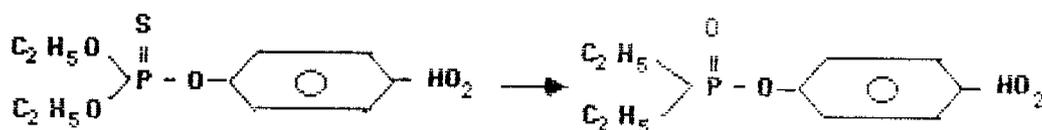
Des études de relation entre la structure et l'activité des O.P. dépend du caractère électrophile de l'atome de phosphore qui est fonction des groupes qui lui sont attachés.

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

$\text{F} < \text{OR} < \text{S} < \text{NR}_2$ (R : groupe alkyl simple)

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

Beaucoup de thionophosphates possédant le groupement (F=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 de puissants inhibiteurs que l'on nomme des "oxons". C'est ainsi que le parathion est oxydé en paraoxon toxique dans le foie



En cas d'inhibition de l'acétylcholinestérase, apparaissent généralement dans l'ordre divers troubles :

- Des symptômes dus à une stimulation du système parasympathique : syndrome muscarinique
- Ensuite surviennent les symptômes dus à la stimulation des ganglions du système végétatif et des terminaisons nerveuses des nerfs moteurs : c'est le syndrome nicotinique.
- Suit une paralysie des muscles volontaires dus à une hyperstimulation
- Finalement surviennent les effets résultant d'une accumulation de l'acétylcholine dans le SNC.

Certains O.P. qui exercent une neurotoxicité lors d'expositions prolongées agiraient en inhibant une estérase particulière (neuropathy target estérase NTE) qui est retrouvée dans les cellules nerveuses des nerfs périphériques et du SNC. La NTE est également présente dans le myocarde et dans les lymphocytes circulants ce qui permet d'en doser l'activité estérasique (2,16)

4. SYMPTOMATOLOGIE

Elle revêt deux formes : aiguë et chronique

4.1. Intoxication aiguë : correspond aux manifestations dues à l'absorption d'une dose unique et forte. Les circonstances de survenue de l'intoxication sont multiples : inhalations lors de pulvérisations sans masque ou contre le vent ; absorption percutanée favorisée par une forte liposolubilité et des facteurs individuels tels que l'hyperhidration ; ingestion par voie prise.

L'accumulation d'acétylcholine non hydrolysée explique les symptômes. Les effets des o,p sont d'abord localisés (respiratoire après inhalation de vapeurs, oculaires après contact ou digestifs après absorption). Ils se généralisent plus vite après l'inhalation de vapeurs ou d'aérosols (quelques minutes) qu'après absorption (quelques heures).

Après ingestion apparaissent d'abord des signes digestifs (nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhée) puis vont se manifester des signes d'intoxication muscariniques et nicotiniques.

Les premiers sont responsables du myosis, de l'hyperhidrose, de l'augmentation du peristaltisme avec mictions et défécations involontaires, de la bradycardie de l'hypotension et de la dyspnée asthmatiforme.

L'action nicotinique se traduit à la jonction neuromusculaire par des fasciculations avec crampes musculaires des mouvements involontaires et une paralysie qui atteint les muscles respiratoires.

L'action centrale sur les centres vasomoteurs et cardioregulateurs vient compliquer le tableau hémodynamique. Finalement la mort risque de survenir du fait de l'insuffisance respiratoire à laquelle l'œdème, la bronchoconstriction, la paralysie de la plaque motrice et la dépression centrale contribuent tandis que l'hypoxie et l'irrégularité du rythme cardiaque concourent à la faillite circulatoire.

Le tableau clinique est en fait très variable et rarement complet. A titre d'illustration suite à une enquête épidémiologique chez 105 patients la symptomatologie clinique suivante a été relevée (tableau n°3)

Tableau n°3 : Symptomatologie clinique chez 105 patients victimes d'une intoxication aigue par OP d'après Hayes)

SYMPTOMES	NOMBRE DE PATIENTS	SYMPTOMES	NOMBRE DE PATIENTS
Myosis	89	Asthénie	24
Mydriase	2	Tachypnée	23
Vomissements	62	Hypersecretion	17
Hypersiaborrhée	61	Bronchique	
Detresse respiratoire	50	Odeur anormale de l'haleine	12
Douleurs abdominales	44	Agitations	9
Fasculations musculaires	42	Nausés	12
Diarrhées	39	Cyanose	8
Tachycardie	22	Hyperthermie	7
Bradychardi	11	Larmoiments	7
Hypersudation	27	Convulsions	6
Hypertension	19	Perte d'urine	6
Hypotension	7	Incontinence focale	5
Fièvre	25		

100

Les signes les plus fréquents sont ceux que nous venons de citer dans la symptomatologie clinique. Des signes trompeurs tels que l'hyperthermie ou paradoxa tels que la mydriase sont rares. La plupart des intoxications regressent sans traitement un certain nombre de sequelles sont cependant signalés. Syndromes psychiques et neurologiques (demyelinisation), anomalies tubulaires rénales : glucosurie, diminution du pouvoir d'acidification.

4.2. Intoxication chronique

L'exposition répétée à certains OP peut avoir un effet cumulatif. Chaque exposition peut entraîner une augmentation du degré d'inhibition de l'activité cholinestérasique du système nerveux. Quand cette inhibition a atteint un certain niveau, des symptômes similaires à ceux de l'intoxication aiguë apparaissent.

Des neuropathies périphériques touchant les quatre membres et se traduisant par un déficit moteur isolé ont été attribuées à l'utilisation prolongée des O.P. Des altérations électromyo-graphiques ont été retrouvées chez des ouvriers exposés. Des manifestations neurologiques centrales avec modification du comportement de l'affectivité de la mémoire et de la vigilance ont été signalés chez l'homme lors d'exposition prolongée aux O.P.

5. TRAITEMENT

La conduite à tenir dépend du type d'intoxication

5.1. L'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'œil avec un sérum physiologique et administration un collyre analgésique et antibiotique.

En cas d'atteinte de la peau faire un lavage abondant à l'eau savonneuse.

a). Traitement antidotique avec l'atropine

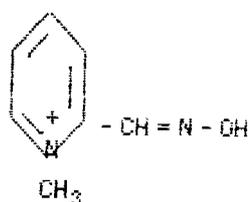
L'atropine est un parasymphatholitique qui combat les effets des O.P. Administrer 2-4 mg d'atropine par IV, repeter 2 mg toutes les dix minutes jusqu'à apparition des symptomes d'atropinisation (peau sèche et rouge, mydriase etc...)

Cette atropinisation doit être poursuivie pendant plusieurs jours, elle n'agit pas sur l'inhibition de cholinesterase l'atropine ne doit être utilisée qu'après une bonne oxygénation afin d'éviter la survenue de fibrillation ventriculaire sur coeur anoxique. A l'atropine qui lutte contre les effets muscariniques, CECILE ET DOURMEL conseillent d'associer la diethazine (Diparcel (R)) par voie IM. Le dérivé doué d'action ganglioplegique agit sur les effets nicotiniques des OP. (asthémie, fibrillations musculaires, convulsions).

b). Autres antidotes

Le traitement antidotique spécifique fait appel à des substances du groupe des pyridylaloximes : contrathion et Toxogonin qui vont régénérer les cholinesterases en déplaçant les OP de leur site (voir fig. n°1)

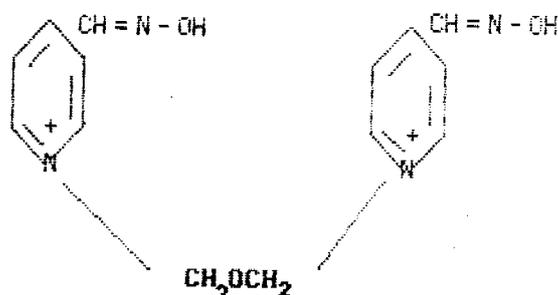
Contrathion



Il est administré immédiatement après l'atropine

Dans les intoxications graves : en perfusion IV lente (surveiller la tension artérielle), ne pas dépasser 2-3 mg par jour.

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

Toxogonia

Elle donne parfois une intolérance digestive, moins active que contrathion mais a l'avantage de pouvoir franchir la barrière hémocéphalique et de pouvoir ainsi réactiver l'acétylcholinesterase du cerveau.

On préconise de l'administrer à la dose de 250 mg IV 1 à 2 fois au maximum en respectant un intervalle de 2 heures entre chaque injection.

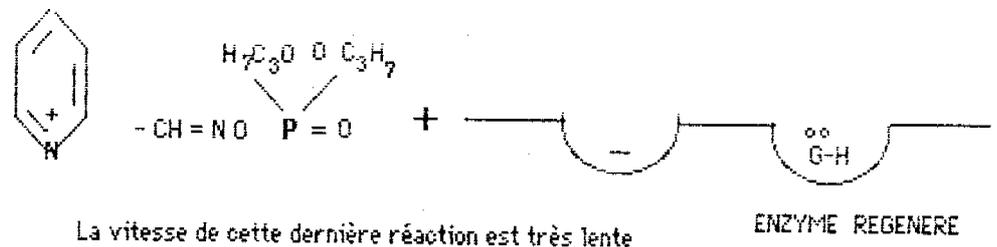
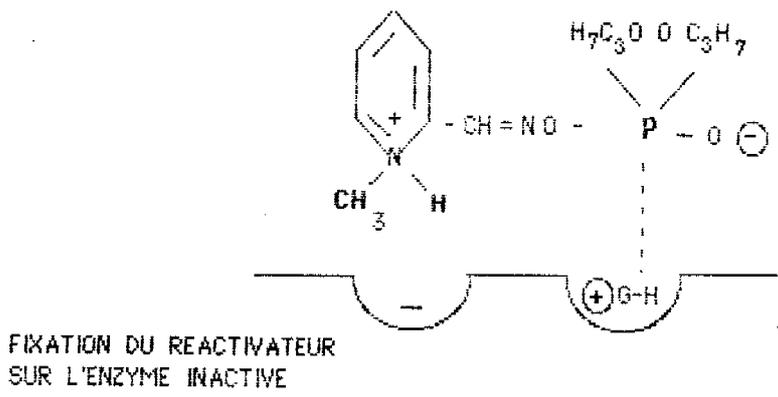
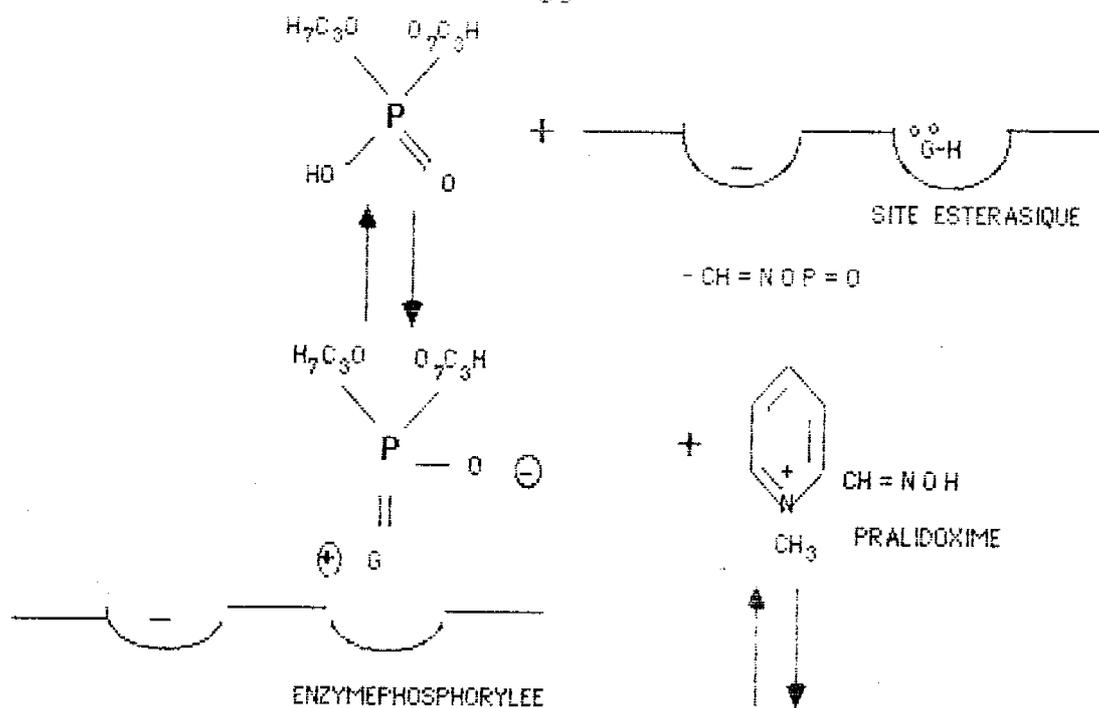
L'administration thérapeutique de cholinestérases purifiées a été également proposée mais leur efficacité n'est pour l'instant pas prouvée (2,16)

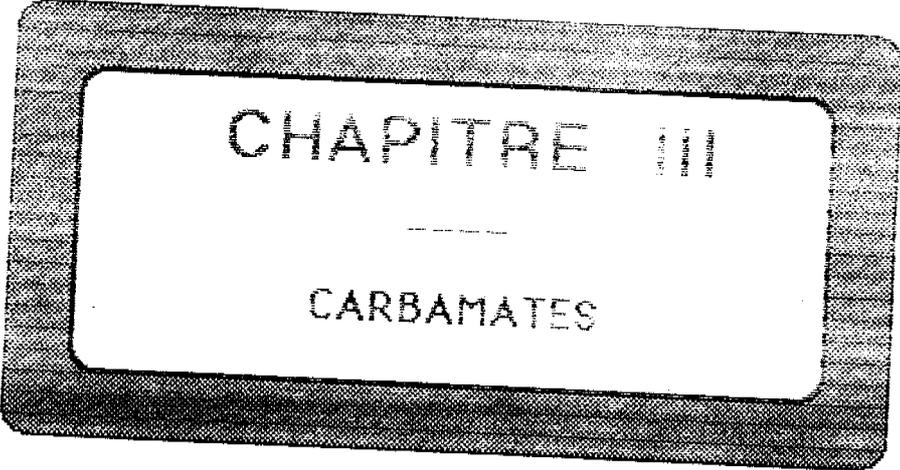
- c). Traitement symptomatique : se fait par
- Tonicardiaques : caféine, solucamphre
 - Barbituriques : pour lutter contre les convulsions

5.2. Intoxication chronique

Les travailleurs exposés aux O.P. doivent faire régulièrement un contrôle du taux de cholinesterase et une baisse de 20% de l'activité cholinestérasiqye du sang par rapport au taux initial nécessite la mise au repos ou le transfert du travailleur dans un autre service.

Figure n°1 : Mode de réactivation de l'acétyl cholinesterase (inactivé par le Diisopropyl Fluoro Phosphate DFP / par la Pralidoxime et par l'hydrolyse spontanée)





CHAPITRE II

CARBAMATES

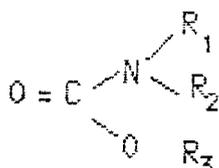
CHAPITRE III

CARBAMATES

1. INTRODUCTION

Les premiers carbamates qui ont été mis au point par DUPON DE NEMOURS en 1931 étaient de dithiocarbamates.

Ce sont des esters de l'acide méthyl et diméthylcarbamique, de formule générale



$\text{R}_1 = \text{H}$ (le plus souvent)

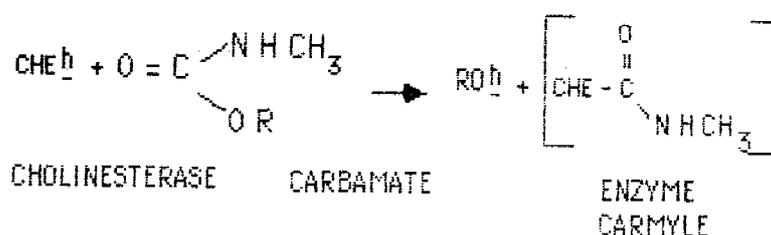
$\text{R}_2 =$ Groupement méthyl

$\text{R} =$ radical divers (cycle benzénique, naphthyle pyrazoté ou autre)

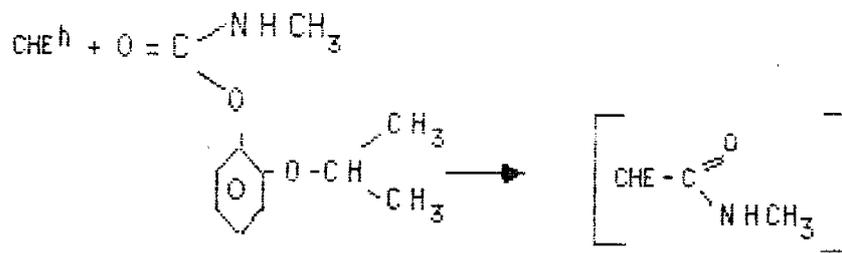
Les carbamates ont une action anticholinestérasique semblable à celle des O.P. mais plus brève.

2. MECANISME D'ACTION

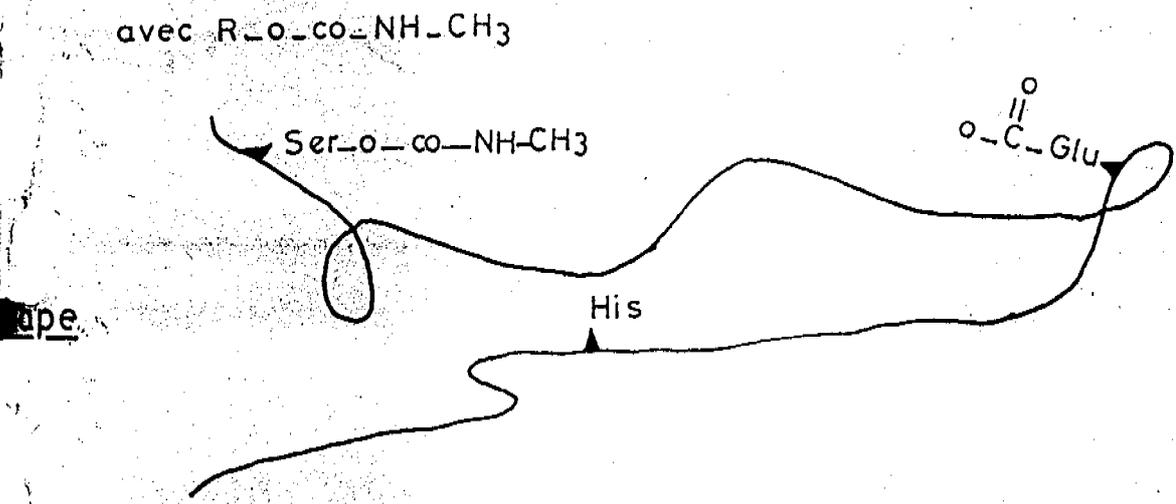
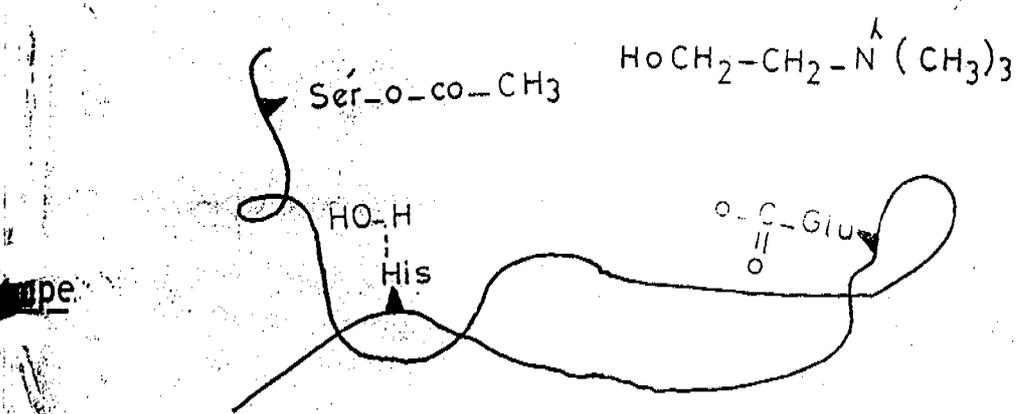
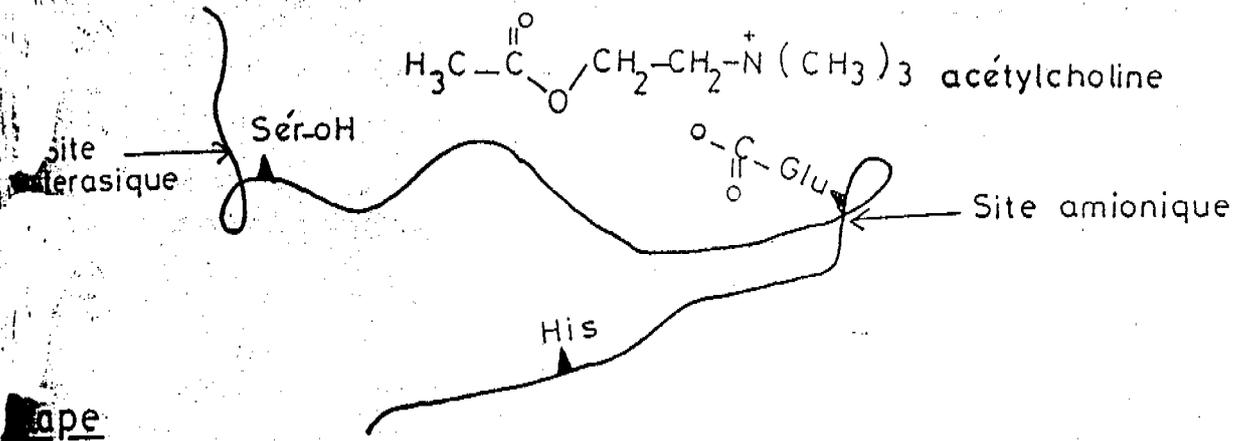
Les carbamates agissent au niveau de la transmission de l'influx nerveux comme les O.P. (14). Ce sont des inhibiteurs de cholinestérase mais ont une action beaucoup plus rapide que les O.P. Ceci est dû au fait que la régénération de l'enzyme inhibée est plus grande pour les carbamates que les O.P. le blocage de la cholinestérase se fait par carbamylation enzymatique.



Dans le cas du propoxur on obtient.



Mécanisme du blocage de la cholinestérase par les carbamates



Le mécanisme de l'inhibition comporte 3 étapes (fig. n°2) 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 désacetyler la serine.

Avec les carbamates, l'étape (3) (de carbamylation) est lente de sorte que le complexe enzyme substrat s'accumule.

Dans le cas des O.P, le complexe enzyme substrat ne s'accumule pas.

3. CARACTERES DE L'INHIBITION

La figure (n°3) 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 l'inhibition est déterminé par la régénération de l'enzyme.

Wilson fut parmi les premiers à montrer que la choline reactivait lentement la diethylphosphorylcholinesterase. Il est donc apparu que l'inhibition des esterase peut se faire par un mécanisme réversible ou irréversible. Cette classification étant en partie basée sur la vitesse de régénération de enzyme inhibée.

- Inhibiteurs réversibles :

Un grand nombre d'alkylcarbamates inhibent les cholinesterases en agissant sur chacune ou sur les deux zones actives de la surface de l'enzyme (14). La cholinesterase inhibée par cette catégorie d'inhibiteurs, retrouve son activité en quelques heures après l'élimination de l'excès d'inhibiteur réversible :

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.

4. SYMPTOMATOLOGIE

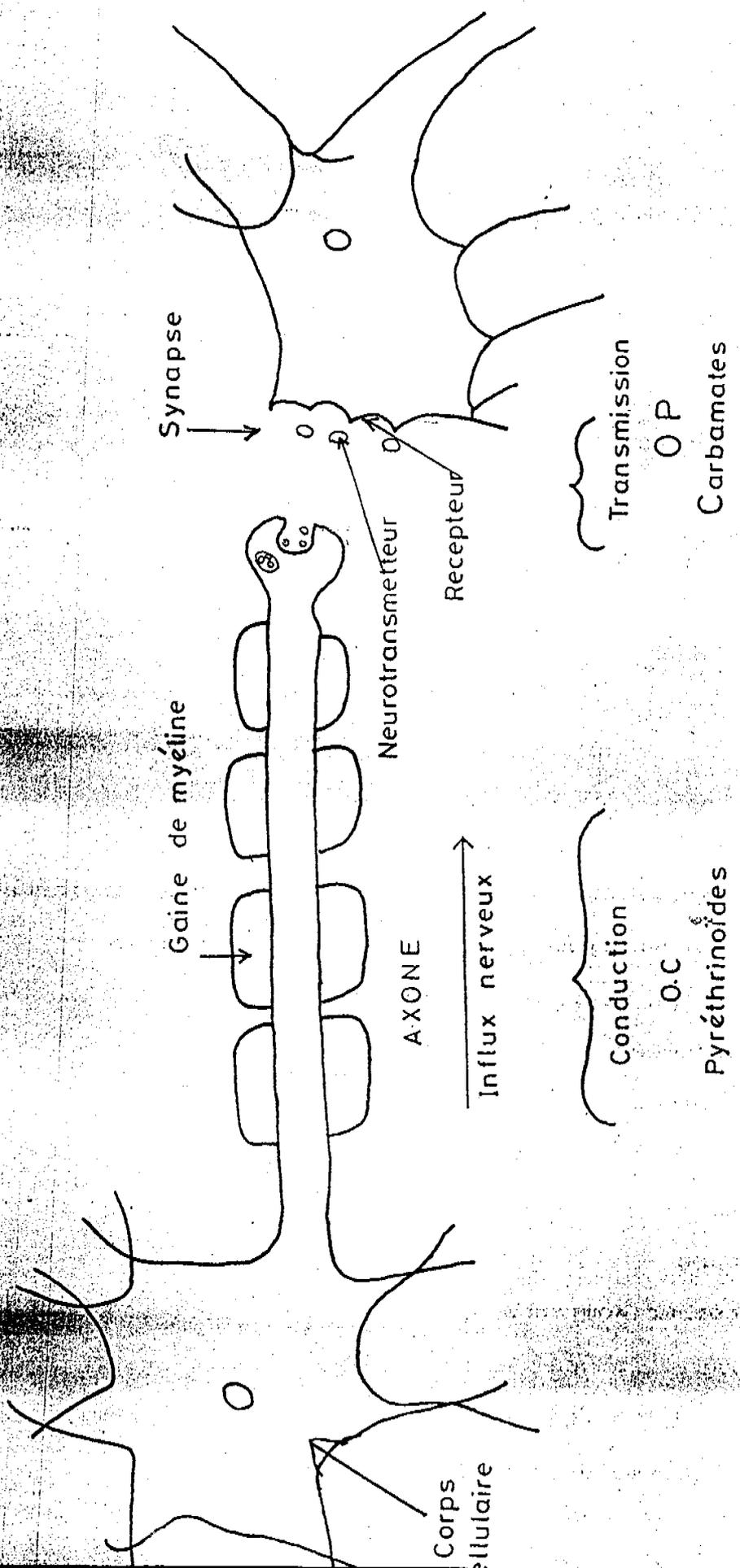
Les carbamates sont des produits non cumulatifs ce sont des parasymphomimétiques. Les symptômes majeurs de l'intoxication sont :

- Nausées et vomissements
- Diarrhée
- Myosis
- Bradycardie
- Convulsions

5. TRAITEMENT

Le traitement fait appel au traitement symptomatique et à l'atropine. Le traitement symptomatique se fait à l'aide de tonocardiaques et des barbituriques, l'utilisation des oximes est inutile et pourrait être néfaste dans certains cas (16).

Schéma des sites d'action des inhibiteurs de cholinestérase



CHAPITRE IV

ETUDE
MONOGRAPHIQUE

CHAPITRE IV

MONOGRAPHIES

1. INTRODUCTION

Après cet aperçu que nous venons de faire sur les différentes familles chimiques des insecticides anti cholinestérasiques (OP et Carbamates), nous allons aborder quelques exemples types d'étude monographique.

Notre choix a été fonction de l'inventaire réalisé sur les produits utilisés dans les zones tests. Nous avons dressé seulement les monographies des produits anti cholinestérasiques.

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

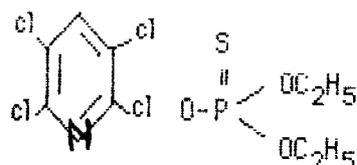
- Pour les OP : Chlorpyrifos, Pyridaphenthion et Fenitrothion
- Pour les carbamates : Carbaryl Bendiocarb et Propoxur.

Pour chaque produit l'accent a été mis sur la structure chimique, les propriétés physicochimiques, la toxicité et les principaux usages.

2. CHLORPYRIFOS

Insecticide de la famille des O.P, donc inhibiteur de cholinestérase

STRUCTURE CHIMIQUE



O.O. diméthyl O (3,5,6, trichloro 2 pyridyl) phosphorothioate

SYNONYMES : DURSBAN

OMS 971

EMI 27311

PROPRIETES PHYSICOCHIMIQUES**ASPECT :**

Solide blanc granuleux de point de fusion 41,5 à 43,5°C avec une tension de vapeur $1,87 \times 10^{-5}$ mm de mercure à 25° C et $9,87 \times 10^{-5}$ mm de mercure à 35°

ODEUR : Legere de mercaptan

Faiblement soluble dans l'eau (0,0002 g/100g d'eau), mais directement soluble dans la plupart des solvants organiques classiques (Acétone, benzene, sulfure de carbone...)

Très stable en milieu acide, mais s'hydrolyse plus facilement en milieu alcalin. L'eau naturelle ainsi que l'eau contenant du cuivre (et probablement d'autres métaux) entraînent une dégradation plus rapide que l'eau tamponnée au phosphate.

Facilement absorbé par la matière organique dans le sol, la molécule peut être stabilisée afin de donner l'effet résiduel demandé pour le contrôle des insectes dans le sol humide. Des études de volatilisation ont montré que le produit était retenu par le papier, le bois et les surfaces peintes mais disparaissaient rapidement des surfaces métalliques et du verre.

TOXICITE :

Inhibiteur de la cholinesterase agit par contact, ingestion et inhalation. La matière active peut-être légèrement irritante pour les yeux.

Le produit non dilué n'est pas sensiblement irritant pour la peau, même s'il est humidifié par la transpiration. Cependant le produit à l'état sec, en contact avec la peau pendant plusieurs jours (comme dans le cas d'habits fortement contaminés) peut causer de l'irritation et même une légère brûlure.

TESTS :

Des études d'absorption par l'épiderme durant 24 heures, avec une solution saline de chlorpyrifos ont indiqué une DL₅₀ > 2000 mg/kg. Les applications cutanées sur le lapin à l'aide d'une solution à 50 % dans l'éther méthylique et le dipropylène glycol ont produit une mortalité de 87 % à 2000 mg/kg. Pas d'effet avec une dose de 1000 mg/kg de poids du corps.

TESTS D'INHALATION :

Dans des tests d'inhalation où des rats ont été exposés pendant 7 heures à une atmosphère contenant 0,007 mg/litre pour une période de 21 jours consécutifs, aucun effet n'a pu être détecté, y compris l'inhibition de la cholinestérase.

Dans les tests de diète conduits sur une période de 2 ans, il n'y a pas eu d'effet sur la cholinestérase du plasma sanguin à la dose de 0,1mg/kg/jour chez le rat et 0,03mg / kg / jour chez le chien.

Même sur des animaux recevant 3,0mg/kg/jour, aucun effet n'a été constaté, après qu'une dépression réversible sur la cholinestérase. A des doses d'exposition qui pourraient se produire chez l'homme, ce produit n'a pas causé d'effet tératogène chez le rat, ni d'effet carcinogène chez le rat ou le chien.

Les valeurs de la DL₅₀ par voie orale du chlorpyrifos sur diverses espèces de mammifères et d'oiseaux sont données ci-après :

ESPECES	SEXE	DL 50 mg/kg	LIMITE DE CONFIANCE 95%
RAT	M	163	97 - 276
RAT	F	135	97 - 188
COBAYE	M	504	299 - 850
LAPIN	M / F	1 000 - 2 000	
POULET	M / F	32	14 - 72
CANARD (MAILLAND)	M / F	76	35 - 161

DURSBAN 4 : Un concentré émulsifiable contenant 480 g par litre de chlorpyrifos

DURSBAN U.L.V : formulation spéciale pour application ULV contenant 240-400 g / litre de matière active

DURSBAN 25W : Poudre mouillable contenant 25% poids / poids de matière active.

DURSBAN concentré contenant 827 g/litre de m.a. dans le chlorure de méthylène pour la formulation locale des poudres mouillables et granulés.

DURSBAN 7 : Concentré contenant 760 g/litre de matière active dans le Xylène pour formulation locale.

PRINCIPAUX USAGES

Le chlorpyrifos est un insecticide à large spectre (pour une large gamme d'insectes nuisibles de cultures et santé publique).

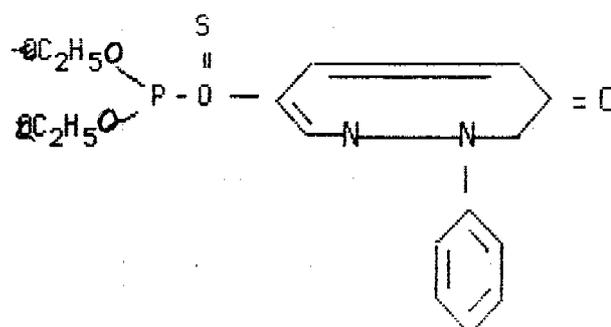
Les doses de chlorpyrifos requises pour contrôler un insecte particulier sont sous la dépendance de facteurs variés tels que les pratiques culturales, les conditions climatiques. Les méthodes d'application et le stade de développement de l'insecte au moment du traitement. Au Tchad, ce produit en application U.L.V. contre les sautériaux à la dose de 180 g m.a./ha a réduit 98% de la population (19)

Au Mali, à l'aide de sacs poudreurs l'épandage de 250 g m.a./ha a tué 75% d'une pullulation constituée de *Kraussaria angulifera* (Krauss, 1877) et de *Krausselha amabile* (Krauss, 1877) (19)

Inconvénients : toxique pour les abeilles et les poissons.

3. PYRIDAPHENTHION

STRUCTURE CHIMIQUE



Diethyl 2,3 dihydro 3oxo2 phenyl 6

Pyridazinyl phosphorothiomate

Synonymes : OFUNACK

Propriétés physicochimiques

Le Pyridaphenthion se présente sous forme de solide jaune brillant de point de fusion 54,5 - 56°c et de densité 1,325.

La tension de vapeur est de 0,19 mm de Hg à 48° c et 0,83 mm de Hg à 90° c

Est soluble dans les solvants organiques mais moins soluble dans l'eau.

Dans le commerce le Pyridaphenthion se présente sous forme de concentré émulsifiable à 40%, poudre pour pulvérisation 50% poudre pour poudrage 2% et 3 %.

TOXICITE

Insecticide dont le mode d'action pharmacologique est basé sur l'inhibition de cholinesterase.

Agit par contact, ingestion et inhalation la toxicité est faible pour les mammifères . Le tableau ci-dessous indique les valeurs de DL₅₀ pour les animaux suivants :

Tableau n°4 : Valeurs de DL₅₀ pour les différentes espèces animales

ESPECES	DL 50 ORALE mg/kg	DL 50 DERMAL mg/kg	DL 50 SUBCUTANEE mg/kg
RATS M	769,4	2300	480
F	850,0	2100	305
SOURIS M	458,7	680	370
F	554,6		558
LAPIN	4800	2 000	-
CHIENS	12 000	20 000	-

Des études expérimentales ont montré qu'un traitement cutané des lapins pendant 24 heures de Pyridphenthion, n'a provoqué aucune irritation de la peau.

Cependant le pyridaphenthion présente des effets carcinogènes, sur les chiens, rats et des effets sur la production.

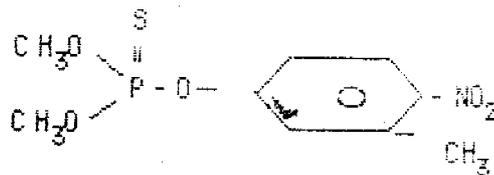
Les études de teratogénéicité et mutagenecite n'ont rien donné.

USAGE

Le Pyridaphenthion est un insecticide à large spectre utilisé contre les ennemis de cultures, des plantes fruitières, plantes ornementales. A été utilisé dans la zone de NARA.

4. FENITROTHION

Structure chimique



Synonymes : Fenitrothion, Somithion, Folithion, Bayer 41831

Propriétés physicochimiques

Le produit pur se présente comme un liquide clair exhalant une odeur d'ail. Les produits techniques titrent 95 et 98% de pureté. Ces produits se présentent comme des liquides allant du jaune foncé au jaune clair. Le Fenitrothion est très soluble dans l'acétone et le benzène, les solvants hydroxylés et chlorés, moins solubles dans l'ether de pétrole (7% en poids) et le kerosène.

Sa solubilité dans l'eau est de 20 ppm à 21°C. Le Fenitrothion s'hydrolyse très lentement en milieu acide et neutre, beaucoup plus rapidement en milieu alcalin. Sa stabilité est intermédiaire entre celle du parathion et celle du méthyl parathion.

TOXICITE

Le Fenitrothion est un insecticide anti cholinestérasique. Il présente une activité insecticide élevée et une toxicité faible pour les mammifères. Ci-dessous la DL50 pour différentes espèces animales

ESPECES	DL 50 ORALE mg/kg	DL 50 INHALATION mg/kg
SOURIS M F	1 416 1 336	870,00 788,40
RAT M F	503,5	200
CHAT	142	
POULET	400	100

Le mouton peut tenir 100 mg/kg par jour pendant 2 mois sans effet (12). Des études sur la toxicité sub aigue menées par MIS D et Coll (12) ont prouvé que des rats peuvent supporter dans leur régime sans aucun trouble jusqu'à 250 ppm pendant 90 jours. A 500 ppm se manifeste une diminution de la croissance. Le Fenitrothion a également peu d'effets aux doses larvicides sur les insectes aquatiques.

USAGE

Le Fenitrothion existe en poudre ou solution, Produit standard de référence de la lutte par voie terrestre ou aérienne, agit par contact, ingestion ou inhalation.

Large spectre d'action, utilisé à tous les stades de développement des plantes. Les cibles recommandées en matière de lutte antiacridienne sont les larves et ailés. La mortalité est immédiate (en 24 heures) à n'importe quel stade de développement (sauf oeufs) le Fenitrothion est utilisé en couverture totale sur les cultures vivrières et pâturages. Produit largement utilisé dans les zones de Nara et Banamba.

Au Mali, le Fenitrothion utilisé en poudre contre les larves de *Kraussaria angulifera* (Krauss, 1877) et de *Kraussella amabile* (Krauss, 1877) a tué la moitié des effectifs en 24 heures.

Inconvénient : Toxique pour les poissons et abeilles.

5. BENDIOCARB

C'est un insecticide de la famille des Carbamates

Synonyme : FICAM

Propriétés physicochimiques

Le Bendiocarb se présente sous forme de cristaux blancs solubles dans les solvants organiques, moins solubles dans l'eau. Instable dans les solutions alcalines. Faible tension de vapeur

TOXICITE

Agit par contact, ingestion et inhalation avec un léger effet de choc et une faible action systémique.

Bien absorbé par la voie orale. La DL50 varie suivant les animaux

Rat : 40 mg/kg

Mammifères : 34-64 mg / kg

Insecticide non irritant pour la peau mais qui est bien absorbé par voie cutanée. L'inhalation de vapeurs de Bendiocarb entraîne des écoulements de narines et des douleurs respiratoires. C'est un produit bien absorbé au niveau des poumons. L'utilisation de façon prolongée peut entraîner des effets mutagènes (sur les chromosomes et les gènes).

Des effets tératogènes et carcinogènes n'ont pas été confirmés.

Une population de poissons exposés à 0,4 - 1,8 mg / l de Bendiocarb a été réduite de 50%

C'est un insecticide rapidement métabolisé par les animaux à sang chaud.

Ne s'accumule pas dans la terre l'eau ou les plantes.

USAGE

Produit utilisé pour tuer les insectes nuisibles à l'homme et aux plantes. Très actif contre les moustiques, puces, fourmis, cafards et d'autres insectes parasites des cultures industrielles et vivrières.

Bendiocarb est aussi utilisé dans la lutte contre les criquets, sautériaux, tiques etc...

À cause de sa durée d'action (7 jours sous climat tropical), il peut être préconisé sur des populations très mobiles ou des générations chevauchantes.

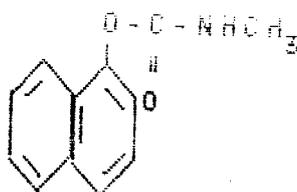
Au Mali l'épandage à l'aide de sacs poudreurs sur des larves de *Kraussaria angulifera* (Krauss 1877) et *Kraussella amabile* (Krauss, 1877) a entraîné la mort de 60-80% de la population en 24 heures (19).

Enfin il faut noter que ce produit est aussi d'utilisation domestique.

5. CARBARYL

C'est un insecticide de la famille des carbamates donc inhibiteur de cholinestérase. Agit sur une centaine d'espèces d'insectes parasites de plantes fruitières, forestières, ornementales et de cultures vivrières.

Structure chimique :



Synonymes : CARBAMINE, DENAPON, SEVIN TERCYL, TRICARNAM

Propriétés physicochimiques

Solide cristallin dont la couleur varie du blanc au gris suivant le degré de pureté. Le produit technique est rose bleu lavande.

Stable vis à vis de la chaleur, de la lumière et des acides.

Les solutions de Carbaryl sont non corrosives pour les métaux, les matériels de stockage ainsi que les équipements d'application.

Le produit est légèrement soluble dans l'eau (5 ppm à 20°c et 4 ppm à 30° c), assez soluble dans les solvants organiques polaires dont l'acétone, cyclohexanone et diméthylformamide, légèrement soluble dans l'hexane benzène et méthane.

Les cristaux de carbaryl sont inodores avec une tension de vapeur < 0,005 mm de mercure à 28° c et température de fusion : 145°c.

TOXICITE

Présente une toxicité modérée et peut produire divers effets chez l'homme suite à une exposition. C'est un insecticide de contact, ingestion ou inhalation.

À la suite de contact direct avec la peau ou les yeux on note des brûlures.

Par ingestion ou inhalation, le Carbaryl provoque une toxicité nerveuse et respiratoire entraînant des nausées, crampes digestives et diarrhées.

À dose élevée on note une vision trouble, des sudations, incoordination et convulsions.

La DL50 est de 250 mg / kg chez le rat par voie orale ; 275 mg / kg pour la souris peros ; 721 mg / kg chez le rat par inhalation.

Des doses faibles entraînent des irritations au niveau de la peau et des yeux.

(DL50 : 2000 mg / kg)

Des études expérimentales ont montré que Carbaryl ne présente pas d'effets sur la reproduction. Des effets tératogènes n'ont pas été signalés. Cependant il y a des risques de mutagenecite par formation de N nitrosocarbaryl chez l'homme suite à la consommation d'aliment contaminé par le carbaryl et un nitrite.

METABOLISME

Le métabolisme du Carbaryl étudié dans des systèmes isolés et chez l'animal vivant montre que le Carbaryl est hydroxylé ou hydrolysé en Naphtyle methyl carbamate et naphтол avant formation et excretion des conjugués hydrosolubles de ces métabolites (21)

Après absorption par diverses voies, le foie est le principal site de métabolisation du Carbaryl. La plupart de ces métabolites sont éliminés sous forme de glucuronides ou de sulfates.

USAGE

Carbaryl est insecticide à large spectre d'action. Il est surtout utilisé contre les parasites des cultures vivrières (mil, riz, sorgho, maïs), des arbres fruitiers (banane, citron), sur le coton etc..

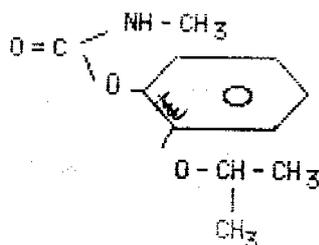
Au Mali avec du Carbaryl en pulvérisation aérienne à raison de 280 g.m.a/ha sur *Oedalus Senegalensis* (krauss, 1877) on a obtenu 90% de succès (10).

Les meilleurs résultats sont observés sur les jeunes larves.

Etant donné la consistance du carbaryl il faut utiliser des formulations peu concentrées pour que la fluidité permette un bon écoulement du produit.

6. PROPOXUR

Structure chimique



2 isopropyl phenyloxymethyl carbamate

Synonymes : BAYGON, BAYER 39007, ARPROCARE UNDEN, SIJINCIDE

Propriétés physicochimiques

Solide blanc cristallin à odeur fade caractéristique le produit technique titre 95% de pureté.

les formulations à usage agricole sont : concentré émulsionnable (CE), poudre pour pulvérisation à 50%, appats, poudre pour poudrage (1%, 2%).

Instable dans les solutions alcalines (hydrolysé par les bases fortes). La demie vie est de 40 mn à Ph10. Cependant on peut mélanger le propoxur avec des poudres alcalines à condition qu'il soit appliqué immédiatement après préparation.

Insecticide compatible avec la plupart des Fongicides et Insecticides.

Précaution : Il faut garder le Propoxur dans des endroits frais et à la température ambiante car sa décomposition avec la chaleur peut produire des vapeurs toxiques.

TOXICITE

C'est un insecticide d'inhalation, d'absorption et par voie cutanée.

Extrêmement toxique pour l'homme, entre 5 - 500 mg/kg, dose pouvant être fatale.

Dans la lutte antivectorielle contre le paludisme une pulvérisation à grande échelle n'a entraîné aucun empoisonnement. Produit recommandé par l'O.M.S.

Un homme adulte peut ingérer 90 mg de Propoxur sans signes apparents.

Le produit entraîne une inhibition plus accentuée des cholinesterases des globules rouges que celles du plasma ou du sérum.

Cette inhibition est courte et réversible.

Les principaux symptômes de l'intoxication sont : nausées, vomissements, crampes abdominales, diarrhées, salivation excessive, vision trouble, hypertension, incontinence urinaire et fécale. La mort survient suite à une insuffisance respiratoire.

La DL50 rat par voie orale 83 - 104 mg / kg

40 mg / kg (porc) ; chèvre de 12 mois DL50 ± 800 mg/kg.

Par voie cutanée DL50 rat : 600 - 2400 mg/kg

Lapin : 500 mg/kg

USAGE

Utilisé pour lutter contre les insectes nuisibles, permet le contrôle d'une large gamme de parasites (moustiques, puces, tiques, fourmis...)

On peut l'utiliser aussi comme molluscide.

C'est un insecticide à large spectre préconisé pour remplacer le DDT

Propoxur exerce une action de choc sur tous les criquets et une action répulsive sur les oiseaux.

On peut l'utiliser en traitement antiaviaire par enrobage des épis.

Au Mali on a obtenu 46-49% de mortalité sur les larves de *Kraussaria angulifera* (krauss, 1877) et de *Kraussaria amabile* (krauss, 1877) avec le Propoxur en poudre .

En 1986 c'est ce produit qui a été utilisé au Sahel pendant la grande invasion des sautériaux.

CHAPITRE V
METHODES DE DOSAGE
DE L'ACTIVITE
ANTICHOLINESTERASIQUE

CHAPITRE V**METHODES DE DOSAGE DE
L'ACTIVITE ANTICHOLINESTERASIQUE**

Les méthodes de dosage et de recherche des composés anticholinestérasiques sont nombreuses et variées. Elles comprennent principalement la détermination de l'activité anticholinestérasique, l'utilisation de la spectrophotométrie et enfin les techniques de chromatographie sur papier, sur couche mince ou chromatographie en phase gazeuse.

Nous développerons ici seulement les méthodes enzymatiques.

1. METHODES ENZYMATIQUES

L'activité anticholinestérasique des produits anticholinestérasiques (op et carbamates) peut être utilisée pour le dosage de ces composés et éventuellement de leurs métabolites. Ce dosage peut se faire selon des procédés : titrimétrique, manométrique, électrométrique et colorimétrique.

1.1. Procédé manométrique

Cette méthode décrite par AMMON (8) la plus ancienne a été reprise par COOK en 1954.

L'acide acétique libéré par hydrolyse de l'acétylcholine sous l'action de la cholinestérase réagit sur du carbonate acide de sodium. La quantité de CO₂ dégagée est proportionnelle à la quantité d'acide acétique formée. Le dosage est effectué dans l'appareil de Warburg que notre laboratoire ne possède pas, en outre la manipulation est délicate.

1.2. Procédé titrimétrique

Consiste en un microtitrage de l'acide libéré avec une solution d'hydroxyde de sodium.

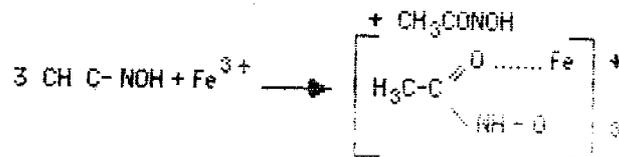
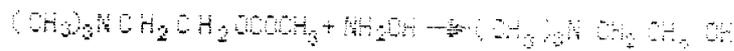
1.3. Procédé électrométrique

Michel (3) a mis au point ce procédé permettant d'évaluer la libération d'acide acétique provenant de l'hydrolyse enzymatique de l'acétylcholine en milieu tamponné par la mesure de l'abaissement du pH. Cette méthode a connu beaucoup d'applications. La technique la plus utilisée étant celle mise au point par GIANG et HALL (3)

1.4. Procédé colorimétrique

Décrit par HESTRICK (3) pour les OP a été modifié par Cook (13)

L'acétylcholine réagit avec l'hydroxylamine pour former un acide hydroxamique qui en présence d'ions ferriques donne un complexe rouge.



En présence de pseudocholinestérase, du sérum qui hydrolyse l'acétylcholine, cette réaction ne se produit pas ; par contre en présence d'un composé OP inhibiteur de l'enzyme, l'hydrolyse de l'acétylcholine ne se produit pas et la réaction est par la suite possible.

Cependant l'inhibition de la cholinestérase *in vivo* et *in vitro* n'est pas toujours identique pour tous les composés O.P. En effet les thios et les dithiophosphates sont de faibles inhibiteurs *in vitro* et il faut l'action oxydante soit de KMnO_4 , soit de l'eau de brome pour rendre ces composés fortement inhibiteurs en les transformant en phosphates.

Ainsi Cook (3) a montré que le brome était l'oxydant le mieux approprié.

1.5. Avantages et inconvénients des méthodes enzymatiques

Le principal avantage de ces méthodes est leur grande sensibilité qui permet de détecter suivant l'insecticide analysé de 0,005 - 10 PPM ou 0,005 à 10 mg/g avec une erreur relative d'environ 10 %.

Les inconvénients sont nombreux.

- La nécessité d'une purification poussée des impuretés présentes dans les substrats analysés qui peuvent provoquer une inhibition de l'enzyme.
- La méthode n'est pas spécifique dans le cas d'un mélange de pesticides et en particulier même lorsqu'on connaît le pesticide à analyser certains métabolites doués des propriétés anticholinestérasiques peuvent fausser le dosage.
- Comme nous l'avons déjà indiqué certains OP sont des inhibiteurs faibles et doivent être convertis en analogues oxygénés pour obtenir un pouvoir inhibiteur suffisant. Cette opération qui se fait avec des oxydants et le plus souvent avec l'eau de brome, implique la manipulation.

2. TROUSSE D'ESSAI DE CHOLINESTERASE LOVIBOND :

La trousse d'essai de cholinestérase Lovibond a été mise au point pour effectuer des essais de contrôle sur place.

Elle permet de procéder à des vérifications rapides à intervalles réguliers, sur toutes les personnes affectées directement ou indirectement par l'utilisation d'insecticides à base de phosphore organique. Cet essai mesure le niveau de cholinestérase dans le sang en retenant par hypothèse qu'il correspond au niveau de cholinestérase acétyle dans les nerfs. L'activité de la cholinestérase dans le sang du sujet testé s'exprime en pourcentage de l'activité normale dans le sang.

2.1. Principe de l'essai

Le sang contient un enzyme, la cholinesterase qui libère de l'acide acétique à partir de l'acétylcholine, provoquant une modification du pH. Un mélange contenant du sang, un indicateur et du perchlorate d'acétylcholine est préparé et on le laisse reposer pendant un temps déterminé le changement du pH pendant cette période est mesuré comparant la couleur du mélange à une série d'étalons en verre de couleurs déterminées disposées sur un disque. Le changement du pH permet de mesurer le niveau d'activité de la cholinesterase dans le sang.

2.1. Technique

Il y a deux techniques pour déterminer sur place le niveau de cholinesterase dans le sang des êtres humains la technique standard et la technique simplifiée.

La technique standard est la méthode préférentielle. Ce pendant si l'on dispose d'un temps très court et s'il faut effectuer de nombreux essais on peut employer la technique simplifiée à condition de respecter très précisément les consignes d'essai et à condition également que la température sous abri soit supérieure ou égale à 10°C et inférieure ou égale à 45°C.

Dans tous nos essais, nous avons utilisé la technique simplifiée dont la description en détail se trouve en annexe.

TROISIEME PARTIE

TRAVAUX PERSONNELS

1. INTRODUCTION

JUSTIFICATION DE L'ENQUETE

L'utilisation des insecticides dans la lutte contre les ennemis de culture connaît une grande ampleur au Mali comme en témoignent les statistiques du SNPV (26) après les différentes campagnes de traitement.

Cependant ces produits ne sont pas sans danger pour l'environnement ainsi que pour la santé humaine et animale. Malheureusement au Mali jusqu'à ce jour, aucune évaluation des effets de ces produits sur l'homme n'a été entreprise.

L'objet de ce travail est de réaliser une enquête préliminaire de base dans deux zones sensibles pour évaluer l'exposition, des travailleurs aux pesticides anticholinestérasiques qui sont les plus couramment utilisés.

Cette enquête prend en compte une des recommandations de l'étude environnementale supplémentaire du programme de lutte antiacridienne au Mali réalisé par l'USAID et le gouvernement du Mali en Février 1990.

L'USAID a fourni en 1989 un kit Lovibond de 1000 tests de cholinestérase au Service National de la Protection des Végétaux. Ce matériel a été mis à la disposition du laboratoire de toxicologie de l'INRSP du Pr CISSE, un petit projet a été rédigé pour mener à bien l'enquête sur le terrain.

1. OBJECTIF DU PROJET

1.1. Objectifs Généraux

- Déterminer l'activité anticholinestérasique chez les personnes manipulant les insecticides anticholinestérasiques pour obtenir le degré d'exposition à ces produits.
- Evaluer l'infrastructure sanitaire existant dans les zones de traitement.

1.2. Objectifs spécifiques

- * Collecter des données d'hygiène et de sécurité chez les manipulateurs et plus précisément :

- Apprécier le degré de connaissance des produits toxiques.
 - Apprécier l'adaptation des paysans aux conditions de travail.
 - Recenser les conditions de l'hygiène sur les lieux de travail.
 - Apprécier le niveau de formation des brigadiers.
 - Apprécier le respect des consignes de sécurité sur le terrain.
 - Collecter les données sur les conditions d'application des pesticides (matériel de protection).
- * Collecter des données sur l'infrastructure sanitaire en vue de proposer un profil sanitaire capable de faire face aux intoxications aiguës et chroniques par les pesticides.

2. CADRE DE L'ENQUETE

2.1. Zone de NARA

Le cercle de Nara situé en plein Sahel couvre l'extrême Nord de la Région de Bamako, est limité à l'ouest par le cercle de Banamba et Kolokani, à l'est par les cercles de Nioro et Miasfunké, au Nord par la République Islamique de Mauritanie. Sa superficie est de 30 000 km² environ.

Le cercle de Nara offre un climat essentiellement sahelien. Les écarts de température varient entre 18° et 40°. Un vent chaud et sec (l'harmattan) souffle de Novembre à Février.

Nara n'est arrosé par aucun fleuve, aucune rivière. Toutefois il existe des mares qui conservent les eaux pendant une longue période de l'année. Des lacs sont à retenir : Fatiba Kidé et Masgonlé qui sont remplis par les eaux des pluies et qui peuvent résister jusqu'en Février.

L'hivernage s'étend de Juin à Octobre avec des pluies irrégulières et très mal réparties (400-500 mm d'eau par an). L'insuffisance de précipitations entraînant une sécheresse du sol pousse les insectes à quitter la végétation desséchée pour s'attaquer aux cultures sur pied. Cela explique la présence d'une base PV dans le cercle pour parer au déficit de rendement des plantes cultivées.

Dans la faune on y rencontre : lion (zone d'akor à la mare de Tabaliatt), girafe entre Akor et Sokolo, Autruche, antilope biche Robert, Gazelle.

L'incidence directe de la faible pluviométrie sur la végétation s'est traduite par l'existence d'une steppe arborée où l'on rencontre des peuplements épars d'épineux caractérisant la zone sahelienne par excellence.

Les forêts sont assez étendues mais pauvres et les arbres en général très petits et espacés. On y trouve quand même des essences utiles à l'industrie locale : gonakien (Acaciascapoids) par exemple pour la tannerie. Certaines espèces sauvages sont surtout recherchées pour leur fruits comestibles : balamite (zeguené), zizuphis (ntomono) ainsi que quelques palmiers, dattiers, doums, rondiers.

Population et Organisation administrative

On rencontre trois (3) groupes ethniques principaux : Sarakolés, Maures, Peuls. Leurs activités tournent autour de l'agriculture, élevage, commerce.

Le Cercle de Mara comprend les arrondissements suivants :

Dilly : 56 villages

Les ethnies : peuls, bambaras guirguinké (marabout) pratiquent l'agriculture surtout et l'élevage

Falou : Sarakolés et bambara pratiquent l'agriculture et l'élevage (42 villages)

Ballé : 50 villages

Peuplé surtout de sarakolés. Ils sont sédentaires et pratiquent l'agriculture, l'élevage et jardinage en saison sèche.

Mourdiah : 39 villages

Population quasi homogène constituée en majorité de bambara

Nara Central

C'est le moins peuplé des arrondissements du cercle de Nara. Il compte 25 villages, Maures, sarakolés et peuls s'y retrouvent néanmoins. Zone d'élevage par excellence (éleveurs, peuls d'Akor). L'agriculture elle aussi est pratiquée (mil et un peu de coton).

CARACTERISTIQUES HUMAINES ET SOCIALES

Le cercle de Nara a une population de 193 869 habitants avec une densité démographique de 6,46 habitants/km². Quatre groupes ethniques représentent 94 % de la population : 37 % Sarakolés ; 45 % Bambara ; 15 % Peulhs , 6 % Maures

La repartition de ces groupes dans la région varie. Les Bambara sont plus nombreux dans l'arrondissement de Mourdiah tandis que les Maures, Peulhs et Sarakolés sont concentrés dans les arrondissements situés plus au Nord Dilly et Nara.

Les Sarakolés et Bambara sont des groupes de cultivateurs sédentaires dont les principales cultures sont le sorgho.

Traditionnellement la plupart des peulhs et maures étaient des pasteurs transhumants, mais ils tendent à se sédentariser et à produire des céréales dans la région en raison des périodes de sécheresse des cinq dernières années qui ont gravement réduit les cheptels. Les pasteurs qui restent transhumants sont surtout des maures qui descendent de Mauritanie pendant la saison sèche. Après la moisson des champs de mil et de sorgho, ils s'installent sur les champs sédentaires et leurs troupeaux s'alimentent sur paille du mil et fournissent du fumier aux champs.

Lors de l'arrivée des premières grandes pluies moment où les semences du mil commencent, les pasteurs transhumants retournent vers le Nord.

L'agriculture de la région comporte surtout de la production céréalière avec un système de culture extensive qui incorpore peu d'intrants financiers. La plupart des familles paysannes possèdent du bétail comprenant ovins, caprins et bovins. Les principales

EQUIPE DE TRAITEMENT

L'équipe de traitement est composée de brigadiers formés par les agents PV.

Ce volet formation des paysans regroupés en brigades s'inscrit dans le cadre de l'utilisation rationnelle du matériel fourni afin de responsabiliser les paysans dans la surveillance et la lutte contre les différents parasites de culture au niveau des villages.

Compte tenu de l'ampleur de la tâche qu'est la lutte antiacridienne, l'action des structures de lutte pour être efficace doit nécessairement être soutenue par l'ensemble des forces vives de la nation. A cet effet la création des brigades villageoises et l'appui attendu revêt deux formes :

- L'information et la participation à la lutte.
- Pour l'information il s'agit pour les brigades villageoises de signaler de la façon la plus rapide et correcte possible l'arrivée des essaims et les faibles densités de sautériaux aux agents PV ou aux autorités administratives les plus proches qui se chargeront de transmettre l'information à l'échelon supérieur et de prendre selon les besoins les premières dispositions.
- En ce qui concerne la participation directe les brigadiers doivent en cas de petites et moyennes infestations aider les services chargés de la protection des végétaux en utilisant des sacs poudreux, des poudreuses manuelles, des pulvérisateurs ou toute autre méthode de lutte traditionnelle.

Tableau n° 5 : Produits utilisés au niveau des brigades d'intervention phytosanitaire dans le secteur P.V. de Mara

PRODUITS BRIGADES	UNDEM	CARBARYL	FICAM	FENITROTHION
KABIDA SONENKE	-	400 KG	100 KG	110 L
KABIDA BAMAMBA	-	200 KG	325 KG	185 L
NIMAKOFE	200 KG	-	475 KG	220 L
NIMA BELEBOUGOU	280 KG	75 KG	625 KG	185 L
TOULELE	250 KG	-	125 KG	55 L
KALOUIMBA	200 KG	-	250 KG	110 L
SABOUGOU	200 KG	150 KG	325 KG	-

Tableau n° 6 : Pesticides utilisés dans les villages du secteur PV Dilly

PESTICIDES VILLAGES	CARBAMAL 5%	OFUNUACK 30 ULY
DIEBOUGOU	250 KG	35 KG
DILLY IRLANKE	300 KG	-
DILLY RAMBARA	300 KG	-
ALAKONI	250 KG	-
DALLY	750 KG	-
SAMBE	300 KG	-

Tableau n° 7 - Pesticides utilisés dans les villages du Secteur P.V.
Hourdiah

PESTICIDES VILLAGES	UNDEM 2%	FICAM 1%	KARATE 4%	FENITROTHION 50%	DURSBAN 24 DLV
HOUEMAK	685 KG	1050 KG	660 L	610 L	555 L
KDIRA	240 KG	575 KG	280 L	360 L	80 L
MADINA SYLLA	305 KG	615 KG	300 L	300 L	50 L
MADINA GAKORO	335 KG	625 KG	340 L	440 L	90 L
TOTAL	1735 KG	1815 KG	1560 L	1740 L	385 L

2.2 ZONE BANAMBA.

Située à l'orée de la zone sahélienne la circonscription administrative de Banamba s'étire du Nord au Sud dessinant un trapèze de 7500 km². Limitée au Nord par le cercle de Nara, au Sud par celui de Koulikoro, à l'Est par les cercles de Niono (arrondissement de Pogou) et Ségou (arrondissement de Farako), à l'Ouest par le cercle de Kolokani. La saison des pluies dure de Juillet à Octobre, saison froide de Novembre à Février et la saison sèche Avril - Juin. Dans cette région sans cours d'eau, on ne peut parler d'une véritable hydrographie. Il faut cependant signaler que si les pluies sont abondantes, bas-fonds et dépressions deviennent des mares, des gros ruisseaux durant toute l'année.

Comme un peu partout dans le pays la faune s'appauvrit d'une façon importante : de rares hyènes, quelques phacophères, biches, pintades et outardes.

L'on ne peut rencontrer dans la savane criblée que de rares arbres dont les principales essences sont Karité, Caillouédrat, Tamarinier, baobab, jujubier, tiékala, doum, ixiole etc...

Organisation Administrative

Banamba Central est à 150 km de Bamako. Sa population est composée de cultivateurs, éleveurs et commerçants. Administrativement le cercle compte les arrondissements suivants :

Boron : 50 km de Banamba peuplé de cultivateurs et éleveurs.

Fondé vers 1772 par Fabou et Mineoro CISSE, chef traditionnel de la famille des CISSE.

Madina Sacko : 35 km de Banamba. Fondé vers 1798 par Daouda SACKO venant du Kaarta, chef traditionnel de la famille des Sacko. Des ressortissants de cette agglomération émigrant de Barouéli (Ségou) dont un quartier porte encore le nom de Madina.

Sébété : 70 km de Banamba. Fondé vers 1662 par Piécoum COULIBALY.

Touba : 12 km de Banamba. Fondé vers 1852 par Mari TIRERA chef traditionnel de la famille des SYLLA. Touba vieux centre islamique a accueilli Eladj Oumar qui en fit une métropole religieuse.

Toukoroba : 50 km de Banamba. Fondé vers 1672 par Abo DIARRA chef traditionnel de la famille TRAORE qui rendait à Dogossama, aujourd'hui en ruines à 30 km environ à l'ouest de Toukoroba.

Tableau n° 8 : Pesticides distribués dans les villages de Banamba

VILLAGES	PESTICIDES					
	UNDEM	FICAM	FEMITROTHION	DURSBAN	DECIS	FASTAL
KAYANEA	-	500 KG	200 L	-	138 L	114 L
KBAN	-	125 KG	35 L	-	13 L	171 L
GUIGNAN	-	75 KG	100 L	50 L	-	-
TERAN	1000 KG	-	24 L	100 L	-	-
DAMBOUGOU	-	-	50 L	30 L	-	-
TOUKOROKA	-	25 KG	150 L	-	-	-
DOBOUSSOU	500 KG	500 KG	15 L	-	-	-
DOMBELE	500 KG	500 KG	25 L	-	-	-
BARO	-	50 KG	41 L	50 L	-	-
NDINDO	100 KG	425	170 L	166 L	-	55 L

3. METHODOLOGIE

3.1. Les instruments

Les variables retenues ont servi à l'élaboration d'un questionnaire réduit qui a été codé (dont un exemplaire se trouve en annexe).

Une fiche d'enquête a été élaborée en vue de collecter des données sur les conditions de travail, la connaissance des toxiques, le port des équipements protecteurs.

3.2. Enquête.

3.2.1 : Type d'enquête

L'enquête est de type cohorte avec deux passages dont l'un avant le début de campagne et l'autre en fin de campagne.

3.2.2. Equipe de l'enquête

L'enquête était composée de :

- du Chef de Projet : toxicologue
- de l'Ingénieur Agronome Entomologiste de la P.V.
- du Médecin de la Localité (Nara et Banamba)
- d'un Technicien du Laboratoire de Toxicologie
- de l'Etudiant Thésard
- d'un Agent de la P.V. de la Localité
- d'un Chauffeur.

3.2.3. Chronogramme des activités dans les deux zones tests

Les deux zones tests :

ZONE NARA

Les deux passages dans la zone de Nara ont eu lieu respectivement :

- le premier du 29-8-1990 au 4-9-1990 (soit 7 jours)
- le deuxième du 29-10-1990 au 8-11-1990 (8 jours).

ZONE BANAMBA

Le premier passage a eu lieu du 17-10-1990 au 20-10-1990 (4 jours) quant au second passage, la durée a été du 28-11-1990 au 1er-12-1990 (4jours).

Déroulement de l'enquête.

La programmation des activités est établie et l'information et la sensibilisation est effectuée la veille de l'enquête par un agent PV qui se rend dans le village en informant le chef de village ainsi que le chef de brigade du village.

A l'arrivée de l'équipe et après les cérémonies de présentation au chef de village, le but de l'enquête est largement expliqué et ensuite un entretien exhaustif s'en suit avec l'ensemble des brigadiers sur les objectifs de l'enquête.

Une liste des brigadiers est établie et le travail se déroule au niveau des deux équipes

- La première (technicien, thésard) procède au prélèvement de la goutte de sang au niveau de l'index ou tout autre doigt en vue du dosage de l'activité cholinestérasique.
- La deuxième équipe avec questionnaire à l'appui procède au recueil des données.

REMARQUES

Lors du premier passage des recommandations sont formulées au chef de village et au chef de brigade sur l'impérieuse nécessité de la présence des paysans prélevés en vue du deuxième passage pour la validité du test.

Analyse informatique :

Les données collectées sur le terrain dans les deux zones ont été codifiées en vue de leur information.

Quant aux analyses statistiques, elles ont été effectuées sur Ordinateur I.B.M. par le Professeur Balique.

4. RESULTATS

Bénéficiaire.

Les résultats de cette enquête permettront de disposer de premières données de base relatives à l'exposition des manipulateurs aux pesticides OP et carbamate et d'entreprendre un programme de surveillance au niveau des zones d'opération de Nara et Banamba.

En outre l'inventaire de l'infrastructure sanitaire permettra d'envisager son renforcement en vue de prendre en charge le traitement des intoxications aiguës ou chroniques occasionnées par les pesticides utilisés dans ces deux zones

4.1. EVALUATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL

4.1.1 ZONE NARA.

KABIDA SONINKE.

L'enquête a concerné trente deux paysans parmi lesquels (30 soit 93,75 %) sont soninkés ; 1 (3,125 %) Maure et un autre Bamanan.

Répartition selon l'âge

Nous avons regroupé les paysans dans les classes d'âge suivants. Cette classification a été adoptée pour des raisons pratiques car certains paysans ont une connaissance vague de leur âge réel.

classes d'âge :	Paysans	%
02-20	2 6,25	
20-29	7	21,87
30-39	3 9,37	
40-49	11	34,37
≥ 50	9	28,18

Nous constatons une prédominance des paysans de tranche d'âge 40-49 ans (34,37 %) et les plus âgés (âge ≥ 50 ans) 28,18 %

Les jeunes sont moins nombreux : 21,87 % (20-29 ans) et 9,37 % (30-39).
Ceux de moins de 20 ans constituent une minorité (6,25 %).

Durée de séjour

Cette durée influe sur les risques d'intoxication chronique. En effet plus la durée de séjour est longue, plus les risques d'intoxication sont élevés du fait des effets cumulatifs de certains pesticides.

Tous les paysans sont natifs de Kabida et la majorité (28 soit 87,5 %) travaillent il y a plus de dix ans ; 1 (3,125 %) il y a un an et 3 (soit 9,37 %) de 1-4 ans.

Tous ces paysans travaillent six jours dans la semaine.

Horaires de travail

Chez ces paysans il n'y a pas de temps réglementaire. Tant que les sautériaux constituent une menace et les produits pour traiter sont disponibles, ils travaillent. Ainsi 15 (46,87 %) affirment travailler 5-8 heures par jour ; 15 autres plus de 8 heures et 2 (soit 6,25 %) de 1-4 heures.

Excitants

L'usage d'excitants peut aggraver ou même être à l'origine de certaines affections respiratoires et nerveuses. C'est donc un facteur de potentialisation des risques encourus par les paysans exposés à des produits toxiques ;

De notre enquête il ressort que :

- 15 (soit 46,87 %) des paysans fument du tabac
- 25 (76,12 %) consomment du thé
- 20 (62,5 %) croquent la cola.

Contraintes liées aux toxiques.

Les produits manipulés par les paysans sont très toxiques. Il s'agit des insecticides qui peuvent provoquer diverses manifestations cliniques chez les paysans, en l'occurrence des troubles dus à l'inhibition des cholinestérases dans le sang (OP et carbamates) des dermatites de contact et des réactions allergiques du genre asthme et eosinophile (pyrethrines), des convulsions épileptiformes, des nausées, diarrhées etc... (O.C.)

Lors de notre enquête nous nous sommes aperçus que la majorité des paysans (29 soit 90,62) savent qu'ils travaillent avec des produits toxiques ou dangereux ; ils sont également conscients que ces produits sont nuisibles pour leur santé.

Parmi les paysans interrogés 23 (soit 71,87 %) estiment qu'ils n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide et 9 (28,12%) en ont été victimes avec des signes : nausées, vomissements ou diarrhées etc... leur traitement s'est effectué d'une manière traditionnelle (infusion lipton + citron, lait caillé) et aucun n'a été consulté un médecin.

Visites Médicales

Les visites périodiques de contrôle médicales sont indispensables pour une détection précoce d'une éventuelle intoxication chronique. Malheureusement nous avons constaté que 31 (soit 96,87 %) des paysans ignorent ces visites et un seul (3,12 %) effectue une visite par an.

Tenues de protection :

A Kabida Soninké :

- 10 (soit 31,25 %) des paysans ont des vêtements.
- Aucun n'a un masque mais 26 (soit 81,25 %) ont recours à des pratiques traditionnelles pour protéger les voies aériennes (utilisations de plastiques, turbans).
- 6 (18,75 %) portent des gants.
- 6 possèdent des chaussures fermées.

Comportements sur les lieux de travail :

- 1 (3,12 %) affirme manger sur les lieux de travail.
- 7 (soit 21,87 %) boivent en travaillant.

Aucun ne fume sur les lieux de travail.

Stages de formation sur l'usage des pesticides.

Parmi les paysans interrogés, 11 (soit 34,37 %) ont suivi un stage une seule fois ; 11 autres à plusieurs reprises ; 2 (6,25 %) deux fois et 8 (25%) n'ont pas reçu de stage.

Manipulations de pesticides

De notre enquête il ressort que la majorité des paysans (24 soit 75%) n'ont pas manipulé au premier passage. Ceci semble être du à la mauvaise pluviométrie enregistrée cette année, entraînant une inactivité des paysans.

Seuls 5 (soit 15,62%) ont manipulé une fois et 3 (9,37%) à plusieurs reprises.

Au second passage toutes les personnes interrogées ont manipulé à plusieurs reprises.

KABIDA BAMANAN

C'est un village à proprement dit Bamanan. Mais sur les 9 paysans enquêtés, 4 sont Soninké et 5 Bamanan. La brigade villageoise d'intervention phytosanitaire est composée de 10 personnes sur lesquelles 6 étaient présentes. Parmi ces 9 paysans :

- 4 ont un âge compris entre 30 - 39 ans
- 2 entre 40 - 49 ans et
- 3 ont un âge \geq 50 ans

DUREE DE SEJOUR

Tous les paysans interrogés travaillent il y a plus de 10 ans et dans la semaine ils observent un jour de repos.

HORAIRES DE TRAVAIL

- 7 paysans affirment travailler 5 - 8 heures par jour
- 2 plus de 8 heures.

EXCITANTS

- 6 paysans consomment du thé
 - 8 croquent la cola et
 - 6 fument du tabac
- aucun ne consomme de l'alcool.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES :

Toutes les personnes interrogées savent que ces produits sont nuisibles pour leur santé. Cela les motive à prendre des précautions pour se protéger contre les dangers éventuels de ces pesticides.

- 5 n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide
- 4 en ont été victimes avec des symptômes mineurs vertiges, céphalés, vomissements, signes ayant disparu grâce à un traitement traditionnel (absorption de lait caillé).

VISITES DE CONTROLE

Parmi les paysans interrogés :

- 2 font une visite de contrôle et cela une fois par an
- 7 n'ont jamais effectué un contrôle

TENUES DE PROTECTION

Les tenues conventionnelles n'existent pas ici :

- 2 ont des vêtements
- 8 personnes utilisent des masques traditionnels (turbans) concernant aux gants et bottes ils n'en ont pas.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Deux paysans affirment manger en travaillant tandis que un seul fume sur les lieux de travail.

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

Avec l'installation des brigades dont le chef à Kabida est le chef de village, 7 paysans ont suivi un stage une fois contre 2 qui n'ont jamais suivi de formation.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

En raison du manque de pluies et l'absence de sautériaux, 6 personnes n'ont pas manipulé de pesticide au premier passage ; 2 ont manipulé une seule fois et un seul à 2 reprises.

Au second passage, toutes les personnes interrogées ont affirmé manipuler plusieurs fois après notre premier passage.

NIMAKORE

L'enquête a concerné 14 personnes dont la majorité (12 soit 85,71 %) sont sorinké ; 1 (7,14 %) peulh et 1 maure.

La brigade d'intervention phytosanitaire a été mise en place en 1990.

REPARTITION SELON L'AGE

Classes d'âge	Nombre de paysans	%
< 20 ans	0	0
20 - 29	2	14,28
30 - 39	7	50
40 - 49	3	21,42
≥ 50	2	14,28

Nous constatons une prédominance des jeunes ayant un âge compris entre 30 - 39 avec 50 % ; 21,42 % pour les personnes de la tranche 40 - 49 ans et 14,28 % pour les 2 classes 20 -29 ans et les personnes âgées (≥50 ans)

DUREE DE SEJOUR

Tous les travailleurs sont des autochtones de Nimakore et la majorité (13 soit 92,85 %) travaillent il y a plus de 10 ans ; une minorité (soit 7,14 %) de 1 - 4 ans.

Dans la semaine, 13 personnes (92,85 %) travaillent pendant 6 jours et une seule observe un jour de repos.

HORAIRES DE TRAVAIL

11 paysans travaillent 5 - 8 heures par jour
3 plus de 8 heures.

EXCIYANTS

- 8 (soit 57,14 %) fument du tabac
- 8 autres consomment du thé
- 10 (71,42 %) croquent la cola

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les paysans interrogés sont conscients de la nocivité des pesticides pour leur santé.

11 (soit 78,57 %) ont affirmé n'avoir jamais été victimes avec des signes vertiges, vomissements. Leur traitement s'est effectué de façon traditionnelle. (lait caillé, citron).

VISITES DE CONTROLE MEDICALES

A Nimakoré comme dans les villages antérieurs la majorité (78,57 %) des paysans n'ont jamais effectué une visite contre 3 qui en ont effectué une fois par an.

TENUES DE PROTECTION

Comme les paysans savent qu'ils travaillent avec des produits toxiques, ils utilisent tous les moyens pour se protéger. Ainsi :

- 7,14 % utilisent des vêtements .
- 85,71 % ont des masques traditionnels (plastiques, turbans).
- 7,14 % utilisent des plastiques comme gants
- 21,42 % ont des chaussures fermées pour remplacer les bottes.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Ici 35,71 % (5) des personnes interrogées affirment manger sur les lieux de travail ; 21,42 % boivent et 28,57 % (4) fument en travaillant. Nous constatons que malgré la formation des brigades, l'observation de ces pratiques n'est pas correcte.

STAGE DE FORMATION

La majorité des paysans (85,71 %) ont suivi des stages de formation plusieurs fois ; 7,14 % une seule fois et 7,14 % n'ont jamais eu de formation.

Au total 92,85 % de paysans formés

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

A Nimakoré il y a eu une bonne pluviométrie ; les cultures ont poussé et les sautériaux ont été souvent présents. Ainsi 21,42 % ont manipulé à 2 reprises et 78,57 % ont manipulé plusieurs fois les pesticides un premier passage.

Au second passage également toutes les personnes ont eu plusieurs contacts avec ces produits.

NINA BELEBOUGOU

L'éthnie dominante dans ce village est soninké avec 90,90 % (10) et 9,09 % (1) maure sur les 11 personnes interrogées. La brigade d'intervention phytosanitaire a été installée en 1990. Comme dans la plupart des cas, l'enquête a concerné les brigadiers et toute personne ayant touché les pesticides.

REPARTITION SELON L'AGE

Classe d'âge	Nombre de paysans	%
< 20 ans	0	0
20 - 29	1	9,09
30 - 39	1	9,09
40 - 49	5	45,45
≥ 50	4	36,36
	11	

Il ressort de ce tableau une prédominance des personnes de la tranche d'âge 40 - 49 ans (45,45 %) et des personnes âgées (36,36 %). Les classes d'âge 20 - 29 et 30 - 39 ans ont le même effectif (9,09 %)

DUREE DE SEJOUR

Tous les paysans interrogés ont plus de 10 ans de travail et 90,90 % travaillent 6 jours dans la semaine ; 9,09 % toute la semaine.

HORAIRE DE TRAVAIL

- 90,90 % ont 5 - 8 heures de travail par jour
- 9,09 % plus de 8 heures.

ECITANTS

L'enquête a révélé qu'à Nimabélébougou

2. (18,18 % fument du tabac
3. (27,27 % consomment du thé
6. (54,54 % croquent la cola

Aucun paysan ne consomme de l'alcool.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les paysans sont conscients du danger de ces produits. Parmi les 11 paysans, 72,72 % n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide et 27,27 % ont été victimes d'intoxication avec symptômes légers : vertiges, maux de tête, mais il n'y a eu aucun traitement rationnel.

VISITES DE CONTROLE

Parmi les paysans interrogés :

- 90,90 % n'ont jamais effectué une visite médicale et
- 9,09 % une visite par an

TENUES DE PROTECTION

Les tenues conventionnelles n'existent pas, mais les paysans à cause de la toxicité de ces produits ont recours à divers moyens pour se protéger. Ainsi :

- 9,09 % ont des vêtements
- 90,90 % ont recours à des pratiques traditionnelles en guise de masque (turbans)
- Aucun paysan n'utilise de gants

COMPORTEMENTS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Sur les 11 personnes interrogées, 9,09 % (1) mange sur les lieux, 86,36 % boivent en travaillant et aucun ne fume sur les lieux.

STAGE DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

La majorité des paysans interrogés ont participé à des stages de formation sur l'usage de pesticides plusieurs fois 81,81 % et 18,18 % à 2 reprises.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Au premier passage l'état des cultures dans ce village évoluait favorablement et nous avons pu observer des petites bandes de sautériaux. Ainsi 54,54 % (6) ont manipulé ces produits trois fois, 18,18 % à 2 reprises, 9,09 % une seule fois et 18,18 % n'ont pas touché ces produits.

Au second passage toutes les personnes interrogées ont manipulé plusieurs fois avant notre arrivée.

TOULELE

Toulélé est un village de reconversion où les peuls se sont adonnés à l'agriculture en même temps que l'élevage des ardoaux. Il existe une brigade de 4 personnes mise en place en 1990.

L'enquête a porté sur ces 4 personnes toutes peulh dont 2 ont un âge compris entre 40 - 49 ans et les 2 autres entre 30 - 39 ans.

DUREE DU SEJOUR

Malgré l'installation récente de la brigade, 3 des paysans font ce travail il y a plus de 10 ans et un paysan a 1 an dans ce travail. Tous ces paysans travaillent 6 jours dans la semaine.

HORAIRES

Toutes les 4 personnes interrogées ont un horaire de travail compris entre 5 - 8 heures ; le reste du temps est consacré à l'élevage.

EXCITANTS

L'enquête a révélé que 2 des 4 personnes fument du tabac et les 4 consomment du thé.

Pas de consommateur d'alcool et cola.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les paysans interrogés savent qu'ils travaillent avec des produits dangereux qui pourront être nuisibles pour leur santé. Aucun n'a fait état d'une intoxication par un pesticide.

VISITES DE CONTROLE MEDICALES

A Toulélé toutes les personnes interrogées n'ont jamais effectué une visite de contrôle.

TENUES DE PROTECTION

Les tenues utilisées sont toutes traditionnelles

2 des personnes interrogées ont des vêtements

4 ont des masques traditionnels

2 portent des sachets en plastiques comme gants

Aucune personne ne porte des chaussures.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Sur ce plan, les paysans de Toulélé sont corrects. Aucun n'a affirmé manger, boire ou fumer en travaillant. Ils affirment même que ce sont des mauvaises pratiques.

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

Sur les 4 personnes interrogées, 2 ont suivi un stage deux fois et les autres ont bénéficié à plusieurs reprises de stages.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Ici 2 paysans ont manipulé à deux reprises, 1 paysan trois fois et un autre n'a pas eu de contact avec les produits.

Au second passage, ils ont affirmé n'avoir plus manipulé après le premier passage.

KALOUNBA

La brigade d'intervention phytosanitaire fut installée en 1989. Nous n'avons pas pu rencontrer beaucoup de brigadiers à cause d'un manque d'information. L'enquête a concerné 8 personnes dont la majorité 7 soit (87,5 %) est soninké et 1 soit (12,5 %) peulh.

REPARTITION SELON L'AGE

Classe d'âge	Nombre paysans	%
< 20 ans	0	0
20 - 29	4	50
30 - 39	0	0
40 - 49	1	12,5
≥ 50	3	37,5

Nous notons une prédominance des jeunes ayant entre 20 - 29 ans (50 %) ; ensuite les personnes ayant un âge supérieur à 50 ans (37,5 %) et celles dont l'âge oscille entre 40 - 49 ans (12,5 %).

DUREE DE SEJOUR

Tous les paysans ont plus de 10 ans de travail. Parmi eux 5 (62,5 %) travaillent 6 jours dans la semaine et 37,5 % (3) observent un jour de repos.

HORAIRES DE TRAVAIL

Il ressort que 62,5 % des paysans ont 5 - 8 heures de travail et 37,5 % plus de 8 heures par jour.

EXCITANTS

- 75 % des personnes interrogées fument du tabac
 - 50 % consomment du thé
 - 37,5 % croquent la cola
- L'alcool n'est pas consommé.

CONTRAINTES LIBRES AUX TOXIQUES

Parmi les paysans interrogés ; 37,5 % savent que les produits sont nuisibles pour leur santé et 12,5 % ne le savent pas.

Des 8 personnes, 50 % ont affirmé n'avoir pas fait état d'intoxication par un pesticide et 50 % en ont été victimes avec des symptômes mineurs : nausées, vomissements, céphalées. Il n'y a eu aucun traitement spécifique.

VISITES DE CONTROLE

Sur les 8 paysans interrogés, une minorité soit 2 (25 %) a affirmé effectuer des visites de contrôle médicales une fois par an, la majorité é (75 %) n'a jamais effectué une telle visite.

TENUES DE PROTECTION

- Tous les travailleurs interrogés, ont affirmé ne pas utiliser des vêtements classiques.
 - 75 % ont recours à des moyens traditionnels (turbans) comme masques.
 - 12,5 % ont des chaussures fermées.
- Aucun paysan ne porte des gants.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

- 12,5 % des personnes interrogées affirment manger en travaillant
- 50 % boivent sur les lieux de travail
- 12,5 % fument en travaillant

Il en découle que la tendance générale semble négative dans cette localité.

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

A Kaloumba 50 % des paysans ont suivi plusieurs fois ces stages ; 37,5 % à deux reprises et 12,5 % n'ont jamais eu de formation.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Au premier passage, sur les 8 personnes interrogées 5 (62,5 %) n'ont pas manipulé les pesticides et 37,5 % ont manipulé à 3 reprises. Au second passage, toutes les personnes interrogées ont manipulé à plusieurs reprises.

SAROUBOV

L'enquête a concerné 21 personnes dont 12 (soit 57,14 %) serbinké ; 4 (soit 19,04 %) banian ; 2 (9,52 %) peulh et 3 (soit 14,30 %) autres. Le caste de la brigade est à installation récente (1960).

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de paysans	%
< 20 ans	11	52,38
20-30	1	4,76
30-40	4	19,04
40-49	2	9,52
50	3	14,30

Contrairement aux autres villages, à Saroubov nous constatons un effectif élevé des jeunes d'âge < 20 ans.

Durée de séjour

La majorité des personnes interrogées (11, soit 52,38 %) ont plus de 10 ans de travail ; 7 (33,33 %) ont moins de 5 ans et 3 (14,29 %) ont un an.

Parmi ces personnes, 17 (soit 80,95 %) n'arrivent un jour de repos durant la semaine et 4 (19,04 %) travaillent toute la semaine.

Horaires de travail

Les travailleurs ayant 5-8 heures par jour sont les plus nombreux (11 soit 52,38 %) ; 5 (23,80 %) plus de 8 heures et une minorité (1 seul) a moins de 5 heures.

Excitants

- 6 (soit 28,57 %) des paysans furent au rasoar
- 10 (47,61 %) concernent du riz
- 10 (soit 47,61 %) croquent la colle.

Contraintes liées aux toxiques

Parmi les personnes interrogées, 18 (soit 85,71 %) sont conscients de la nocivité des pesticides pour leur santé et 3 (14,28 %) ne le savent pas.

Quant à une intoxication par pesticide, 16 (soit 76,19 %) n'en ont jamais été victimes tandis que 5 (23,80 %) ont été victimes avec comme signes : vertiges, toux, céphalées. Il n'y a aucun traitement dans un centre de santé.

Visites de contrôle

À Sabougou, un seul paysan (soit 4,76 %) effectue régulièrement une visite par an, contrairement à une majorité (20 soit 95,23 %) qui ignorent ces visites.

Tenues de protection

Les tenues classiques n'existent pas ici :

- 7 (soit 33,33 %) ont recours à des moyens traditionnels (turbans) comme masques.
- 1 (4,76 %) porte des chaussures fermées.

Quant aux vêtements conventionnels et gants aucune personne ne les porte.

Stages de formation sur l'usage de pesticides :

- 9 (soit 42,85 %) n'ont jamais suivi de formation.
 - 5 (23,80 %) ont bénéficié de stage à plusieurs reprises.
 - 2 (9,52 %) ont participé à un stage deux fois.
 - et 5 (23,80 %) ont suivi une formation une seule fois.
- Soit 12 (57,14 %) de paysans formés.

Comportements sur les lieux de travail :

Sur les 21 personnes interrogées :

- 2 (9,52 %) affirment manger en travaillant.
- 3 (14,28 %) ont tendance à boire sur les lieux.
- 3 fument.

Manipulations de pesticides

D'une manière générale la majorité des paysans ont en un contact au moins une fois avec les pesticides. En effet

- 10 (soit 47,61 %) ont manipulé deux fois
- 6 (28,57 %) une fois
- 2 (9,52 %) à 3 reprises.

Il faut noter que 3 (soit 14,28 %) n'ont pas manipulé au premier passage. Tous les paysans présents au second passage ont manipulé à plusieurs reprises.

SECTEUR PY NARA

L'enquête a concerné un effectif de 9 personnes comprenant le personnel PY mais aussi de moniteurs d'agricultures et d'agents engagés pour la campagne.

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de paysans	%
< 20 ans	0	0
20-29	1	11,11
30-39	5	55,55
40-49	1	11,11
≥ 50	2	22,22

Il ressort une prédominance des travailleurs ayant un âge compris entre 30 - 39 ans (55,55 %) ; ensuite les personnes d'âge ≥ 50 ans. Les travailleurs de la classe 40-49 et 20-29 ans ont même effectif.

Durée de séjour

Sur les 9 personnes recensées 5 (55,55 %) ont toujours travaillé à la PV et 44,44 %) travaillaient ailleurs. Mais il n'y a eu aucun changement à cause de maladie. La majorité de ces travailleurs 8 (88,88 %) travaillent 6 jours dans la semaine et 1 (11,11 %) plus de 6 jours.

Horaires de travail.

Tous les travailleurs ont (5-8 heures de travail par jour).

Excitants

Parmi les travailleurs interrogés 22,22 % fument la cigarette : 11,11 % du tabac ; 66,66 % consomment du thé et 22,22 % croquent la cola.

Contraintes liées aux toxiques

Les travailleurs de la PV sont en contact permanent avec les pesticides. Ils sont conscients du danger de ces produits et de leur nocivité pour leur santé 6 (66,66 %) ont affirmé n'avoir jamais été victimes d'intoxication par un pesticide et 3 (33,33 %) en ont été victimes avec des signes : céphalées, vertiges.

Aucun n'a été consulté un médecin.

Visites de contrôle

Aucun travailleur n'a effectué une visite de contrôle médicale. Pourtant à Nara il existe un centre de santé.

Tenues de protection

Les agents de la PV de Nara ont régulièrement (chaque campagne) des tenues de protection : (vêtements, masques, gants et bottes). Mais ils trouvent que c'est insuffisant et 22,22 % ne se sentent pas à l'aise en portant ces tenues.

Comportements sur les lieux de travail

Manger, boire ou fumer sont des pratiques qui peuvent contaminer de manière indirecte. Par exemple avec la nourriture ou la boisson sur les lieux on peut ingérer sans le savoir une partie des produits et s'il s'agit d'un produit volatil, avec la fumée une partie sera inhalée. Les agents PV de Mara observent quant à eux ces consignes.

Stages de formation sur l'usage des pesticides :

La majorité des travailleurs du secteur PV Mara ont bénéficié plusieurs fois de stage (77,77 %) 11,11 % une fois ces stages et 11,11 % à 1 reprises.

Manipulations de pesticides

Les agents PV, outre le stockage, la maintenance et la distribution des pesticides, font aussi des traitements de champs. Ainsi au premier passage, 55,55 % ont manipulé à 2 reprises et 44,44 % plusieurs fois.

Au second passage, tous les travailleurs ont affirmé n'avoir plus manipulé.

SECTEUR P. V. DILLY

DIEBOUSSOU

Il n'y a pas de brigade villageoise d'intervention phytosanitaire mais les villageois ont mis sur pied un groupe de 4 personnes chargé de manipuler les insecticides. Parmi elles 3 sont peuls et une personne dite de caste. 3 personnes ont un âge compris entre 40-49 ans et une personne 30-39 ans.

Durée de séjour

Parmi les personnes interrogées, 3 ont plus de 10 ans de travail et une personne a un an de travail.

Tous ces paysans s'adonnent aux travaux champêtres six jours par semaine.

Horaires de travail

Toutes les personnes interrogées affirment avoir un horaire de travail compris entre 5-8 heures.

Excitants

Parmi les 4 personnes interrogées :

- une personne fume du tabac.
- une personne fume la cigarette.
- une personne consomme du thé.
- une croque la cola.

Contraintes liées aux toxiques

Tous les villageois sont conscients du danger des pesticides. Ils savent que ce sont des produits toxiques pour les ennemis de culture mais qui peuvent aussi causer des dégâts importants à l'homme. 3 personnes affirment n'avoir jamais été victimes d'intoxication par un pesticide et une personne en a été victime avec vertiges et nausées. Il n'y a eu aucun traitement médical.

Visites de contrôle médicales

Dans notre enquête, une seule personne effectue une visite régulièrement une fois par an et les 3 autres ignorent ces visites.

Tenues de protection

A Diébougou les tenues classiques n'existent pas :

- Un paysan sur 4 possède des vêtements.
- Les 4 utilisent des masques traditionnels.
- 3 ont des plastiques comme gants.
- Un a des chaussures fermées.

Comportements sur les lieux de travail

En ce qui concerne les consignes sur les lieux de travail, (manger, boire, fumer), tous les paysans interrogés observent ces règles.

Stages de formation

Malgré l'absence d'une brigade officielle, 3 des 4 personnes interrogées ont suivi à plusieurs reprises ces stages et une personne 1 fois.

Manipulations de pesticides

Au premier passage, sur les 4 paysans interrogés, 2 avaient manipulé les pesticides 2 fois et les 2 autres 3 contrats.

Au second passage toutes les personnes interrogées ont manipulé plusieurs fois après le premier passage.

DALLY

Village situé à une quarantaine de kilomètres de Dilly, la brigade d'intervention phytosanitaire a été installée depuis 1989. Notre enquête a concerné 17 personnes parmi lesquelles 15 (soit 88,23 %) Bamanan ; 1 (5,88 %) Peul et 1 (5,88 %) Sénoufo.

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de paysans	%
< 20 ans	1	5,88
20-29	2	11,76
30-39	8	47,05
40-49	3	17,64
≥ 50	3	17,64

On note une majorité de paysans ayant un âge compris entre 30-39 ans (47,05 %) ensuite 17,64 % pour 40-49 ans et ≥ 50 ans ; 11,76 % entre 20-29 ans et 5,88 % d'âge < 20 ans.

DUREE DE SEJOUR

La majorité des personnes (15 soit 89,23 %) travaillent il y a plus de 10 ans ; 1 (5,88 %) a un an et 1 (5,88 %) moins de 5 ans.

HORAIRES DE TRAVAIL

Dans les activités des villageois il n'y a pas d'horaire fixe. Tout dépend de la menace de sautériaux et de la disponibilité des produits. A Dally 5,88 % des personnes travaillent 1-4 heures ; 11 (soit 64,70 %) entre 5-8 heures et 5 (29,41 %) plus de 8 heures par jour.

EXCITANTS

L'enquête a révélé que :

- 5 (soit 29,41 %) fument du tabac
- 13 (76,47 %) consomment du thé
- 5 (29,41 %) croquent la cola.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les paysans interrogés savent qu'ils manipulent des produits nuisibles pour leur santé.

5 (soit 29,41 %) affirment avoir été victimes d'intoxication par pesticide avec des symptômes mineurs (vertiges, céphalées, vomissements), cedant à des traitements traditionnels (lait caillé, citron).

12 (70,58 %) n'ont pas fait état d'une intoxication

VISITES DE CONTROLE

A Dally, une seule personne (soit 5,88 %) affirme effectuer une visite de contrôle, une fois par an ; la majorité (15 soit 84,11 %) ignorent l'intérêt de ces visites.

TENUES DE PROTECTION

Malgré le fait que les paysans soient conscients du danger des produits, le port des tenues de protection est ignoré. Des différentes tenues, seuls les masques sont utilisés par 10 personnes (soit 58,82 %) et de façon traditionnelle (turbans).

Les vêtements classiques, gants et bottes ne sont pas portés.

COMPORTEMENTS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Dans notre enquête nous avons constaté que 8 (soit 47,64 %) des personnes interrogées boivent sur les lieux tandis que les règles concernant manger, fumer sont respectées.

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

La majorité des paysans ont suivi un stage dont :

- 5 (soit 29,41 %) une seule fois
- 2 (11,76 %) à 2 reprises
- 4 (soit 23,52 %) plusieurs fois et
- 6 (35,29 %) n'ont jamais fait de formation.

MANIPULATION DE PESTICIDES

L'enquête a révélé que 15 (soit 88,23 %) des paysans n'ont pas manipulé les pesticides au premier passage ; pourtant les cultures étaient bonnes, les produits disponibles et les sautériaux existaient.

Seule une personne a manipulé 2 fois et une autre à 3 reprises.

Au second passage tous les paysans interrogés ont manipulé plusieurs fois.

SAMBÉ

La brigade d'intervention phytosanitaire fut installée en 1990. Sambé est un village typiquement bamanan, si nous nous référons aux 9 personnes sur lesquelles l'enquête a porté.

Farmi elles 4 ont un âge compris entre 20-29 ans et 5 entre 30-39 ans.

DUREE DE SEJOUR

A Sambé la majorité des paysans interrogés (8) travaillent il y a plus de 10 ans avec les insecticides pour préserver les cultures et un seul moins de 5 ans. Tous ces paysans observent un jour de repos dans la semaine.

HORAIRE DE TRAVAIL

L'horaire de travail varie considérablement dans les villages. C'est ainsi que 5 paysans travaillent 5-8 heures par jour et 4 autres plus de 8 heures.

Excitants

- 1 personne fume du tabac
- toutes consomment du thé

Il n'y a pas de consommateur d'alcool et de cola

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Parmi les paysans interrogés, 7 sont conscients du danger des pesticides pour leur santé et 2 l'ignorent. Aucun d'entre eux n'a fait état d'une intoxication.

VISITES DE CONTRÔLE MEDICALES

2 Paysans affirment effectuer une visite une fois par an et 7 sont inconscients de l'intérêt de ces visites.

TENUES DE PROTECTION

Aucun paysan ne possède des vêtements classiques pour manipuler les insecticides.

Tous les paysans ont recours à des moyens traditionnels comme masques (turbans). Les gants ne sont pas utilisés et un paysan porte des chaussures fermées.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

D'une manière générale sur les lieux de travail, les personnes interrogées observent les règles demandant de ne pas manger et fumer. Mais 2 ont affirmé boire en travaillant.

STAGE DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

Tous les paysans interrogés ont eu à suivre un stage mais à des degrés divers. Ainsi :

- 5 ont suivi un stage une seule fois
- 2 ont bénéficié à 2 reprises et
- 2 à plusieurs reprises

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

La majorité des paysans ont eu à 2 reprises à manipuler les pesticides (6 paysans) et 2 ont manipulé une seule fois. 1 seul n'a pas eu de contact avec les produits.

Au second passage, aucun n'a manipulé les pesticides.

ALAKONI

Ce village est à 2 kilomètres de Billy-ville. L'ethnie dominante est Paoli. En effet toutes les 20 personnes interrogées sont de cette ethnie.

REPARTITION SELON L'AGE

Classe d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	0	0
20-29	3	15
30-39	4	20
40-49	11	55
≥ 50	2	10

Il y a une prédominance de personnes ayant un âge compris entre 40-49 ans (55 %), ensuite 20 % pour la tranche 30-39 ans ; 15 % entre 20-29 ans et 10 % pour les personnes d'âge ≥ 50 ans.

DUREE DE SEJOUR

Dans ce village, 18 personnes (soit 90 %) travaillent il y a plus de 10 ans et 2 (10 %) entre 1-4 ans. Parmi ces personnes, 19 (95 %) observent un jour de repos et 1 (soit 5 %) travaille toute la semaine.

HORAIRES DE TRAVAIL

Nous avons constaté que 17 (85 %) des paysans travaillent 5-8 heures par jour et 3 (15 %) plus de 8 heures.

EXCITANTS

L'enquête a révélé que :

- 8 (soit 40 %) fument du tabac
- 15 (soit 80 %) consomment du thé
- 7 (soit 35 %) croquent la cola.

Aucune personne ne consomme de l'alcool.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

La majorité des personnes manipulant les pesticides (19 soit 95 %) savent qu'elles travaillent avec des produits nuisibles pour leur santé et 1 (5 %) l'ignore.

Quant à une intoxication par un pesticide 5 (soit 25 %) en ont été victimes des vomissements, diarrhées, vertiges.

Parmi ces intoxiqués, 4 (soit 80 %) ont bénéficié d'un traitement au dispensaire de Dilly. Le reste (5 %) a fait un traitement à domicile à base de citron, lait caillé et sucre.

RECHUES DE PROTECTION

Parmi les 20 personnes interrogées :

- 7 (soit 35 %) portent des vêtements
- 17 (85 %) ont des turbans comme masques
- 6 (30 %) utilisent des sachets en plastique comme gants et 5 (25 %) portent des chaussures fermées.

VISITES DE CONTROLE

Seule une minorité (3 soit 15 %) effectue régulièrement des visites de contrôle une fois par an. La majorité des paysans (17 soit 85 %) ignorent ces visites.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

- 2 paysans (soit 10 %) affirment qu'il leur est arrivé de manger sur les lieux de travail.
- 4 (20 %) boivent en travaillant
- 2 (10 %) fument

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

De notre enquête il ressort que :

- 8 (soit 40 %) ont bénéficié de stages plusieurs fois.
- 3 (15 %) une seule fois
- 3 (15 %) à 2 reprises et
- 5 (30 %) n'ont jamais fait de stage

Au total 14 (soit 70 %) de paysans formés.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Au premier passage, 8 (soit 40 %) des paysans n'ont pas manipulé les pesticides ; 9 (45 %) ont eu un seul contact ; 2 (10 %) à 2 reprises et 1 (5 %) 3 fois.

Au second passage tous les paysans ont affirmé n'avoir plus manipulé depuis le premier passage.

BRIGADE BILLY

Nous avons pu interroger 9 personnes faisant toutes partie de la brigade d'intervention phytosanitaire.

Parmi ces brigadiers 5 sont Peuls et 4 Samanans.

La répartition selon l'âge est la suivante :

- 1 brigadier âgé de moins de 20 ans
- 5 ont un âge compris entre 20-29 ans
- 1 a entre 30-39 ans
- 1 autre entre 40-49 ans et
- 1 d'âge supérieur à 50 ans

DUREE DE SEJOUR

Tous les brigadiers travaillent et y a plus de 10 ans selon un rythme de 6 jours dans la semaine.

HORAIRE DE TRAVAIL

Parmi les 9 brigadiers, 7 ont 5-8 heures de travail par jour et 2 travaillent plus de 8 heures.

HABITANTS

Dans la brigade de Dilly, parmi les brigadiers :

- 2 fument du tabac
- les 9 brigadiers consomment du coca
- 3 croquent la coca
- Aucun ne consomme l'alcool.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les brigadiers sont conscients qu'ils travaillent avec des produits toxiques pouvant être nuisibles pour leur santé.

Aucun n'a fait état d'une intoxication par un pesticide.

VISITES DE CONTROLE MEDICALES

Les brigadiers bien que conscients du danger des pesticides n'ont jamais effectué une visite.

TENUES DE PROTECTION

Ici nous avons constaté que tous les brigadiers de Dilly ont des masques traditionnels ; 3 ont des vêtements ; 2 portent des gants et un seul porte des chaussures fermées.

COMPORTEMENTS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Les stages de formations sur l'usage des pesticides à l'intention des brigadiers recommandent des mesures rationnelles sur les lieux de travail à savoir ne pas manger, boire, fumer. Néanmoins parmi les brigadiers de Dilly un seul affirme manger en travaillant ; 3 boivent sur les lieux et aucun ne fume.

STAGES DE FORMATION

Tous les brigadiers ont bénéficié à des degrés divers de stages de formation. Ainsi :

- 2 ont reçu un stage une seule fois
- 2 ont bénéficié de stage à 2 reprises
- 3 plusieurs fois

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Au premier passage, 6 brigadiers n'ont pas manipulé les pesticides et 3 ont manipulé une seule fois.

Au second passage, tous les brigadiers ont manipulés plusieurs fois ces produits.

PERSONNEL DE DILLY

Le secteur PV de Dilly relève de la Base PV de Mourdiah. Ces agents sont chargés de la gestion des pesticides envoyés par la PV ou le PPB, leur stockage, leur distribution aux paysans ainsi que la formation des brigadiers et même parfois le traitement des champs à Dilly-ville. L'enquête a porté sur 6 agents dont :

- 3 ont un âge compris entre 20-29 ans
- 2 entre 30-39 ans et
- 1 d'âge à 50 ans

DUREE DE SEJOUR

Parmi les agents interrogés, 4 travaillent il y a moins de 4 ans et 2 plus de 10 ans. En effet les agents sont recrutés par campagne à part deux qui relèvent du SMPV.

Des 6 agents interrogés, 5 travaillent 6 jours dans la semaine et un n'observe pas de repos.

HORAIRES DE TRAVAIL

- 5 agents travaillent 6-8 heures par jour
- 1 travaille plus de 8 heures.

EXCITANTS

L'enquête a révélé que :

- 5 des 6 agents consomment du thé
- 1 croque la cola

Aucun ne consomme l'alcool et le tabac

CONTRAINTEES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les agents PV Dilly savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé. Parmi ces agents 4 n'ont jamais fait état d'une intoxication et 2 en ont été victimes avec des signes : brûlures, vertiges, vomissements. Ils ont tous bénéficié d'un traitement à Bamako.

VISITES DE CONTROLE

Aucun n'a effectué une visite de contrôle

TENUES DE PROTECTION

COMPORTEMENTS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

À la question vous arrive - t - il sur les lieux de travail de manger, boire ou fumer, les agents ont répondu non quant à manger et boire mais un agent a affirmé fumer en travaillant. Ceci est grave quand on sait que cet acte constitue un moyen de s'intoxiquer.

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DES PESTICIDES

Parmi les 6 agents interrogés, 2 ont suivi un stage plusieurs fois 2 autres une seule fois et 2 n'ont pas reçu de formation.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

La majorité des agents (5) ont eu à manipuler à plusieurs reprises les pesticides et un agent une seule fois au premier passage.

Au second passage les agents ont manipulé plusieurs fois avant notre arrivée.

KOIRA

L'enquête a concerné 7 personnes toutes de l'ethnie soninké. Parmi elles

2 ont un âge inférieur à 20 ans

- 2 ont moins de 30 ans

- 1 a moins de 40 ans et

- 2 ont un âge compris entre 40-49 ans

Durée de séjour

Toutes les personnes interrogées sont originaires de Koiria et 6 travaillent il y a plus de 10 ans ; une personne moins de 4 ans.

Dans la semaine 4 observent un jour de repos et les 3 autres travaillent toute la semaine.

Horaires de travail

Les villageois n'ont pas d'horaire fixe dans le traitement des cultures contre les sautériaux. Ainsi parmi les 7 paysans, 4 travaillent 5-8 heures par jour et 3 plus de 8 heures

Excitants : l'enquête a révélé que

- 2 personnes fument du tabac

- 6 consomment le thé

- 3 croquent la cola

Contraintes liées aux toxiques

Toutes les personnes interrogées savent que les produits utilisés pour tuer les sautériaux sont nuisibles pour leur santé

5 de ces personnes n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide,

2 l'ont été et ont présenté des symptômes mineurs : céphalées, vertiges auxquels signes grâce à un traitement traditionnel (lait caillé).

Visites de contrôle médicales

Parmi les personnes interrogées, une seule effectue un contrôle une fois par an.

Tenues de protection

A Moira toutes les personnes interrogées utilisent des turbans comme maques. Les autres tenues classiques ne sont pas portées.

Comportements sur les lieux de travail

Parmi les comportements proscripts (manger, boire, fumer) 5 des personnes affirment boire en travaillant et une personne fume sur les lieux de travail. Personne n'a affirmé manger en manipulant les pesticides.

Stages de formation sur l'usage des pesticides

Toutes les personnes interrogées ont bénéficié de stage de formation au moins une seule fois.

Manipulations de pesticides

Au premier passage, parmi les paysans interrogés, 3 n'ont pas manipulé les pesticides, un paysan a manipulé une fois ; un autre a 2 reprises et 2 ont eu 3 contacts avec les pesticides.

MADINA GAKORO

Nous avons enregistré une bonne participation. En effet l'enquête a porté sur 25 personnes parmi lesquelles 8 font partie de la brigade villageoise d'intervention phytosanitaire.

Parmi ces 25 personnes : 16 (64%) sont soninké :

2 (6%) Bamanan ; 1(4%) Peul ; 1(4%) maure ; 1(4%) homme de caste et 4 (16%) Kakolo

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	8	32
20-29	6	24
30-39	4	16
40-49	7	28
≥ 50	0	0

Il ressort de ce tableau que les jeunes ayant un âge inférieur à 20 ans sont les plus nombreux (32%) ; 28% pour les personnes de la tranche 40-49 ans ; 24 % pour 20-29 ans et 16% pour 30-39 ans

Durée de séjour

A Madina Gakoro, 22(88%) des personnes interrogées travaillent il y a plus de 10 ans et 3 (12%) entre 1-4 ans.

Parmi ces 25 personnes 24 (96%) observent un jour de repos dans la semaine et 1(4%) sans repos

Horaires de travail

15(60%) des paysans travaillent 5-8 heures par jour et 10(40%) plus de 9 heures

Excitants : L'enquête a révélé que :

11(44%) des personnes interrogées fument du tabac 14(56%) consomment du thé et 12(48%) croquent la cola.

Contraintes liées aux toxiques

Toutes les personnes interrogées savent que les produits utilisés pour lutter contre les ennemis de culture sont des produits dangereux ; nuisibles pour leur santé 20(80%) ont affirmé n'avoir jamais été victimes d'intoxication par un pesticide.

Une minorité 5(20%) a été victime avec des signes céphalées, vertiges, brûlures. Parmi cette minorité intoxiquée, aucune personne n'a suivi un traitement rationnel.

Visites de contrôle médicales

La majorité des travailleurs 22(88%) n'ont jamais effectué une visite de contrôle et 3(12%) effectuent ces contrôles une fois par an.

Tenues de protection

Tous les travailleurs interrogés portent des masques traditionnels (turbans) 5(20%) porte des sachets en plastiques comme gants 3(12%) portent des chaussures fermées.

Les travailleurs n'ont pas de vêtements classiques

Comportements sur les lieux de travail

Toutes les personnes interrogées sont conscientes que les pratiques comme manger, boire, fumer en manipulant les pesticides sont des moyens de contamination. C'est pour cette raison qu'elles sont observées dans cette localité.

Stages de formation sur l'usage des pesticides

Seule une minorité 4% n'a pas suivi de stage 12(48%) ont suivi à 2 reprises ces stages; 6(24%) plusieurs fois et 4(16%) une seule fois. Au total 96% de paysans formés.

Manipulations de pesticides

Au premier passage 24% ont manipulé une fois 36% à 2 reprises et 28% plusieurs fois. Mais 12% n'ont pas eu de contact avec les pesticides.

Au second passage avec l'insuffisance des pluies tous les travailleurs ont affirmé n'avoir plus manipulé depuis le premier passage.

MADINA SYLLA

L'enquête a concerné 9 personnes toutes sénégalaises. Parmi ces 9 personnes : une est d'âge inférieur à 20 ans 3 ont un âge compris entre 20-29 ans 4 entre 30-39 ans une autre personne entre 40-49 ans.

Durée de séjour

Les travailleurs qui ont plus de 10 ans de travail sont les plus nombreux (5) et un travaille il y a 1-4 ans.

Dans la semaine 8 travaillent observent un jour de repos et 1 travaille sans repos.

Horaires de travail

A Madina Sylla 6 des personnes interrogées travaillent 5-8 heures par jour et 3 plus de 8 heures

Excitants

- 7 des 9 personnes consomment du thé
 - 4 croquent la cola
- Le tabac et l'alcool ne sont pas consommés

Contraintes liées aux toxiques

Toutes les personnes interrogées savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé.

5 personnes affirment avoir été victimes d'intoxication par un pesticide avec des signes : céphalés, vomissements, vertiges dont le traitement s'est effectué de façon traditionnelle : citron, lait caillé.

- 4 n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide.

Visites de contrôle médicales

Parmi les 9 personnes interrogées ; une seule personne effectue une visite de contrôle par an.

Tenues de protection

Les villageois de Madina Sylla, conscients qu'ils sont en danger des pesticides font tout pour se protéger.

Ainsi 6 personnes portent des vêtements

7 utilisent des masques traditionnels

2 portent des plastiques comme gants

1 porte des chaussures fermées

Comportements sur les lieux de travail

Nous pouvons affirmer après notre enquête qu'à Madina SYLLA les personnes interrogées ont un bon comportement concernant les pratiques (manger et fumer). Mais une personne affirme boire sur les lieux de travail

Stages de formation sur l'usage des pesticide

Toutes les personnes interrogées ont bénéficiée de stage de formation selon des degrés divers. Ainsi 6 personnes ont suivi un stage une seule fois 2 plusieurs fois et une autre personne à 2 reprises.

Manipulations de pesticides

A Madina SYLLA, l'état des cultures est un peu satisfaisant par rapport aux autres villages de la localité. Ce qui fait qu'au premier passage 6 personnes ont manipulé les pesticides à 3 reprises ; une personne deux fois et 2 personnes une seule fois.

Au second passage, aucune personne n'a manipulé depuis le premier passage.

BRIGADE MAKAMBINE - MOURDIAH

C'est une brigade d'intervention phytosanitaire évoluant au chef lieu d'arrondissement de Mourdian. Nous avons constaté une très bonne organisation. En effet nous avons pu interroger 19 brigadiers dont 4(21,05%) Soninké ; 1(5,26%) Sonrai ; 1(5,26%) Bamanan et 3(15,79%) Maure.

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	4	21,05
20-29	4	21,05
30-39	5	26,31
40-49	5	26,31
≥ 50	1	5,26

Ce tableau démontre une répartition à peu près égale entre les différentes classes exceptées la classe d'âge ≥ 50 ans. Ainsi nous avons 21,05% pour 20-29 et 30-39 ans 26,31% pour 30-39 ans et 40-49.

Durée de séjour

La majorité des brigadiers 15(78,94%) travaillent il y a plus de 10 ans ; 3(15,78%) entre 1-4 ans et 1(5,26%) il y a un an.

Parmi ces brigadiers 18(94,73%) observent un jour de repos dans la semaine et 5,26% sans repos.

Horaires de travail

5,26% des brigadiers travaillent 1-4 h par jour 10(52,63%) 5-8 heures et 8 (42,10%) plus de 8 heures par jour.

Excitants

D'après notre enquête

42,10% des brigadiers fument du tabac

16(84,21%) consomment du thé et

21,05% croquent la cola

Contraintes liées aux toxiques

Tous les brigadiers savent que les pesticides sont efficaces contre les ennemis des cultures et d'autre part peuvent être dangereux pour leur santé.

C'est pour cette raison qu'ils ont recours à tous les moyens (même rudimentaires) pour se protéger.

Parmi les brigadiers interrogés, 3 (soit 15,78%) ont été victimes d'intoxication par pesticide avec des signes céphalées, vomissements, vertiges traités de façon traditionnelle (citron, lait caillé).

Visites de contrôle médicales

A Makambiné 6 (soit 31,57%) des brigadiers affirment effectuer régulièrement des visites une fois dans l'année et les 13 autres (68,42%) ignorent ces visites.

Tenues de protection

- 17 (soit 89,47 %) des brigadiers portent des vêtements et parmi eux 7 (41,17 %) sont des vêtements classiques.
- 89,47 % utilisent des masques dont 9 (52,94 %) sont des masques traditionnels.
- 8 (soit 42,10 %) portent des sachets en plastique en guise de gants.
- 18 (94,73 %) se protègent les pieds dont 8 (55,55 %) par des chaussures fermées et le reste des bottes.

Comportement sur les lieux de travail

Il est demandé aux brigadiers de s'abstenir de manger boire et fumer en travaillant, ces règles sont bien observées.

Stages de formation sur l'usage des pesticides

- 12 (soit 63,15 %) des brigadiers ont reçu un stage une fois
- 5 (soit 26,31 %) à deux reprises et
- 2 (soit 10,52 %) plusieurs fois

Manipulations de pesticides

au premier passage, 2 brigadiers (soit 10,52 %) n'ont pas eu de contact avec les pesticides ; 7 (36,84 %) une seule fois ; 5 (soit 26,31 %) ont manipulé deux reprises et 5 autres (26,31 %) plusieurs fois.

Au second passage, les traitements avaient cessé (d'après l'interrogatoire), mais les brigadiers avaient manipulé plusieurs fois avant notre avenir.

BRIGADE ASSALA - MOURDIAH

La brigade Assala comme celle de Makambiné opère au centre ville de Mourdiah. L'enquête a concerné 14 brigadiers parmi lesquels 11 (soit 78,57 %) sont Bamanan ; 2 (14,28 %) Soninké et 1 (7,14 %) Peulh

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Brigadiers	%
< 20 ans	0	0
20-29	7	50
30-39	4	28,57
40-49	2	14,28
≥ 50	1	7,14

Nous notons une présence de brigadiers ayant un âge compris entre 20-29 ans (50 %) 28,57 % pour la tranche d'âge 30-39 ans ; 14,28 % pour 40-49 ans et 7,14 % pour les personnes âgées.

Durée de séjour

La majorité des brigadiers (13 soit 92,85 %) travaillent il y a plus de 10 ans et 7,14 % moins de 5 ans.

Tous ces brigadiers travaillent 6 jours dans la semaine.

Horaires de travail

Tous les brigadiers interrogés affirment travailler entre 5-8 heures par jour.

Excitants

- 6 (soit 42,85 %) fument du tabac
- Tous les brigadiers consomment le thé
- 5 (35,71 %) croquent la cola

Contraintes liées aux toxiques

Toutes les personnes interrogées savent que les pesticides sont des produits utilisés contre les ennemis de culture mais également dangereux pour l'homme. Quant à une éventuelle intoxication par pesticide 9 (soit 64,28 %) répondent n'avoir pas été victimes et 5 (soit 35,71 %) l'ont été et ont présenté des signes : céphalées, brûlures, vertiges, vomissements. Aucun d'entre eux n'a bénéficié de traitement médical, tout au plus des remèdes (lait-caillé, infusion lipton).

Visites de contrôle médicales

Aucun n'a effectué une visite de contrôle.

Tenues de protection

Parmi les 14 brigadiers interrogés :

- 11 (soit 78,57 %) portent des vêtements et dans ce lot 3 (soit 27,27 %) ont des vêtements spéciaux.
- 12 (85,71 %) utilisent des turbans comme masques
- 7 (soit 35,71 %) portent des chaussures fermées dont 4 (soit 33,33 %) ont des bottes.

Stages de formation

L'enquête a révélé que :

- 4 brigadiers (soit 28,57 %) ont bénéficié de stage une fois
- 5 (35,71 %) à deux reprises
- 2 (14,28 %) plusieurs fois et
- 3 (soit 21,42 %) n'ont pas reçu de formation

Au total il y a 11 (soit 78,57 %) de brigadiers formés.

Manipulations de pesticides

Au premier passage, 3 (soit 14,28 %) brigadiers n'ont pas manipulé les pesticides ; 6 (42,85 %) ont manipulé une fois et 6 autres à deux reprises.

Au second passage, tous les brigadiers présents ont manipulé plusieurs fois

BRIGADE N'TENA HOURDIAR

L'équipe du village comprend 4 brigadiers dont 3 sont Bamanan et un Maure.
Parmi ces 4 brigadiers :

- 1 a un âge compris entre 20-29 ans
- 2 entre 30-39 ans et un autre entre 40-49 ans.

Durée de séjour

Tous les brigadiers travaillent il y a plus de 10 ans . 2 ont un jour de repos dans la semaine et 2 autres sans repos.

Horaires de travail

A la Brigade de N'Téna comme dans les autres villages il n'y a pas d'horaire fixe. parmi les 4 brigadiers 2 travaillent 5-8 heures par jour et 2 autres plus de 8 heures.

Excitants

L'enquête révèle que :

- 1 brigadier de N'tena sur les 4 fume du tabac
- 3 consomment du thé et
- 1 croque la cola.

Contraintes liées aux toxiques

Tous les brigadiers de N'Téna sont conscients que les pesticides sont des produits dangereux, nuisibles pour leur santé. La moitié des brigadiers n'a pas fait état d'une intoxication par un pesticide.

L'autre moitié a été victime avec des des symptômes mineurs. Mais il n'y a eu aucun traitement dans un centre de santé.

Visites de contrôle médicales

Parmi les 4 brigadiers interrogés :

2 font régulièrement une visite de contrôle par an et 2 autres ignorent l'intérêt de ces visites.

Tenues de protection

Un brigadier sur 4 porte des vêtements

3 possèdent des masques dont un est traditionnel.

Les gants et les bottes sont ignorés.

Comportements sur les lieux de travail

2 brigadiers boivent en travaillant.

Aucun ne mange ou ne fume sur les lieux de travail.

Stage de formation sur l'usage des pesticides

Pour ces stages : 2 brigadiers en ont bénéficié une seule fois ; un autre à deux reprises et un brigadier n'a pas reçu de formation.

Globalement 3 brigadiers sur 4 formés.

Manipulations de pesticides

Parmi les brigadiers interrogés au premier passage : 2 ont manipulé 3 fois les pesticides ; un brigadier à deux reprises et le dernier n'a pas manipulé.

Au second passage, ils avaient manipulé plusieurs fois avant notre arrivée.

CAMP BASE P.V ET P.P.B - MOURDIAH

L'enquête a concerné le personnel et agents ainsi que ceux du PPB. Ils sont tous chargés de la lutte contre les ennemis de cultures en distribuant les pesticides et en traitant les champs infestés. Parmi les 36 personnes interrogées : 16 (soit 44,44 %) sont Bamana ; 7 (19,44 %) Malinké ; 3 (8,33 %) Peul ; 2 (5,55 %) Bobo 2 (5,55 %) Sonrai et 1 (soit 2,77 %) pour les ethnies : Soninké, Haure, Sénoufo, Dogon, Somono et Bozo.

Répartition selon l'âge

Classe d'âge	Nombre de paysans	%
< 20 ans	0	0
20-29	20	55,55
30-39	6	16,66
40-49	6	16,66
≥ 50	4	11,11

Il y a une prédominance des personnes ayant un âge compris entre 20-29 ans (55,55 %) ; 16,66 % pour les tranches 30-39 et 40-49 ans 11,11 pour les personnes âgées.

Durée de séjour

Les travailleurs ayant une durée de travail de 1-4 ans sont les plus nombreux (24 soit 66,66 %) ; 10 (27,77 %) travaillent il y a un an et 2 (soit 5,55 %) il y a plus de 10 ans.

Tous ces travailleurs observent un jour de repos.

Horaires de travail

La majorité des travailleurs (29 soit 80,55 %) travaillent entre 5 à 8 heures par jour ; 6 (16,66 %) plus de 8 heures et 1 (soit 2,77 %) entre 1-4 heures.

Excitants

- 11 (soit 30,55 %) travailleurs fument du tabac
- 32 (86,16 %) consomment du thé
- 10 (soit 27,77 %) croquent la cola
- 2 (5,55 %) consomment de l'alcool.

Contraintes liées aux toxiques

Tous les travailleurs interrogés savent qu'ils manipulent des produits nuisibles pour les santé.

24 (soit 63,88 %) travailleurs affirment n'avoir jamais été victimes d'une intoxication par un pesticide tandis que 12 (33,33 %) l'ont été.

Parmi ces victimes 66,66 % présentaient des signes : maux de tête, démangeaisons, céphalées, vertiges, tremblements.

Ils n'ont reçu aucun traitement dans un centre de santé, tout au plus de l'automédication avec de l'AAS, infusion (lipton), lavage à l'eau savonneuse.

- 8,33 % qui présentaient céphalées, vertiges et tremblements ont bénéficié d'une hospitalisation de 15 jours dans le dispensaire de la localité.

8,33 % ont bénéficié de traitement à Mourdiah à la suite de vertiges et 8,33 % ont bénéficié de traitement de à l'hôpital Gabriel Touré (HGT) à Bamako.

Visites de contrôle

Parmi les travailleurs interrogés, 28 (soit 77,77 %) n'ont jamais effectué des visites de contrôle et 8 (soit 22,22 %) les font une fois par an.

Tenues de protection

La PV aussi bien que le P.P.E distribue des tenues aux travailleurs. L'interrogatoire a démontré que :

- 30 (soit 83,33 %) portent des vêtements
- 29 (80,55 %) portent des masques
- 30 (83,33 %) utilisent des gants et
- 31 (86,11 %) portent des bottes.

Comportements sur les lieux de travail

Tous les travailleurs respectent ces consignes.

Stages de formation sur l'usage des pesticides

- 55,55 % des travailleurs ont bénéficié de stage plusieurs fois
- 4 (soit 11,11 %) à deux reprises
- 9 (25 %) une seule fois et
- 3 (soit 8,33 %) n'ont pas reçu de formation.

Cet aspect merite reflexion et il faut apporter un correctif. Tout agent recruté officiellement chargé de la manipulation des pesticides doit avoir reçu une formation.

Manipulations de pesticides

LE camp P.P.F et la base P.V sont tous chargés de l'encadrement des paysans, la manutention, la distribution des produits aux brigades, le traitement des champs. parmi les travailleurs interrogés :

- 10 (soit 27,77 %) ont manipulé des pesticides
- 5 (13,88 %) ont manipulé 2 fois et
- 21 (soit 58,33 %) à plusieurs reprises.

Au deuxième passage, ils avaient tous manipulé à maintes reprises avant notre arrivée.

4.1.2. SECTEUR O.H.V - BANAMBA

BAKO.

A Bako toutes les personnes manipulant les pesticides sont de l'ethnie Bamanan selon l'interrogatoire. Au total 16 personnes parmi lesquelles des brigadiers formés par l'OHV sise à Banamba et d'autres paysans ne faisant pas partie de la brigade mais qui ont manipulé les insecticides. En effet ces deux dernières années, Banamba a connu une invasion de sautériaux. Ce qui a même nécessité une intervention aérienne.

REPARTITION SELON L'AGE

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	9	56,25
20-29 ans	2	12,50
30-39	5	31,25
40-49	0	0
≥ 50	0	0

Nous constatons une majorité (56,25 %) de paysans ayant un âge < 20 ans ; 31,25 % ont un âge compris entre 30-39 ans et 12,5 % entre 20-29 ans.

DUREE DE SEJOUR

A Bako, 10 (soit 62,5 %) des paysans ont plus de 10 ans de travail et 6 (37,5 %) de 1-4 ans.

Parmi les 16 personnes interrogées, la majorité (11 soit 68,75 %) n'observent pas de jour de repos dans la semaine et 5 (31,25 %) travaillent 6 jours par semaine.

HORAIRES DE TRAVAIL

Chez les paysans il n'existe pas d'horaires fixes. Tout revient à une question de menace de sautériaux, disponibilité des produits. Ainsi (soit 56,25 %) des paysans affirment travailler plus de 8 heures et 7 (soit 43,75 %) ont un horaire compris entre 5-8 heures.

COMPORTEMENTS VIS-À-VIS DES EXCITANTS

Parmi les personnes interrogées :

- 9 (soit 56,25%) fument du tabac.
- 11 (soit 68,25 %) consomment du thé.
- 4 (soit 25 %) croquent la cola.

L'interrogatoire n'a pas révélé de consommateurs d'alcool.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Toutes les personnes interrogées savent qu'ils manipulent des produits dangereux, nuisibles pour leur santé. Parmi elles 7 (soit 43,75 %) affirme n'avoir jamais été victimes d'intoxication par un pesticide tandis que 9 soit (56,25 %) en ont été victimes avec comme signes : céphalées, vertiges, maux de tête, rhume. Il faut noter qu'il n'y a eu aucun traitement rationnel, seulement les victimes ont parfois recours au lait caillé avec repos ; acide acétyl salicylique et chloroquine.

Visites de contrôle

Parmi les paysans de Bako interrogés un seul (soit 6,25%) affirme effectuer régulièrement une visite de contrôle par an et 15 (93,75%) n'en ont jamais effectué.

Tenues de protection

- 6 (soit 37,5%) affirment posséder des vêtements
- 13 (soit 81,25%) ont des plastiques comme masques
- 1 (soit 6,25%) porte des gants

Comportements sur les lieux de travail

Certaines pratiques telles que manger, boire ou fumer constituent des moyens de contamination. Mais d'une manière général à Bako les paysans

Stages de formation sur l'usage des pesticides

- 5 (soit 31,25%) ont suivi un stage une seule fois
 - 5 paysans ont bénéficié de stage à deux prises
 - 3 (soit 18,75%) à plusieurs reprises et
 - 3 (soit 18,75%) n'ont reçu de stage
- Au total 13 (soit 81,25%) de paysans formés

Manipulations de pesticides

Au premier passage, 3 (soit 18,75%) des paysans ont été en contact avec les pesticides une fois ; 5 (31,5%) ont manipulé 2 fois ; 2 (soit 12,5%) 3 fois et 6 (37,5%) plusieurs fois

Au second passage tous les paysans interrogés (16) ont affirmé n'avoir plus manipulé depuis le premier passage.

BODOUGOU

A Bodougou l'enquête a concerné 22 personnes (brigadiers et non brigadiers compris) parmi lesquelles 16 (soit 72,72 %) sont Bamanan ; 3 (13,62 %) Feuls et 3 (13,62 %) sont des personnes dites de castes (forgerons, griots).

REPARTITION SELON L'AGE

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	1	4,54
20-29 ans	8	27,27
30-39	14	63,63
40-49	1	4,54
≥ 50	0	0

La majorité des personnes (63,63 %) ont un âge compris entre 30-39 ans ; 27,27 % entre 20-29 ans et les 2 tranches < 20 ans et 40-49 ans ont même effectif (4,54 %)

Durée de séjour

Parmi les personnes interrogées, la majorité (20 soit 90,90%) ont plus de 10 ans de travail et 2(9,09%) de 1-4 ans. Ici 12 (soit 54,54%) des paysans travaillent 6 jours dans la semaine et 10 (45,45%) toute la semaine.

Moraires de travail

Des 22 personnes sur lesquelles l'enquête a porté, 11 (soit 50%) affirment travailler 5-8 heures par jour et l'autre moitié plus de 8 heures par jour

Comportements vis à vis des excitants

Il ressort de notre enquête dans ce village que :

- 17 (soit 77,27 %) des personnes fument du tabac
- 16 (soit 72,72%) consomment du thé
- 9 (40,90 %) croquent la cola
- 1 (4,54%) fume de la cigarette

Contraintes liées aux toxiques

Tous les paysans interrogés savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé et que de la manière par laquelle ces produits tuent les sautériaux, peuvent aussi tuer l'homme. Dans ce village 18 (soit 59,05%) ont été victimes d'intoxication par un pesticide avec des symptômes mineurs comme céphalées, vertiges, vomissements, rhume, lesquels signes ont disparu parfois sans traitement, souvent avec du lait caillé ou une infusion (lipton) + citron et quelques rares fois de l'A.A.S.

Visites de contrôle médicales

À Dodougou, une minorité (1 soit 4,5%) affirme effectuer une visite une fois par an, contrairement à une majorité (21 soit 95,45%) qui ignorent la nécessité d'une telle visite

Tennes de protection

Les paysans savent que les pesticides nuisent à leurs santé c'est pour cette raison qu'ils ont recours à divers moyens pour se protéger malgré l'absence de combinaisons.

Ainsi 2 (soit 9,09%) portent des vêtements et 5 (22,72%) utilisent des masques traditionnels (turbans)

Comportements sur les lieux de travail

- 1 (4,54%) des personnes affirme manger en travaillant
- 3 (soit 13,63%) avaient fumé sur les lieux

Stages de formation sur l'usage des pesticides

Dans ce village 6 personnes (soit 27,27%) ont suivi un stage plusieurs fois ; 6 autres à deux reprises ; 5(22,72%) ont bénéficié de stage une seule fois ; 4 (18,18%) 3 fois et 2 (soit 9,09%) n'ont pas suivi de formation.

Globalement 20 (soit 90,90%) de personnes formées

Manipulations de pesticides

Cette partie avec la nature du pesticide permet une meilleure interprétation du taux de cholinesterase.

Au premier passage 3 (soit 13,63%) ont manipulé une fois ; 4 (13,18%) ont touché à 2 reprises les pesticides 1 (4,54%) 3 fois et 14 (soit 63,63%) plusieurs fois. Toutes les personnes interrogées ont manipulé.

Au second passage toutes les personnes interrogées (16) n'ont pas manipulé depuis le premier passage

TARAN

L'information et la sensibilisation des paysans de ce village ont été suffisantes. Témoin le nombre de personnes interrogées (26) parmi lesquelles 19 (soit 73,07%) sont bamanan ; 4 (15,38%) peul, 2 (soit 7,69%) Soninké et 1 (3,84%) Séki

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	0	0
20-29 ans	4	15,38
30-39	5	19,23
40-49	7	26,92
≥ 50	10	38,46

Nous remarquons un pourcentage élevé de personnes âgées (âge ≥ 50 ans) avec 38,46% ; ensuite 26,92% pour la tranche 40-49 ans . 19,23% pour 30-39 ans et 15,30% pour les personnes ayant un âge compris entre 20-29 ans.

Durée de séjour

La majorité des travailleurs interrogés (25 soit 96,15%) ont plus de 10 ans dans cette activité et une minorité (1 soit 3,84%) de 1-4 ans.

Parmi ces travailleurs 12 (soit 46,15%) travaillent 6 jours dans la semaine et 14 (53,84%) toute la semaine

Horaires de travail

A Taran, 12 (soit 46,15%) ont un horaire compris entre 5-8 heures et 14 (53,84%) travaillent plus de 8 heures

Comportements vis à vis des excitants

- 3 (soit 11,53%) des paysans fument la cigarette
- 10 (38,46%) fument du tabac
- 14 (soit 53,84%) consomment du thé
- 15 (soit 57,69%) croquent la cola
- 1 (3,84%) consomment de l'alcool

Il y a une forte tendance à utiliser les excitants contrairement liées aux toxiques

Contraintes liées aux toxiques

Toutes les personnes interrogées sont conscientes du danger de ces produits. Parmi elles 14 (soit 53,84%) ont été victimes d'intoxication par un pesticide avec des signes céphalées, vertiges, vomissements, démangeaisons

Il y a eu aucun traitement dans un centre de santé, tout au plus une prise en charge avec du lait caillé, citron,+ infusion (lipton)

Visites de contrôle médicales

Ces visites par leur régularité permettent de détecter une éventuelle intoxication chronique par la baisse progressive du taux de cholinestérase, évitant ainsi des complications ultérieures. Malheureusement ces visites sont encore rares dans ce village. En effet 25 % (soit 96,15 %) des paysans n'ont jamais effectué une visite, seule une minorité (3,84 %) en a effectué une seule fois par an.

Tenues de protection

Les tenues conventionnelles n'existent pas dans les villages. Mais les villageois se protègent comme ils peuvent ainsi 11 (soit 42,30 %) portent des vêtements ; 16 (61,53 %) utilisent des turbans en guise de masque ; 3,84 % portent des gants et 3,84 % des chaussures fermées.

Comportements sur les lieux de travail

A Taran, les paysans respectent les consignes concernant le fait de ne pas manger, boire et fumer sur les lieux de travail.

Stages de formation sur l'usage de pesticides

La majorité des personnes (25 soit 96,15 %) ont suivi au moins une fois un stage. En effet :

- 12 (soit 46,15 %) à plusieurs reprises
- 5 (19,23 %) ont suivi un stage deux fois
- 8 (soit 30,76 %) une seule fois et
- 1 (3,84 %) n'a pas bénéficié de stage.

Manipulations de pesticides

Au premier passage, les paysans ont assez manipulé les pesticides à cause de la menace des sautériaux. Ainsi 20 (soit 80,76 %) des paysans ont manipulé plusieurs fois ; 3 (11,53 %) à deux reprises et 3 autres n'ont touché qu'une seule fois les pesticides.

Au second passage l'interrogatoire a révélé que tous les paysans ont cessé les traitements depuis le premier passage.

DANDOUGOU

Dans ce village sur les 11 personnes interrogées ; 10 (soit 90,09 %) sont Bamanan et 1 (9,09 %) Peul.

Répartition selon l'âge

Parmi les personnes interrogées :

- . 1 personne à moins de 29 ans
- . 6 ont un âge compris entre 30-39 ans
- . 1 autre à moins de 49 ans et
- . 3 ont un âge à 50 ans.

Durée de séjour

A Dandougou tous les paysans interrogés travaillent il y a plus de 10 ans et sont des autochtones. Parmi eux, 4 travaillent six jours dans la semaine et 7 toute la semaine.

Horaires de travail

Il ressort de notre enquête que 8 paysans travaillent plus de 8 heures par jour et les 3 autres 5-8 heures.

Comportements vis à vis des excitants

L'analyse des fiches d'enquête de ce village montre que :

- 7 personnes fument du tabac
- 1 seule consomme du thé
- 7 croquent la cola
- aucune ne consomme de l'alcool.

Contraintes liées aux toxiques

Tous les paysans sont conscients de la nocivité des pesticides pour leur santé. Parmi eux, 10 n'ont jamais fait état d'une intoxication par un pesticide et une seule en a été victime avec des symptômes mineurs : céphalées, vertiges, sans traitement médical.

Visites de contrôle médicales

Dans ce village comme dans la plupart des cas, c'est un triste constat. Les villageois reçoivent les produits pour traiter les champs, mais il n'y a eu jusque là aucune évaluation de leur état de santé.

À Dandougou, aucune des personnes n'a effectué un contrôle.

Tenue de protection

- 2 paysans portent des vêtements
- 4 utilisent des masques traditionnels (turbans)
- 1 seul porte des chaussures fermées.

Comportements sur les lieux de travail

À la question vous - arrive t-il de manger, boire ou fumer sur les lieux de travail ? Tous les paysans ont répondu non (d'une manière catégorique).

Stage de formation sur l'usage de pesticide

À Dandougou, 6 des personnes interrogées ont suivi un stage une seule fois, une personnes à deux reprises ; une autre 3 fois ; une plusieurs fois et 2 personnes n'ont jamais suivi de formation. En recapitulatif 9 sur 11 personnes ont été formées.

Manipulations de pesticides

Au premier passage :

- 4 paysans ont manipulé deux fois les pesticides
- 4 autres ont été en contact à deux reprises
- 2 plusieurs fois
- 1 seul n'a pas manipulé

Au second passage, tous les traitements avaient cessé et aucun n'a manipulé depuis le premier passage.

TOUKOROEBA

Notre enquête a porté sur le chef lieu d'arrondissement.

Nous avons été quelque peu déçu par l'effectif faible (8 personnes), parmi elles : 6 sont bamanan ; une senoufo et une autre dite de caste.

Répartition selon l'âge

- 1 personne est d'âge inférieur à 20 ans
- 3 ont entre 20-29 ans
- 2 entre 30-39 ans
- 2 autres ont un âge \geq 50 ans

Durée de séjour

Notre enquête montre que 6 paysans travaillent il y a plus de 10 ans, un moins de 4 ans et un autre travaille en y a seulement un an.

Horaires de travail

Une moitié des personnes interrogées (4) a un horaire de 5-8 heures par jour et une autre plus de 8 heures.

Dans la semaine, 5 travaillent en observant un jour de repos et les autres sans arrêt.

Comportement vis à vis des excitants

- 4 paysans sur les 8 fument du tabac
- 7 consomment du thé
- 3 croquent la cola

Contraintes liées aux toxiques

Toutes les personnes interrogées savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé. Parmi elles, 5 affirment n'avoir jamais été victimes d'une quelconque intoxication par un pesticide et 3 en ont été victimes avec des symptômes légers. Mais personne n'a bénéficié d'un traitement local encore moins une évacuation sur Bansaba ou Basako.

Visites de contrôle

Parmi ces paysans, un seul affirme effectuer une visite une fois par an tandis que les autres (7) ignorent l'intérêt de ces visites.

Tenues de protection

- 2 personnes portent des vêtements
 - 4 utilisent des masques traditionnels.
- Les hottes et les gants ne sont jamais utilisés

Comportements sur les lieux de travail

A Toukoroba toutes les personnes interrogées ont affirmé n'avoir jamais bu, mangé ou fumé sur les lieux de travail.

Stages de formation sur l'usage de pesticides

Parmi les personnes interrogées, 5 ont bénéficié de stage une seule fois ; 2 ont reçu une formation à 2 reprises et une seule a bénéficié de stage plusieurs fois.

Manipulations de pesticides

Tous les paysans ont manipulé les pesticides avant le premier passage. En effet 3 ont manipulé une fois et les 5 autres à plusieurs reprises.

Au second passage, ils ont affirmé n'avoir plus manipulé depuis le premier passage.

KIBAN

C'est un village situé à une dizaine de kilomètres de Banamba, la mobilisation a été difficile et ne fut effectuée qu'en 2 jours. Nous avons pu interroger 21 personnes toutes sondées.

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	1	4,76
20-29 ans	2	9,52
30-39	10	47,61
40-49	8	38,09
≥ 50	0	0

Nous remarquons que 47,6% des paysans ont un âge compris entre 30-39 ans ; 38,09% entre 40-49 ans ; 9,52% entre 20-29 ans et 4,76% d'âge < 20 ans

Durée de séjour

Parmi les personnes interrogées, 20 (soit 95,23%) ont plus de 10 ans de travail et le reste de 1-4 ans ; 15 (soit 71,42%) travaillent toute la semaine et 6 (28,57%) observent un jour de repos.

Horaires de travail

- 13 personnes (soit 61,90%) travaille 5-8 heures par jour
- 7 (33,33%) plus de 8 heures et une seule travaille moins de 5 heures par jour.

Comportements vis à vis des excitants

A Kiban l'interrogatoire a révélé que

- 5 (soit 23,80%) des personnes fument du tabac
- 16 (soit 76,19%) consomment du thé
- 12 (soit 57,14%) croquent la cola
- 3 (soit 14,28%) fument la cigarette

Contraintes liées aux toxiques

Tous les paysans interrogés savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé. Pour la petite histoire un paysan affirme que des boeufs ont trouvé la mort après avoir mangé de l'herbe ayant reçu un traitement aérien. Parmi ces paysans, 12 (soit 57,14 %) n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide contre 9 (42,85%) qui en ont été victimes avec des symptômes mineurs : céphalées, vomissements, vertiges, rhume.

Mais dans aucun des cas il n'y a eu un traitement rationnel, tout au plus une prise en charge avec une infusion (lipton) + citron, lait caillé, AAS.

Visites de contrôle médicales

La majorité des travailleurs (16 soit 76,19 %) n'ont jamais effectué ces visites ; seulement 5 (23,80%) affirment effectuer une visite par an

Tenues de protection

Les résultats indiquent :

- 4 (soit 19,04%) des paysans interrogés portent des vêtements
- 17 (80,95%) utilisent des masques traditionnels
- 2 (9,52%) portent des plastiques comme gants
- 3 (14,28%) portent des chaussures fermées

Comportements sur les lieux de travail

Toutes les personnes interrogées s'abstiennent de ne pas manger, boire et fumer sur les lieux de travail

Stages de formation sur l'usage de pesticides

La majorité des paysans interrogés (13 soit 61,90%) ont suivi un stage une seule fois ; 4 (19,04%) à 2 reprises ; un seul (4,76%) plusieurs fois et 3 (soit 14,28%) n'ont pas bénéficié de stage. Au total 85,71% de paysans formés.

Manipulations de pesticides

Au premier passage : 8 (soit 38,09%) ont manipulé une fois les pesticides
4 à 2 reprises et 9 (soit 42,85%) ont manipulé plusieurs fois.

Au second passage toutes les personnes interrogées n'ont pas manipulé,
depuis le premier passage.

GUIGNAN

Notre enquête a concerné 18 personnes dont la majorité (17 soit 94,44 %) est bamannan et (5,58 %) peulh.

Répartition selon l'âge :

classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	3	16,66
20-29	6	33,33
30-39	4	22,22
40-49	3	16,66
≥ 50	2	11,11

Les personnes ayant un âge compris entre 20-29 ans ont l'effectif le plus élevé (33,33 %) ensuite celles ayant entre 30-39 ans (22,22 %). Les classes 40-49 ans et < 20 ans ont même effectif (16,66 %) et les personnes âgées (11,11 %).

Durée de séjour

La majorité des personnes (16 soit 88,88 %) travaillent il y a plus de 10 ans et 2 (soit 11,11 %) de 1-4 ans.

Parmi elles, 15 (soit 83,33 %) travaillent toute la semaine et 3 (16,66 %) observent un jour de repos.

Horaires de travail

À Guignan, 9 (soit 50 %) travaillent plus de 8 heures par jour 8 (44,44 %) entre 5-8 heures et 1 (5,55 %) moins de 5 h.

Comportements vis à vis des excitants

Il ressort de notre enquête qu'à Guignan :

- 13 (soit 72,22 %) des personnes fument
- 11 (61,11 %) consomment du thé
- 11 croquent la cola

Contraintes liées aux toxiques

Tous les paysans sont conscients de la toxicité des pesticides. Ils savent que de la manière par laquelle ils tuent les sauteriaux, ces produits sont nuisibles pour leur santé. Parmi eux, 5 (soit 27,77 %) n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide tandis que 13 (72,22 %) en ont été victimes.

Les signes présentés par les intoxiqués sont : vertiges, céphalées, vomissements, signes qui ont disparu parfois sans traitement, parfois avec une infusion (lipton) + citron, lait caillé.

Visites de contrôle médicales

Ces visites ne sont effectuées que par une minorité (5 soit 27,77 %)

Tenues de protection

- 4 (soit 22,22 %) des paysans portent des vêtements
- 13 (72,22 %) utilisent des turbans comme masques
- 2 (11,11 %) portent des chaussures fermées.

Comportements sur les lieux de travail

- 4 (22,22 %) affirment manger sur les lieux de travail
- 2 (11,11 %) boivent en travaillant.

Stages de formation sur l'usage des pesticides

Parmi les 18 personnes interrogées, 9 (soit 50 %) ont suivi plusieurs fois un stage ; 3 (16,66 %) une fois. 3 autres à 2 reprises ; 2 (11,11 %) 3 fois et une seule n'a pas bénéficié de stage. Au total 17 (94,44 %) de personnes formées.

Manipulations des pesticides

Au premier passage, 12 (soit 66,66 %) des paysans ont manipulé plusieurs fois ; 1 (5,55 %) 3 fois ; une seule fois, 3 (16,66 %) à 2 reprises et un seul n'a pas manipulé.

Au second passage, aucun n'a manipulé depuis notre départ.

KONDO

A Kondo, l'information et la sensibilisation ont fait tâche d'huile. En effet nous avons pu interroger 23 personnes faisant soit parti de la brigade, soit ont manipulé les pesticides. Parmi ces personnes 50,87 % sont Bamanan ; 26,08 % Peul, 8,69 % Malinké, 4,34 % Haure et 4,04 % Sénoufo.

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	0	0
20-29	7	30,43
30-39	11	47,82
40-49	3	13,04
≥ 50	2	8,69

A travers ce tableau il ressort une prédominance des paysans ayant un âge compris entre 30-39 ans (47,82 %) ensuite 30,43 % pour les paysans dont l'âge oscille entre 20-29 ans ; 13,04 % pour la classe 40-49 ans et 8,69 % pour les paysans d'âge ≥ 50 ans.

Durée de séjour

Parmi les 23 personnes interrogées 91,30 % ont plus de 10 ans dans cette activité champêtre et 8,69 % ont 1-4 ans de travail.

Dans la semaine 47,82 % de ces personnes n'ont aucun jour de repos et 52,17 % travaillent 6 jours dans la semaine.

Horaires de travail

A Kondo, la majorité des travailleurs (65,21 %) ont un horaire compris entre 5-8 heures et 34,78 % ont plus de 8 heures par jour.

Comportements vis à vis des excitants

D'une manière générale, les paysans...

Contraintes liées aux toxiques

Des 23 personnes interrogées, la majorité (92,60 %) savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé et 17,39 % ont répondu par la négative.

À Kondo 43,47 % des paysans ont affirmé n'avoir jamais été victimes d'intoxication par un pesticide et 56,52 % en ont été victimes avec les signes : céphalées, démangeaisons, vertiges vomissements.

Aucune victime n'a suivi un traitement rationnel à la rigueur infusion, citron + lipton, lait caillé, lavage à l'eau savonneuse.

Visites de contrôle

Ces visites ne sont pas à la portée des paysans. En effet à Kondo la majorité des paysans (95,65 %) affirment n'avoir jamais effectué une visite par an.

Tennes de protection

Le port des tenues de protection permet de réduire de façon considérable l'effet des pesticides sur l'homme. Malheureusement les tenues spéciales ne sont visibles que chez les agents OHT. En effet parmi les personnes interrogées 26,88 % portent des vêtements et 78,26 % utilisent des masques traditionnels.

Comportements sur les lieux de travail

À Kondo 4,34 % des personnes interrogées affirment qu'il leur est arrivé de manger sur les lieux de travail ; 21,73 % se sont permises de boire et 13,04 % ont affirmé fumer en travaillant.

Stages de formation sur l'usage de pesticides

Les résultats indiquent que 39,13 % des personnes interrogées ont suivi un stage une seule fois, 26,05 % à 2 reprises, 30,43 % ont bénéficié plusieurs fois et 4,34 % n'en ont rien bénéficié. Au Total 95,85 % de paysans formés.

Manipulations des pesticides

La majorité des personnes interrogées (78,26 %) ont manipulé à plusieurs reprises les pesticides, 13,04 % à 3 reprises ; 4,34 % ont eu à toucher ces produits 2 fois et 4,34 % une seule fois.

Au second passage, toutes les personnes interrogées n'ont plus manipulé depuis notre dernier passage.

BIOMBELE

Dans ce village nous avons pu interroger 15 personnes dont la majorité (86,66 %) sont bamanan ; 6,66 % peulh et 6,66 % dites de caste (griots, forgerons).

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	5	33,33
20-29	6	40
30-39	2	13,33
40-49	2	13,33
≥ 50	0	0

Ce tableau démontre une prédominance de jeunes ayant entre 20-29 ans (40 %) et des adolescents (<20 ans) avec 33,33 %, ensuite les classes 30-39 ans et 40-49 ans avec 13,33 %.

Durée de séjour

A Biombélé 73,33 % des personnes interrogées travaillent il y plus de 10 ans ; 13,33 % ont 1 an de travail.

Parmi ces personnes 60 % travaillent toute la semaine sans repos et 40 % ont un jour de repos.

Horaires de travail

Il ressort de notre enquête que 53,33 % des paysans travaillent plus de 8 heures par jour et 46,66 % entre 5-8 heures par jour.

Comportement vis à vis des excitants

Parmi les enquêtées :

33,33 % des personnes fument le tabac

60 % consomment du thé et

26,66 % croquent la col.

Contraintes liées aux toxiques

Tous les paysans interrogés savent qu'ils manipulent des produits nuisibles pour leur santé. C'est pourquoi ils ont recours à tous les moyens pour se protéger.

La majorité de ces personnes (90%) affirment avoir été victimes d'intoxication par un pesticide avec des symptômes mineurs : vertiges, céphalées, brûlures, vomissements. Aucune personne n'a bénéficié d'un traitement radical dans sa localité encore moins à Bamako. Tout au plus les victimes ont recours à une infusion citron + lipton, lait caillé, lavage à l'eau savonneuse. Une minorité (20 %) affirme n'avoir pas été victime d'intoxication.

Visites de contrôle médicales

Ces visites consistent en une évaluation du taux de cholinestérase. Malheureusement elles ne sont pas à la portée des villageois. En effet toutes les personnes interrogées ont affirmé n'avoir jamais effectué ces visites.

Tenues de protection

Les tenues conventionnelles ne sont pas disponibles pour les villageois. Ainsi 26,66% des paysans interrogés portent des vêtements personnels, et 53,33% utilisent es masque traditionnels. Les boutes et les gants ne sont pas utilisés

Comportement sur les lieux de travail

Les règles dictées aux brigadiers sur le fait de ne pas manger, boire, fumer sur les lieux de travail sont respectées à Diombélé.

Stages de formation sur l'usage de pesticides

Toutes les personnes interrogées ont suivi un stage sur l'usage des pesticides à des degrés divers. Ainsi 26,66% ont suivi un stage une seule fois ; 46,66% à 2 reprises ; 13,33% ont bénéficié de stages 3 fois et 13,33 % à plusieurs reprises.

Manipulations de pesticides

Au premier passage 13,33 % des personnes ont manipulé les pesticides une seule fois ; 40% ont eu a 2 reprises à traiter les cultures avec les pesticides et 46,66% à plusieurs reprises.

SECTEUR OHT - BRIGADE V DE BANAMBA

L'enquête a été effectuée sur les travailleurs O.H.T et quelques paysans constituant les brigadiers. Au total 15 personnes dont 33,33% Zamanan ; 13,33% Malinké 6,66% peulh ; 6,66% Sénoufo, 6,66 % Chériff et 33,33 % Soninké

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
< 20 ans	3	20
20-29	2	13,33
30-39	5	33,33
40-49	3	20
≥ 50	2	13,33

La tranche d'âge (30-39 ans) comporte l'effectif le plus élevé (33,33%) ensuite 20% pour les adolescents (<20 ans) et les personnes ayant entre 40-49 ans et 13,33 % pour les 2 classes 20-29 ans et ≥ 50 ans

Durée de séjour

Parmi les personnes interrogées la majorité (53,33%) travaillent il y a plus de 10 ans ; 33,33 % ont 1-4 ans de travail et 13,33 % un an de travail 80% des personnes ont un jour de repos dans la semaine (agents OHT) et 40% travaillent pendant toute la semaine sans repos.

Horaires de travail

Notre enquête nous a prouvé que la majorité des personnes travaillent entre 5-8 heures de travail par jour (66,66%) et 33,33% plus de 8 heures par jour.

Comportements vis à vis des excitants

Parmi les 15 personnes interrogées : 26,66% fument le tabac ; 73,33 % consomment du thé et 20% croquent la cola.

Contraintes liées aux toxiques

La majorité des personnes (86,66%) ont répondu par l'affirmative à la question : savez-vous que les pesticides sont nuisibles pour votre santé ; une minorité (13,33%) ignorent la nocivité des pesticides. Quant à une éventuelle intoxication par un pesticide 40% ont affirmé avoir été victimes avec des signes : céphalées, vertiges, brûlures, signes qui ont regressé sans traitement radical. Il n'y a eu aucune évacuation sur sur un centre de santé.

Visites de contrôle médicales

Parmi toutes les personnes interrogées, aucune d'entre elles n'a effectué une visite.

Tenues de protection

Grâce à ces tenues (si elles sont correctement portées), une mauvaise manipulation n'entraînera pas de grands dangers car ces combinaisons constituent une barrière difficile à franchir par les pesticides. Mais même pour les agents interrogés ces tenues ne sont pas disponibles. En effet 13,33% seulement portent des vêtements et 20% utilisent des masques les hottes et gants ne sont pas utilisés.

Comportements sur les lieux de travail

Parmi les 15 personnes interrogées : 6,66% affirment qu'il leur est arrivé de manger en travaillant et 20% ont bu.

Stages de formation sur l'usage des pesticides

Au secteur O.H.V et à la Brigade de sanamba 33,33% des personnes ont suivi un stage une fois 13,33% ont bénéficié de stages à 2 reprises 20% ont à plusieurs reprises à suivre un stage et 33,33% n'ont jamais bénéficiés de stage. Au total 66,66% de personnes formées où les agents OHV font partie.

Manipulations de pesticides

Les agents O.H.V sont à tout moment en contact avec ces produits. Parmi les personnes interrogées la majorité (73,33%) a manipulé les pesticides plusieurs fois ; 13,33% ont manipulé à 2 reprises 6,66% une seule fois et 6,66% n'en jamais eu de contact avec les produits.

Au second passage toutes les personnes nous ont affirmé n'avoir pas manipulé, depuis le premier passage.

4.1.3. SERVICE NATIONAL DE LA PROTECTION DES VEGETAUX S.N.P.V.

L'enquête a porté sur 51 personnes comprenant le personnel, les agents de traitement, du conditionnement, les mécaniciens et les chauffeurs. Certains se sont montrés réticents à l'interrogatoire et l'évaluation du taux de cholinestérase

Répartition selon l'âge

Classes d'âge	Nombre de travailleurs	%
< 20 ans	1	1,96
20-29	13	25,41
30-39	21	41,17
40-49	11	21,56
≥ 50	5	9,80

Nous constatons que la majorité des travailleurs, 21 (soit 41,17 %) ont un âge compris entre 30-39 ; 13 (25,41 %) entre 20-29 ; 11 (21,56 %) entre 40-49 ans et 5 (soit 9,80 %) d'âge ≥ 50 ans.

DUREE DE SEJOUR

Parmi les 51 travailleurs interrogés, 31 (soit 60,78 %) travaillent au SNPV il y a au moins 4 ans ; 17 (33,33 %) ont plus de 10 ans de travail et une minorité (3 soit 5,88 %) il y a un an.

La majorité de ces travailleurs (50 soit 98,30 %) observent un jour de repos dans la semaine.

HORAIRES DE TRAVAIL

Presque tous (98,30 %) travaillent entre 5-8 heures par jour.

EXCITANTS

L'interrogatoire a révélé que :

- 15 (soit 29,41 %) travailleurs fument du tabac
- 30 (soit 58,82 %) consomment le thé
- 20 (soit 39,41 %) croquent la cola
- 9 (17,64 %) fument la cigarette
- 6 (soit 11,76 %) consomment de l'alcool.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Tous les travailleurs interrogés savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé.

Parmi eux, 33 (soit 64,70 %) n'ont jamais été victimes d'intoxication par un pesticide et 18 (35,29 %) l'ont été et ont présenté des signes tels : brûlures, céphalés, vertiges. Dans ce lot d'intoxications :

- 2 (soit 11,11 %) ont bénéficié de traitement au CMIE de l'INPS à Bamako
- 5 (27,77 %) ont été traités à Bamako
- 11 (soit 61,11 %) ont recours à une automédication : lait, citron, acide acétyl salicylique

VISITES DE CONTROLE

La majorité (45 soit 88,23 %) des travailleurs n'ont jamais effectué une visite de contrôle médicale contre une minorité (6 soit 11,76 %) qui l'effectue une fois par an.

TENUES DE PROTECTION

- 30 (soit 58,82 %) portent des vêtements
- 32 (62,74 %) utilisent des masques
- 28 (soit 54,90 %) portent des bottes
- 27 (52,94 %) portent des gants.

COMPORTEMENTS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Parmi les 51 personnes interrogés :

- 4 (soit 7,84 %) affirment manger en manipulant les pesticides
- 10 (19,60 %) boivent en travaillant
- 4 (7,84 %) fument sur les lieux de travail

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DE PESTICIDES

- 8 (11,76 %) ont reçu une formation une fois
- 2 (soit 3,92 %) à deux reprises
- 23 (45,09 %) plusieurs fois et
- 20 (soit 39,21 %) n'ont pas bénéficié de stage de formation.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

A l'occasion de notre premier passage, 20 personnes (soit 39,21 %) n'avaient pas eu de contact avec les pesticides ; 2 (3,92 %) ont manipulé une seule fois ; 3 (soit 5,88 %) à deux reprises et 26 (50,98 %) avaient eu plusieurs contacts avec les insecticides.

Au second passage, les travailleurs ont manipulé plusieurs fois avant notre évaluation.

4.1.4. DONNEES RECUEILLIES SUR LES CONDITIONS DE TRAVAIL

ZONE NARA

Dans cette zone l'enquête a porté sur les arrondissements de Nara Central, Dilly et Mourdiah. Elle a concerné 7 villages de Nara (Kabida Soninké, Kabida Bambara, Nimakoré, Nima Bélébougou, Toulélé, Kaloumba et Sabougou) 4 villages de Dilly (Dally, Sambé, Diébougou et Alakoni) ; 3 villages de Mourdiah (Madina Sylla, Koira et Madina Gakoro). Il faut noter que dans tous ces villages, les agents PV ont assuré la formation de brigade villageoise d'intervention phytosanitaire. En plus de ces villages nous avons interrogé une brigade à Dilly ville ; 3 brigades de Mourdiah (Makaminé, Asala et N'Téna), les agents PV des secteurs de Nara, Dilly, Mourdiah et les agents PFB de Mourdiah. Au total 287 personnes ont été interrogées.

DUREE DE SEJOUR

Parmi les 287 personnes, 16 (soit 5,57 %) travaillent dans la localité il y a un an ; 58 (soit 20,20 %) entre 1-4 ans et la majorité (213 soit 74,21 %) il y a plus de 10 ans.

HORAIRES DE TRAVAIL

La majorité des personnes (205 soit 71,42 %) travaillent 5-8 heures par jour ; 76 (26,48 %) plus de 8 heures et 6 (soit 2,09%) entre 1-4 heures par jour.

Excitants : Des 287 personnes interrogées :

- 90 (soit 31,35 %) fument le tabac.
- 179 (62,36 %) consomment le thé.
- 102 (soit 35,54 %) croquent la cola.
- 4 (1,39 %) fument la cigarette.
- 2 (soit 0,69 %) consomment de l'alcool.

VISITES MEDICALES

Parmi les personnes interrogées, 63 (soit 21,95 %) ont affirmé effectuer une visite de contrôle par an tandis que la majorité (224 soit 78,04 %) ignore ces visites.

TENUES DE PROTECTION

- 105 personnes (soit 36,58 %) portent des vêtements dont 45 (soit 42,85 %) ont des combinaisons.
- 234 (81,53 %) utilisent des masques parmi lesquels 44 (soit 18,80 %) ont des masques conventionnels.
- 99 (soit 34,49 %) portent des chaussures fermées dont 46 (46,66 %) ont des bottes.

COMPORTEMENT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Parmi les personnes interrogées, 14 (soit 4,67 %) affirment manger sur les lieux de travail ; 47 (16,37 %) boivent en travaillant et 13 (45,22 %) fument en manipulant les pesticides.

STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DES PESTICIDES

Dans la zone de Nara

- 86 (soit 29,96 %) des personnes ont bénéficié de stage une seule fois.
- 51 (17,77 %) à deux reprises.
- 106 (soit 36,93 %) ont bénéficié de plusieurs stages.
- 44 (15,33 %) n'ont pas reçu de formation.

Au total 243 (soit 84,66 %) de personnes ont reçu de formation. Un effort devra être effectué pour combler ce déficit.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Au premier passage dans la zone de Nara :

- 45 (soit 15,67 %) ont manipulé une fois.
- 63 (21,95 %) à deux reprises.
- 38 (soit 13,24 %) ont manipulé trois fois.
- 49 (17,07 %) à plusieurs reprises.
- 92 (soit 32,05 %) n'ont pas manipulé.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

La majorité des personnes interrogées (277 soit 96,51 %) savent que les insecticides sont nuisibles pour leur santé tandis que 10 (soit 3,48 %) ne le savent pas. Parmi ces personnes, 27,17% ont été victimes d'intoxication mineure.

ZONE BANAMBA

L'enquête a porté sur neuf villages (Kiban, Dandougou, Fako, Dodougou, Guignan, Taran, Toukoroba, Diombélé et Kondo) et a concerné dix brigades villageoises (une brigade dans chaque village et une à Banamba ville) et les agents du secteur O.H.V de Banamba.

DUREE DE SEJOUR

Parmi les personnes interrogées ; 148 (soit 84,57 %) travaillent dans la localité il y a plus de dix ans.

- 22 (12,57 %) pour une durée de 1-4 ans.
- 5 (soit 2,85 %) il y a un an.

HORAIRES DE TRAVAIL

L'interrogatoire a révélé que 90 personnes (soit 54,42 %) travaillent 5-8 heures par jour ; 83 (47,42 %) plus de 8 heures et 2 (soit 1,14 %) entre 1-4 heures.

COMPORTEMENTS VIS-A-VIS DES EXCITANTS

Des 175 personnes interrogées :

- 86 (soit 49,16 %) fument du tabac.
- 112 (64 %) consomment du thé.
- 73 (soit 44,57 %) croquent la cola.
- 4 (2,29 %) consomment de l'alcool.

VISITES DE CONTROLE

L'enquête révèle qu'une minorité seulement (15 soit 8,57 %) effectue ces visites, une fois par an contrairement à la majorité (160 soit 91,42 %).

TENUES DE PROTECTION

- 42 (soit 24 %) personnes portent des vêtements.
- 96 (54,85 %) utilisent des masques et parmi ces masques, 6 (6,25 %) sont des masques classiques.
- 8 (3,42 %) portent des chaussures fermées.
- 5 (soit 2,85 %) portent des plastiques comme gants.

COMPORTEMENTS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

- 8 (soit 4,57 %) affirment manger sur les lieux de travail.
- 12 (6,85 %) boivent en travaillant.
- 6 (3,42 %) fument sur les lieux.

STAGES DE FORMATION

- 63 (soit 36 %) personnes ont participé à des stagiers de formation une seule fois.
- 41 (23,42 %) ont bénéficié de stage 2 fois.
- 8 (4,57 %) à 3 reprises.
- 45 (soit 25,71 %) plusieurs fois.
- 18 (10,28 %) n'ont pas reçu de stage de formation sur l'usage de pesticides.

MANIPULATIONS DE PESTICIDES

Au premier passage, parmi les 175 personnes :

- 3 (soit 1,71 %) n'ont pas manipulé les pesticides.
- 27 (15,42 %) ont touché une seule fois aux insecticides.
- 32 (soit 18,28 %) à deux reprises.
- 7 (4 %) 3 fois.
- 106 (soit 64,57 %) ont manipulé à plusieurs reprises.

CONTRAINTES LIEES AUX TOXIQUES

Dans la zone de Banamba, 169 personnes (soit 96,57 %) savent que les insecticides sont dangereux pour leur santé tandis que 6 (3,42 %) n'en sont pas conscients. Parmi ces personnes 54,85% ont été victimes d'intoxication par pesticide (céphalées, vertiges, douleurs abdominales)

4.2. EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTICHOLINESTERASIQUE

Dans l'interprétation des résultats de l'évaluation de l'activité anticholinestérasique nous avons estimé devoir considérer que les taux 100% de cholinestérase et 87,5% sont semblables et considérés comme des valeurs normales. Ce qui nous a amené à cumuler les effectifs.

Cela nous a paru logique en raison de la méthode du Kit Lovibond où il faut tenir compte de l'essai de réactif et aussi de la difficulté d'apprécier la différence de teinte entre les taux 100% et 87,5% en fonction de la luminosité.

4.2.1. ZONE DE NARA

KABIOLA SONINKE

Au premier passage l'enquête a porté sur 33 travailleurs parmi lesquels 30 étaient au rendez-vous du second passage ; en plus il y avait 3 nouveaux soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 90,90% et un taux de participation de 100%.

Tableau n°9 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Kabiola Soninké au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	33	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n°10 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs de Kabida Soninké au deuxième passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	23	69,69	RAS
75	9	27,27	Probabilité d'une exposition repos
62,5	1	3,03	Exposition suspension de toute activité insecticide
50	0	0	-

Tableau n°11 : Evolution de la baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Kabida Soninké entre le 1^{er} et 2^{ème} passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	23	23
75	0	9
62,5	0	1
50	0	

Interprétation

Au premier passage, tous les travailleurs avaient des taux normaux de cholinestérase (87,5 % ou plus). Cela se comprend aisément quand on sait qu'à cause de la rareté des pluies, la majorité des paysans n'ont pas manipulé les pesticides.

Au second passage où les paysans ont manipulé plusieurs fois avant notre arrivée 23 (69,69 %) avaient des taux normaux et 9 (27,27 %) à la limite et 1 (3,03 %) à 62,5 % de cholinestérase.

Nous constatons une baisse chez 10 travailleurs qui avaient tous des taux normaux au premier passage. Cette baisse est due à la manipulation d'insecticides anticholinestérasiques : Carbaryl 5 %, Bendiocarb (PICAM) et Endosulfan. En outre, les conditions de manipulation des pesticides sont

KABIDA BAMBARA

Au premier passage l'enquête a concerné 9 paysans parmi lesquels 8 étaient présents au second passage avec 3 nouveaux, soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 88,88 % et un taux de participation de 122,22 %

Tableau n° 12 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Kabida Bambara au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	8	88,88	RAS
75	1	11,11	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 13 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Kabida Bambara au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	9	81,81	RAS
75	2	18,18	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 14 : Evolution de la baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Kabida Bambara entre les 1er et 2è passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	8	9
75	1	2
62,5	0	0
50	0	0

INTERPRETATION

Parmi les 9 paysans du premier passage, 8 avaient des taux normaux de cholinestérase et un seul était à la limite (75 %).

Au second passage, sur les 11 personnes, 2 seulement avaient 75 % de taux de cholinestérase tandis que les autres avaient des taux normaux. La baisse de taux de cholinestérase s'explique par la manipulation dans des mauvaises conditions (manque de tenues adéquates) d'insecticides inhibiteurs de cholinestérase, en l'occurrence le carbaryl, le Bendiocarb et le Fenitrothion.

NIMAKORE

Au premier passage l'enquête a porté sur 14 paysans qui étaient tous au rendez-vous du second passage. Soit un taux de participation de 100 %

Tableau n° 15 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Nimakoré au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	12	85,71	RAS
75	2	14,28	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 16 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Nimakoré au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	6	42,85	RAS
75	6	57,14	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 17 : Evolution de la baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Nima Koré entre les 1^{er} et 2^{er} passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
> 87,5	12	6
75	2	8
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, part deux paysans qui avaient 75% de taux cholinesterase, tous les autres presentaient des taux > 87,5% par contre au second passage, le taux a baisse chez 8 travailleurs (75% de taux de cholinesterase) et 6 avaient des taux normaux. Ce ci s'explique par la mauvaise pluviometrie. En effet au premier passage, les travailleurs n'avaient pas assez manipulé et au second passage comme les pluies ont été un peu régulières il ya plusieurs manipulations. Avec les produits anti-cholinesterasiques (Propoxur, Bemilcarb et Fenitrothion), la cholinesterase a baisse chez certains travailleurs imprudents.

NIMA BELEBOUGOU

Au premier passage l'enquete a concerné 11 travailleurs parmi lesquels 10 étaient présents au second passage avec 8 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 90,90% et un taux de participation réelle de 163,63%.

Tableau n° 18 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Nima Bélébougou au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	11	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 19 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Nima Bélébougou au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	15	83,33	RAS
75	3	16,66	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 20 : Evolution de la baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Nima bélébougou entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	11	15
75	0	3
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, tous les travailleurs avaient des taux de cholinesterase ≥ 87,5%. Là également à cause de la mauvaise pluviométrie, les paysans ont peu manipulé.

Au second passage, parmi les 18 personnes, 15 avaient des taux normaux et 3 étaient à la limite. Cette baisse s'explique par la manipulation dans les conditions précaires d'insecticides anticholinestérasiques (Propoxur, Carbaryl, Bendiocarb et Féntrothion).

TOULELE

Au premier passage l'enquête a porté sur 4 brigadiers dont 3 étaient au rendez-vous du second passage avec un autre brigadier. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 75% et un taux de participation réelle de 100%.

Tableau n° 21 : Baisse du taux de cholinesterase chez les brigadiers de Toulélé au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	4	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 22 : Baisse du taux de cholinesterase chez les Brigadiers de Toulélé au deuxième passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	4	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 23 : Evolution de la baisse du taux de cholinesterase chez les brigadiers de Toulélé entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	4	4
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, tout comme au second, tous les travailleurs avaient des taux de cholinesterase $\geq 87,5\%$. En effet dans ce village, il n'y a pas eu assez de manipulations, pourtant les produits ont été reçus (Propoxur, Bendiocarb et Fenitrothion).

KALOUNBA

Au premier passage nous avons pu évaluer le taux de cholinesterase chez 8 paysans, parmi lesquels 4 étaient au rendez-vous au 6ème passage avec un nouveau. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 50% et un taux de participation réelle de 62,5%.

Tableau n° 24 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Kaloumba au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	7	87,5	RAS
75	1	12,5	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 25 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Kaloumba au deuxième passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	5	-	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 26 : Evolution de la baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Kaloumba entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
87,5	7	5
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, à part un paysan ayant un taux à la limite, tous les autres avaient des taux normaux.

Au second passage avec un faible taux de participation, les 5 travailleurs avaient des taux normaux.

SABOUGOU

Au premier passage l'enquête a concerné 21 paysans manipulant les pesticides parmi lesquels 12 étaient au rendez-vous du second passage. Soit un taux de participation de 57,14%

Tableau n° 27 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Sabougou au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	21	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 28 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Sabougou au deuxième passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	12	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 29 : Evolution de la baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Sabougou entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	21	12
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier comme au second passage, tous les paysans présents avaient des taux normaux de cholinesterase (≥ 87,5%).

Dans ce village, nous pouvons affirmer que les brigadiers ont de bons comportements dans la manipulations des insecticides, en l'occurrence : le Propoxur, le Carbaryl et le Bendiocarb, tous inhibiteurs de cholinesterase.

SECTEUR P.V. NARA

A l'occasion du premier passage l'enquête a porté sur 8 agents, tous présents au second passage avec 2 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 100% et un taux de participation réelle de 125%

Tableau n° 30 : Baisse du taux de cholinesterase chez les agents de Nara au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	7	87,5	RAS
75	1	12,5	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 31 : Baisse du taux de cholinesterase chez les agents PV Nara au deuxième passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	10	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 32 : Evolution de la baisse du taux de cholinesterase chez les agents de Nara entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	1	10
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, parmi les 8 agents PV, un seul avait un taux à la limite (75%), tandis que les autres ont présenté des taux normaux.

Au second passage, tous les travailleurs avaient des taux normaux. Ceci est un signe encourageant pour des personnes qui sont permanentement en contact avec les insecticides.

SAMBÉ

Au premier passage l'enquête a concerné 9 travailleurs parmi lesquels 7 étaient présents au 2 passage soit un pourcentage de participation de 77,77%

Tableau n° 33 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Sambé au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	8	88,88	RAS
75	1	11,11	Probabilité d'une exposition repoc
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 34 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Sambé au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	7	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 35 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Sambé entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	8	7
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, parmi les 9 travailleurs, 8 avaient des taux normaux de cholinesterase et un seul avait un taux à la limite (75%).

Au second passage, les 7 travailleurs avaient également des taux normaux. (Parmi eux, celui chez lequel le taux était à 75%).

D'une manière générale, les taux sont normaux. En effet les travailleurs n'ont pas assez manipulé et ne disposaient pas suffisamment de produit (carbaryl).

DALLY

Au premier passage nous avons pu évaluer le taux de cholinestérase chez 17 paysans parmi lesquels 12 étaient présents au second passage avec en plus 5 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 70,58% et un taux de participation réelle de 88,23 %.

Tableau n° 36 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Dally au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	15	94,11	RAS
75	1	5,88	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	Exposition suspension de toute activité insecticide
50	0	0	-

Tableau n° 37 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Dally au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	15	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 38 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Dally entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	16	15
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétations

Au premier passage, la brigade de Dally avait reçu du Carbaryl 5% (produit anticholinestérasique) Mais suite à des mésententes les paysans n'ont pas assez manipulé. Ainsi 16 des 17 paysans avaient des taux normaux et un seul à la limite.

Au second passage, tous les travailleurs présents (15) avaient 87,5% ou plus de taux de cholinesterase.

Parmi eux, un seul avait un taux à 75% lors du premier passage.

ALAKONI

Au premier passage l'enquête a concerné 20 travailleurs dont 15 étaient présents au second passage et un nouveau qui manipulait les pesticides.

Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 75% et un taux de participation réelle de 80%

Tableau n° 39 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Alakoni au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	19	95	RAS
75	1	5	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 40 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Alakoni au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	16	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 41 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Alakoni entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 67,5	19	16
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

D'une manière générale, les résultats étaient normaux chez la plupart des travailleurs (19 avaient des taux normaux et un seul était à la limite).

Cela s'explique par un manque de manipulations et une insuffisance de produit (250 kg de carbaryl 5% pour tout le village).

Au second passage, tous les travailleurs présents avaient des taux normaux (même celui qui était à la limite).

DIEBOUGOU

Il faut noter qu'à Diébougou il y a un brigade non officielle de personnes toutes présentes au premier passage. Au second passage nous avons retrouvé 2 brigadiers. Soit un taux de participation de 50%.

Tableau n° 42 : Baisse du taux de cholinesterase chez les brigadiers de Diébougou au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	3	75	RAS
75	1	25	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 43 : Baisse du taux de cholinesterase chez les brigadiers de Diébougou au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	2	0	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n°44 : Baisse du taux de cholinesterase chez les brigadiers de Diéboucou entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
87,5	3	2
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, 3 brigadiers avaient des taux à 87,5 % et un autre à la limite (75%).

Cette baisse chez ce travailleur est due aux produits anticholinestérasiques manipulés : Pyridaphention (OPUMACK) et Carbaryl 5% (CARBARYL).

Au second passage, les taux étaient normaux chez les 2 brigadiers retrouvés.

BRIGADE DILLY

Au premier passage l'enquête a concerné 9 brigadiers parmi lesquels 7 étaient au rendez-vous du second passage (participation : 77,77%)

Tableau n° 45 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de la brigade de Dilly au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	9	0	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 46 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de la Brigade de Dilly au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	7	-	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 47 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de la brigade de Dilly entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	9	7
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Dans notre enquête d'évaluation, nous avons trouvé des taux normaux chez les brigadiers de Dilly aussi bien au premier comme au second passage. Ceci témoigne le fait que les brigadiers respectent les consignes pour manipuler les insecticides (seul le Carbaryl 5% a été manipulé).

SECTEUR P.V. DILLY

À l'occasion de notre premier passage l'enquête a porté sur 6 travailleurs du secteur PV parmi lesquels 6 étaient présents au second passage. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage et un taux de participation de 100%.

Tableau n° 48 : Baisse du taux de cholinesterase chez les agents de P.V. de Dilly au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	6	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 49 : Baisse du taux de cholinesterase chez les agents P.V. de Dilly au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	6	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 50 : Baisse du taux de cholinestérase chez les agents P.V. de Dilly entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
> 87,5	6	6
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, tous les travailleurs du secteur P.V. de Dilly avaient des taux normaux de cholinestérase, tout comme au second passage.

En effet ces travailleurs ont tous les tenues de protection conventionnelles. Ce qui fait que malgré les nombreuses manipulations de pesticides, les résultats sont normaux. Cela prouve l'intérêt du port des équipements protecteurs.

MADINA SYLLA

Au premier passage l'enquête a porté sur 9 travailleurs parmi lesquels 4 seulement étaient présents au second passage. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 44,44% et un taux de participation nette de 44,44%.

Tableau n° 51 : Baisse de taux de cholinesterase chez les paysans de Madina Sylla au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	7	77,77	RAS
75	2	22,22	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 52 : Baisse de taux de cholinesterase chez les paysans de Madina Sylla au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	4	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 53 : Baisse de taux de cholinesterase chez Les paysans de Nadine
Sylla au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
87,5	2	1
75	2	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, parmi les 9 travailleurs, 7 avaient des taux normaux de cholinesterase et 2 étaient à la limite (75%).

Cette baisse est due aux produits anticholinestérasiques manipulés : Propoxur (Nalen), Bendiocarb (Ficam), Fenitrothion et chlorpyrifos (Dursban).

Au deuxième passage à cause de l'insuffisance des pluies, seuls 4 travailleurs étaient présents. La plupart sont partis en exode soit à Bamako soit dans les pays limitrophes (Côte d'Ivoire).

MADINA GAYORO

au premier passage l'enquête a concerné 25 paysans manipulant les pesticides. Mais au second passage la participation a été dérisoire. En effet seulement 4 étaient présents. La plupart des travailleurs sont partis à l'exode à cause de l'insuffisance des pluies, d'où un faible pourcentage de participation : 16%

Tableau n° 54 : Baisse de taux de cholinestérase chez les paysans de Madina Gayoro au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	25	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 55 : Baisse de taux de cholinestérase chez les paysans de Madina Gayoro au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	4	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 56 : Baisse de taux de cholinesterase chez les paysans de Madina Gahoro au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
137,5	25	4
75	0	0
52,5	0	0
50	0	0

Interprétation

au premier passage, tous les travailleurs, (25) avaient des taux normaux de cholinesterase 137,5% tout comme au second passage.

Ici il n'y a pas eu beaucoup de traitement à cause de la rareté des papiers rendant les cultures dérisoires et un exode massif en a résulté.

KOIRA

Au premier passage nous avons pu évaluer le taux de cholinesterase chez les paysans dont 5 étaient au rendez-vous du second passage avec en plus 2 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 71,42% et un taux de participation réelle de 135,71%.

Tableau n° 57 : Baisse de taux de cholinesterase chez les paysans de Koira au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	6	85,71	RAS
75	1	14,28	Probabilité d'une exposition repoc
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 58 : Baisse de taux de cholinesterase chez les paysans de Koira au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	11	84,61	RAS
75	2	15,38	Probabilité d'une exposition repoc
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 59 : Baisse de taux de cholinestérase chez les paysans de Kofra
au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	6	11
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, parmi les 7 travailleurs, 6 avaient des taux normaux et un était à la limite.

Au second passage, 11 des 13 travailleurs avaient des taux $\geq 87,5\%$ et 2 à la limite (parmi eux, un qui avait 75% au premier passage).

Ces baisses sont dues aux manipulations des insecticides (Propoxur, Bendiocarb, Fenitrothion et Chlorpyrifos) tous inhibiteurs de cholinestérase. Cependant le taux est resté stationnaire entre les 2 passages chez un travailleur. Ceci est dû à une remanence de l'exposition et l'influence des excitants sur le système nerveux.

BRIGADE MAKAMBINE - HOURLIE

au premier passage l'enquête a concerné 18 brigadiers parmi lesquels un seul était au rendez-vous du second voyage, malgré l'entretien et la sensibilisation dont ils ont été l'objet. Donc nous constatons un faible taux de participation : 5,28%.

Tableau n° 60 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de Makambiné au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	14	78,68	
75	2	11,52	
62,5	3	15,98	
50	0	0	

Tableau n° 61 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de Makambiné au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	1	100	RAS
75	0	0	
62,5	0	0	
50	0	0	

Tableau n° 62 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de Makambiné au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	14	1
75	2	0
62,5	3	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, parmi les 19 brigadiers, 14 avaient des taux normaux ; 2 à la limite et 3 à 62,5% de cholinesterase. Il y a une baisse chez 5 travailleurs. Ceci s'explique par une mauvaise manipulation (plusieurs fois) des produits anticholinestérasiques (Propoxur , Bendicarb , Fenitrothion et chlorpyrifos.

Au second passage malheureusement, nous n'avons pu retrouver qu'un seul brigadier chez lequel le taux était normal.

BRIGADE ASSALA - MOURDIAH

Au premier passage, l'enquête a porté sur 14 brigadiers parmi lesquels 12 étaient présents au rendez-vous du second passage. Soit un taux de participation de 85,71%

Tableau n° 63 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de Assala au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	14	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 64 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de Assala au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	12	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 65 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de Assala au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 67,5	14	12
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Au premier passage, tout comme au second passage, tous les brigadiers avaient des taux normaux de cholinesterase ceci témoigne le fait que les brigadiers prennent les précautions nécessaires pour la manipulation des insecticides inhibiteurs de cholinesterase (Propoxur, Bendiocarb, Fenitrothion et chlorpyrifos).

BRIGADE N'TENA-HOURDIAH

Au premier passage l'enquête a porté sur 4 brigadiers tous absents au second passage ; mais nous avons trouvé 2 nouveaux. Soit un taux de participation de 50%.

Tableau n° 66 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de N'Téna au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	3	75	RAS
75	0	25	probabilité forte exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 67 : Baisse de taux de cholinesterase chez les brigadiers de N'Téna au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	2	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 68 : Baisse de taux de cholinestérase chez les brigadiers de N'Téna au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	3	2
75	1	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation

Parmi les 4 brigadiers du premier passage 3 avaient des taux normaux et un seul était à la limite (75%). La baisse est due à une mauvaise manipulation (plusieurs pulvérisations) des pesticides anticholinestérasiques (Propoxur, Bendiocarb, Fenitrothion et chlorpyrifos).

Les 2 nouveaux brigadiers du second passage ont tous des taux ≥ 87,5%.

BASE P.Y. ET P.P.B. - MOURDIAH

L'enquête a porté sur les agents et le personnel P.Y-P.P.B. Au premier passage nous avons pu évaluer le taux de cholinestérase de 36 travailleurs.

Au second passage, à cause de la fin de campagne nous n'avons retrouvé que 23 travailleurs avec 4 nouveaux. Soit un taux de participation par rapport au premier passage de 55,55% et un pourcentage de participation réelle de 65,65%

Tableau n° 69 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs P.Y. et P.P.B au premier passage

TAUX DE CHOLINESTÉRASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	34	94,44	
75	1	2,77	
62,5	0	0	
50	1	2,77	

Tableau n° 70 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs P.Y. et P.P.B. au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTÉRASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	23	95,83	RAS
75	1	4,16	probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 71 : Baisse de taux de cholinesterase chez les travailleurs P.V. et P.P.E. au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	34	23
75	1	1
62,5	0	0
50	1	0

Interprétation

Au premier passage, 34 (94,44%) des travailleurs, avaient des taux normaux ; un travailleur à la limite et un autre à 50% de taux de cholinesterase. D'une manière générale les travailleurs respectent les consignes et portent les tenues de protection. Mais 2 travailleurs ont présentés des taux bas. Ceci est dû à une méprise dans la manipulation des pesticides.

Au second passage parmi les travailleurs présents ; 23 (95,23%) ont des taux normaux et un agent était à la limite. La fiche d'enquête nous renseigne que cet agent (qui au premier passage avait un taux normal) a manipulé plusieurs fois après le premier passage et en plus à un penchant pour les excitants (tabac, thé, cola). Malheureusement au second passage le travailleur qui avait 50% de taux de cholinesterase était absent.

4.2.2 SECTEUR O.H.V. BANANIERA

BAKO

Au premier passage l'enquête a porté sur 16 travailleurs parmi lesquels 15 ont pu être retrouvés au second passage et en plus 3 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 93,75 et un taux de participation réelle de 112,5 %.

TABLEAU N° 72 : Baisse du niveau de cholinestérase chez les travailleurs de Bako au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	10	62,5	RAS
75	4	25	Probabilité d'une exposition léger
62,5	2	12,5	Suspension toute activité avec les insecticides
50	0	0	-

Tableau n° 73 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Bako au 2^{ème} passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	16	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

TABLEAU N° 74 : Evolution de la baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Bako entre les 1ers et 2ème passages.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	10	18
75	4	0
62,5	2	0
50	0	0

INTERPRETATION

Au premier passage 10 (soit 62,5 %) travailleurs avaient des taux normaux de cholinestérase ; 4 (25 %) étaient à la limite et 2 (12,5 %) avaient des taux bas (62,5 %) de taux de cholinestérase.

Cette baisse chez ces travailleurs s'explique par la mauvaise manipulation des insecticides anticholinestérasiques : Bendiocarb (Ficam), Chlorpyrifos (DURSBAN) et Fenitrothion (FENITROTHION).

En outre les travailleurs ne possédaient pas des tenues de protection adéquate.

Au second passage, tous les travailleurs avaient des taux normaux car depuis le premier passage ils ont cessé toute activité en rapport avec les insecticides. A noter que même les travailleurs qui avaient des taux bas au premier passage ont pu retrouver des taux normaux (≥ 87,5 %).

DODOUGOU

Au premier passage nous avons effectué les prélèvements de 22 travailleurs dont 14 étaient au rendez-vous du second passage avec en plus 2 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 63,63 % et un taux de participation réelle : 72,72 %.

Tableau n° 75 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Dodougou au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	15	68,18	RAS
75	5	22,72	Probabilité d'une exposition repos
62,5	2	9,09	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides
50	0	0	

Tableau n° 76 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Dodougou au 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	16	100	RAS
75	0	0	
62,5	0	0	
50	0	0	

Tableau n° 77 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Dodougou entre les 1^{er} et 2^{ème} passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	15	16
75	5	0
62,5	2	0
50	0	0

Interprétation : Au premier passage, 15 travailleurs (soit 66,18%) avaient des taux ≥ 87,5% ; 5 (22,72%) étaient à la limite et 2 soit 9,09% avaient 62,5% de taux de cholinesterase. Cette est imputée aux produits manipulés qui sont tous des inhibiteurs de cholinesterase : Propoxur (UNDEX), Bendiocarb et Fenitrothion.

Au second passage, les traitements avaient cessé et tous les travailleurs présents ont des taux normaux (même ceux chez lesquels nous avons constaté des taux bas (2 à 62,5%) ont pu retrouver des valeurs normales.

SECTEUR OHV - BRIGADE BANAMBA

Ici l'enquête a concerné les agents OHV et les brigadiers de Banamba Ville. Au total 15 personnes à l'occasion du premier passage parmi lesquels 8 seulement ont pu être retrouvés au second passage avec 10 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 53,33 % et un pourcentage de participation réelle de 120 %.

Tableau n° 78 : Baisse du niveau de cholinestérase chez les agents O.H.V et brigadiers de Banamba au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	15	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 79 : Baisse du niveau de cholinestérase chez les agents O.H.V et brigadiers de Banamba au 2ème passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	18	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 80 : Evolution de la baisse du taux de cholinestérase chez les agents O.H.V et brigadiers de Banamba entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	15	18
75	0	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation : Au premier passage, tous les 15 travailleurs avaient des taux normaux de cholinestérase. Ceci témoigne de bonnes conditions d'utilisation des pesticides manipulés : Bendiocarb, Fenitrothion, Delmamehrine (DECIS), Cypermethrine (FASTAC) où les deux premiers peuvent entraîner une baisse de cholinestérase.

Au second passage également tous les travailleurs avaient des taux normaux

DIOMBELE

À premier passage l'enquête a concerné 15 travailleurs parmi lesquels un seul n'était pas présent au second passage ; en plus il y a eu 8 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 93,33 % et un taux de participation réelle de 146,66 %.

Tableau n° 81 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Diombélé au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	9	60	RAS
75	2	13,33	Probabilité d'une exposition repos
62,5	3	20	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides
50	1	6,66	-

Tableau n° 81 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Diombélé au 2ème passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	22	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 82 : Evolution de la baisse de cholinestérase chez les travailleurs de Diombélé entre les 1er et 2ème passages

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	9	22
75	2	0
62,5	3	0
50	1	0

Interprétation : Au premier passage parmi les 15 travailleurs, 9 (soit 60 %) avaient des taux normaux de cholinestérase ; 2 (soit 13,33 %) étaient à la limite ; 3 (20 %) à 62,5 % et 1 (6,66 %) à 50 % de cholinestérase. On constate une baisse chez les 6 travailleurs (40 %), baisse due essentiellement à une mauvaise manipulation des insecticides anticholinestérasiques (Propoxur, Bendiocarb et Fenitrothion). En effet ces travailleurs ont fait plusieurs pulvérisations d'insecticides.

Au second passage, tous les travailleurs avaient des taux normaux (y compris 5 chez lesquels nous avons constaté des taux bas). Ceci s'explique par le fait qu'après le premier passage, il n'y a plus eu de traitement.

GUIGNAN

Au premier passage l'enquête a porté sur 18 personnes parmi elles 14 étaient au rendez-vous pour le second passage avec en plus 3 nouveaux - soit un taux de participation par rapport au premier passage de 77,77% et un taux de participation réelle de 94,44%

Tableau n° 84 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Guignan au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	12	66,66	RAS
75	3	16,66	Probabilité d'une exposition repos
62,5	3	16,66	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides
50	0		-

Tableau n° 85 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Guignan au 2ème passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	17	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 86 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Guignan entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	12	17
75	3	0
62,5	3	0
50	0	0

Interprétation : Au premier passage, 12 travailleurs (soit 66,66%) avaient des taux normaux ; 3 (16,66%) à 75% de cholinesterase et 3 autres à 62,5%.

Cette baisse du taux de cholinesterase est due à 3 produits anticholinestérasiques manipulés à Guignan (Bendiocarb Fenitrothion et chlorpyrifos) et d'autre part les travailleurs n'avaient pas des tenues de protection classiques.

Au second passage, tous les travailleurs avaient des taux ≥ 87,5% de cholinesterase, y compris 3 chez lesquels le taux avait baissé.

En effet depuis le premier passage, d'après l'interrogatoire du 2ème passage, les travailleurs n'ont plus effectué de traitement.

TOUKOROBA

Premier passage 8 travailleurs

Deuxième passage 6 parmi les anciens et 3 nouveaux soit un taux de participation par rapport au premier passage de 75% et un taux de participation réelle 112,5%

Tableau n° 87 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Toukoroba au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	7	87,5	RAS
75	0	0	-
62,5	1	12,5	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides
50	0	0	-

Tableau n° 88 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Toukoroba au 2ème passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	9	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 89 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Toukoroba entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	7	9
75	0	0
62,5	1	0
50	0	0

Interprétation : Au premier passage, 7 travailleurs avaient des taux normaux cholinesterase et un seul était à 62,5% ; les produits manipulés sont tous anticholinesterasique : (Bendiocarb et Fenitrothion).

Au second passage, tous les travailleurs présents avaient des taux ≥ 87,5%. A noter que celui qui était à 62,5% a pu retrouver une valeur normale.

DANDOUGOU

Au premier passage nous avons pu évaluer le taux de cholinestérase chez 11 travailleurs, parmi lesquels 8 étaient présents au second passage. Soit un taux de participation par rapport au premier passage de 72,72% et un taux de participation réelle de 109,09% (4 nouveaux).

Tableau n° 90 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Dandougou au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	9	81,81	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	2	16,66	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides

Tableau n° 91 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Dandougou au 2ème passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	12	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 92 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Dandougou entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	9	12
75	0	0
62,5	0	0
50	2	0

Interprétation : Au premier passage, 9 travailleurs avaient des taux ≥ 87,5% et 2 à 50%. Cette baisse de cholinesterase chez ces deux travailleurs est imputée à une mauvaise manipulation des pesticides. Fenitrothion et chlorpyrifos (plusieurs pulvérisations). En outre les conditions de manipulation sont rudimentaires (manque de tenues de protection classiques).

Au second passage où nous avons trouvé que les traitements avaient cessé, tous les travailleurs présents ont retrouvé des taux normaux.

KIBAN

Au premier passage l'enquête a porté sur 21 travailleurs parmi eux 15 étaient au rendez-vous du second passage avec 4 nouveaux. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 71,42% et un taux de participation réelle : 90,47%.

Tableau n° 93 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Kiban au premier passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	16	76,19	RAS
75	3	14,28	-
62,5	2	9,52	Probabilité d'une exposition - repos
50	0	0	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides

Tableau n° 94 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Kiban au 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	19	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 95 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Kiban entre les 1^{er} et 2^{ème} passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	16	19
75	3	0
62,5	2	0
50	0	0

Interprétation : Au premier passage, 16 travailleurs (soit 76,19%) avaient des taux ≥ 87,5% de cholinesterase ; 3 (14,28%) à 75% et 2 (9,52%) à 62,5% de taux de cholinesterase.

Cette baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs est due aux mauvaises conditions de manipulations des insecticides. En effet parmi les 4 insecticides utilisés par ces paysans, 2 (Bendiocarb et Fenitrothion) sont des anticholinestérasiques et les travailleurs ont effectué plusieurs pulvérisations avec des tenues de protection rudimentaires.

Au second passage, le taux est revenu à la normale chez tous les travailleurs (parmi eux deux qui avaient 75% et 2 autres à 62,5% au premier passage). Ceci est dû au fait que les traitements avaient cessé un mois avant le second passage.

TARAN

Au premier passage nous avons pu évaluer le taux de cholinestérase chez 26 travailleurs parmi lesquels 13 étaient présents au second passage avec en plus 4 nouveaux. Soit un taux de participation par rapport au premier passage de 50% et un taux de participation réelle de 65,38%.

Tableau n° 96 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Taran au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	19	73,07	RAS
75	4	15,38	Probabilité d'une exposition - repos
62,5	2	7,69	Exposition - suspendre toute activité avec les insecticides
50	1	3,84	Exposition massive suspension de toute activité avec les insecticides

Tableau n° 97 : Baisse du taux de cholinestérase chez les travailleurs de Taran au 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	17	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 98 : Baisse du taux de cholinesterase chez les travailleurs de Taran entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	19	17
75	4	0
62,5	2	0
50	1	0

Interprétation : Au premier passage, 19 travailleurs (soit 73,07%) avaient des taux ≥ 87,5% de cholinesterase ; 4 (15,38%) à 75% à la limite et 2 (7,69%) à 62,5% et un seul à 50% de taux de cholinesterase.

Nous remarquons une baisse chez 7 travailleurs. En fait l'interrogatoire a permis de retenir que cette année les paysans ont beaucoup manipulé à plusieurs reprises les insecticides). Cette baisse est due à une mauvaise manipulation des produits anticholinesterasiques (Propoxur, Fenitrothion et chlorpyrifos).

Au second passage, tous les travailleurs présents ont retrouvé des taux normaux (y compris 3 qui au premier passage étaient à la limite et un autre à 50%. En effet depuis notre premier passage, aucun travailleur n'a manipulé.

KONDO

Au premier passage, l'enquête a porté sur 23 paysans parmi lesquels 18 étaient au rendez du second passage ; et en plus 10 nouveaux qui manipulent les pesticides. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 78,26 % et un taux de participation réelle de 12,73%.

Tableau n° 99 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Kondo au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	21	91,30	RAS
75	2	8,69	Probabilité d'une exposition repos
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 100 : Baisse du taux de cholinestérase chez les paysans de Kondo au 2ème passage.

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	28	100	RAS
75	0	0	-
62,5	0	0	-
50	0	0	-

Tableau n° 100 : Baisse du taux de cholinesterase chez les paysans de Kondo entre les 1er et 2ème passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	21	28
75	2	0
62,5	0	0
50	0	0

Interprétation : Au premier passage, 21 paysans (soit 91,30%) avaient des taux normaux de cholinesterase et 2 autres (soit 8,69%) à 75% à la limite.

Au second passage tous les paysans (28) avaient des taux normaux (parmi eux les 2 qui étaient à 75% de cholinesterase).

D'une manière générale les taux n'ont pas baissé à Kondo, en raison d'une réception tardive des pesticides (Propoxur, Bendiocarb, Fenitrothion, chlorpyrifos et Deltaméthrine) et des quantités insuffisantes. Ce qui justifie l'insuffisance des traitements.

4.2.3. S.N.P.V.

Pour l'évaluation du taux de cholinestérase l'enquête a concerné 55 personnes au premier passage. Au second passage il y avait 27 travailleurs. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de : 49,09%. En plus de ces travailleurs, nous avons pu trouver 20 nouveaux. Soit un taux de participation réelle de 85,45%.

Tableau n° 102 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs du S.N.P.V. au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	46	83,63	RAS
75	6	10,90	Probabilité d'une Exposition - repos
62,5	2	3,63	Exposition - repos
50	0	0	Exposition
37,5	1	1,18	Visite médicale suspension de toute activité

Tableau n° 103 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs du S.N.P.V. au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	42	89,36	RAS
75	5	10,63	Probabilité d'une
62,5	0	0	exposition - repos
50	0	0	

Tableau n° 104 : Baisse de taux de cholinesterase chez les travailleurs du S.N.P.V. au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	DEUXIEME PASSAGE
≥ 87,5	43	42
75	6	5
62,5	2	0
50	0	0
37,5	1	0

Interprétation

Au premier passage, 46 travailleurs, (83,68%) avaient des taux normaux de cholinesterase 6 (10,90%) à la limite ; 2 (soit 3,63%) à 62,5% de cholinesterase et 1 seul (1,18%) sérieusement exposé (37,5% de cholinesterase) a été soumis à un examen médical, traité et mis au repos.

Au deuxième passage parmi les travailleurs présents 42 (soit 89,36%) avaient des taux ≥ 87,5% de cholinesterase et 5 (soit 10,63%) à la limite. A noter que parmi ces 5 travailleurs 2 avaient le même taux qu'au premier passage.

**RISQUES D'EXPOSITION A L'INTOXICATION
CHRONIQUE DUE AUX INSECTICIDES
ANTICHOLINESTERASIQUES AU NIVEAU DES
DEUX ZONES**

ZONE NARA

Au premier passage l'enquête a porté sur 287 personnes parmi lesquelles, 187 étaient présentes lors du second passage. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 65,15%. En plus il y avait 33 nouveaux. Soit un taux de participation réelle de 76,65%.

Tableau n° 105 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs de la zone de Nara au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
87,5	267	93,03	RAS
75	16	5,77	Probabilité d'une exposition - repos
62,5	3	1,04	Exposition suspension de toute activité avec les insecticides
50	1	0,34	Exposition - suspension de toute activité avec les insecticides

Tableau n° 106 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs de la zone de Nara au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	194	88,8	RAS
75	25	11,36	Probabilité d'une exposition - repos
62,5	1	0,45	Exposition - suspension de toute activité avec les insecticides
50	0	0	

Tableau n° 107 : Baisse de taux de cholinestérase chez les travailleurs de la zone de Nara au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	%	DEUXIEME PASSAGE	%
≥ 87,5	267	93,03	194	88,18
75	16	5,77	25	11,36
62,5	3	1,04	1	0,45
50	1	0,34	0	0

Interprétation

Au premier passage, sur les 287 personnes 267 (soit 93,03%) avaient des taux normaux de cholinestérase ; 16 (5,77%) étaient à la limite (probabilité d'une exposition) 3 (soit 1,04%) exposés avec 62,5% de taux de cholinestérase et 1 (0,34%) à 50%.

Comme on peut le constater les taux n'avaient pas sérieusement baissé dans cette zone. Les taux bas enregistrés s'expliquent par une mauvaise manipulation des insecticides anticholinestérasiques et le manque de tenues de protection.

Deux mois après le premier tour où l'enquête a concerné 220 personnes, 194 (soit : 88,18%) avaient des taux ≥ 87,5% de cholinestérase ; 25 (11,36%) à 75% et 1 (0,45%) à 62,5%.

ZONE BANAMBA

Au premier passage l'enquête a porté sur 175 personnes parmi lesquelles 125 étaient au rendez-vous du second passage avec 51 nouveaux cas. Soit un pourcentage de participation par rapport au premier passage de 71,42% et un taux de participation réelle de 100,57%.

Tableau n° 108 : Baisse de taux de cholinesterase chez les travailleurs de la zone Banamba au premier passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	133	76	RAS
75	23	13,14	Probabilité d'une exposition - repos
62,5	15	8,57	Exposition suspension de toute activité avec des insecticides
50	4	2,28	Exposition - suspension de toute activité avec les insecticides

Tableau n° 109 : Baisse de taux de cholinesterase chez les travailleurs de la zone Banamba au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	EFFECTIFS	%	RECOMMANDATIONS
≥ 87,5	176	100	RAS
75	0	0	
62,5	0	0	
50	0	0	

Tableau n° 110 : Baisse de taux de cholinesterase chez les travailleurs de la Zone Banamba au premier et au deuxième passage

TAUX DE CHOLINESTERASE EN %	PREMIER PASSAGE	%	DEUXIEME PASSAGE	%
≥ 87,5	133	76	176	100
75	23	13,14	0	0
62,5	15	8,57	0	0
50	4	2,28	0	0

Interprétation

Au premier passage, la majorité des personnes 133 (soit 76 %) avaient des taux normaux de cholinesterase 23 (soit 13,14%) à 75% de cholinesterase ; 15 (8,57%) à 62,5% et 4 (2,28%) à 50%.

Nous constatons une baisse chez 42 personnes (soit 24%) ceci est dû à des mauvaises manipulations et un manque des tenues de protection adéquates. En effet les travailleurs avaient beaucoup manipulé.

Au second passage où les traitements avaient cessé un mois avant notre arrivée, toutes les personnes avaient des taux normaux (≥87,5%).

TABLEAUX RECAPITULATIFS

Après ces résultats généraux, nous avons essayé une comparaison sur les conditions de travail entre les brigades de Nara et Banamba d'une part et entre les agents P.V. et O.H.V. d'autre part.

A. Comparaison des résultats sur les conditions de travail entre les brigadiers de Nara et Banamba

1. Population Enquêtée

L'enquête a porté sur les brigadiers chargés d'intervention phytosanitaire et toute personne ayant manipulé les pesticides. Au total 236 personnes dans la zone de Nara et 163 à Banamba.

Elle a concerné 14 villages à Nara et 9 dans la zone de Banamba.

Tableau n° 111 : Connaissance de toxiques.

ZONES	EFFECTIFS	OUI	NON
NARA	236	95,76%	4,23%
BANAMBA	163	96,31%	3,68%

À Nara, 95,76% des brigadiers interrogés savent que les pesticides sont nuisibles pour leur santé contre 96,31% à Banamba. Les 2 taux ne diffèrent pas d'une manière significative.

Tableau n° 112 : Visites de contrôle

ZONES	EFFECTIFS	OUI	NON
NARA	236	23,30%	76,69%
BANAMBA	163	9,20%	90,79%

La fréquence de ces visites est plus élevée dans la zone de Nara que celle de Banamba (23,30% contre 9,20%)

Σ : 3,6 et δ = 0,00027)

Tableau n° 113 : Excitants

ZONES	TABACS	THES	COLA	CIGARETTES	ALCOOL
NARA	33,05%	57,62%	37,71%	0,84%	0 %
BANAMBA	52,76%	61,34%	47,85%	4,29%	2,45 %

Les tests statistiques nous enseignent qu'il n'y a pas de différence significative entre les consommations de thé entre les 2 zones. Quant au tabac (Σ = 2,01 par δ = 3,9 pour δ = 0,0008) et à la cola (Σ = 2,01 pour δ = 0,04) les différences sont significatives. En effet 52,76% fument du tabac à Banamba contre 33,05% à Nara ; 47,85% croquent la cola contre 37,71%

Tableau n° 114 : Port des équipements protecteurs

ZONES	YETEMENTS	MASQUES	GANTS	BOTTES
NARA	25,42%	80,50%	15,25%	22,45%
BANAMBA	24,53%	57,05%	3,06%	3,68%

Il faut noter que ces tenues pour les brigadiers sont conçues de façon traditionnelle.

Pour les vêtements il n'y a pas de différence significative entre les deux zones (25,42% contre 24,53%).

Par contre la différence est nettement significative pour le port des masques (Σ = 5,07 et δ = 0,00001) des gants (Σ = 3,9 pour δ = 0,00008) et bottes (Σ =5,19 pour δ = 0,0001). En effet.

- 80,50% utilisent des masques à Nara contre 57,05% à Banamba
- 15,25% portent des gants contre 3,06%
- 22,45 % portent des chaussures fermées contre 3,68%

Tableau n° 115 : Comportements sur les lieux de travail

ZONES	MANGER	BOIRE	FUMER
NARA	5,93%	19,91%	5,05%
BANAMBA	4,90%	7,36%	3,68%

À Nara 19,91% des personnes boivent sur les lieux de travail contre 7,36% à Banamba. Ces deux taux diffèrent d'une manière significative ($\chi^2 = 3,47$ pour $\delta = 0,0005$).

Quant aux comportements "manger" et "fumer" la différence n'est pas significative.

Tableau n° 116 : Stages de formation sur l'usage de pesticides

FREQUENCE	NARA	EFFECTIFS	BANAMBA	EFFECTIFS
0 Foix	17,37%	41	11,04 %	18
1 Foix	31,35%	74	38,65%	63
2 Foix	18,64%	44	20,85%	34
3 Foix	0%	0	4,90%	8
Plusieurs foix	32,62%	77	24,53%	40

Les tests statistiques indiquent un $\chi^2 = 18,08$ pour $\delta = 0,0012$. Il apparaît qu'il existe une différence nettement significative dans le volet important de la formation. Les travailleurs de la P.V. de Nara ayant une formation assez suffisante par rapport à ceux de l'O.H.V. de Banamba.

Tableau n° 117 : Manipulations de pesticides

FREQUENCE	NARA	EFFECTIFS	BANAMBA	EFFECTIFS
0 Foix	34,74%	82	1,84 %	9
1 Foix	18,64%	44	16,56%	27
2 Foix	22,45%	53	19,63%	32
3 Foix	16,10%	38	4,29%	7
Plusieurs foix	8,05%	19	57,66%	94

Il n'y a pas une différence notable entre ces deux zones en ce qui concerne la fréquence de manipulations.

Nous avons essayé de comparer les différentes variables au niveau du personnel de la P.V. et de l'O.H.V., mais les tests statistiques n'ont pas pu être effectués en raison de l'effectif faible du personnel O.H.V. (54 agents P.V. et 12 agents O.H.V.)

B - Comparaison des différents taux de cholinesterase entre le premier et le deuxième passage.

ZONE DE NARA

Tableau n° 118 : Taux \geq 87,50% de cholinesterase

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	267	93,03%
DEUXIEME PASSAGE	194	88,18%

Au premier passage, la majorité des brigadiers de Nara (93,30%) avaient des taux normaux de cholinesterase contre 88,18% au second passage. Ces deux taux ne diffèrent pas d'une manière significative. Il est certain qu'avec le temps ce petit écart disparaîtra en raison de la réactivation de la cholinesterase avec l'arrêt total des traitements.

Nous pouvons dire que dans cette zone les risques de la baisse du taux de cholinestérase sont moindres. En effet la majorité des paysans (96%) sont conscients que les insecticides sont nuisibles pour leur santé. Ce qui les conduit à se protéger par tous les moyens. En outre l'encadrement de la P.V. constitue un atout supplémentaire.

Tableau n° 119 : Taux = 75%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	16	5,57%
DEUXIEME PASSAGE	25	11,36%

Tableau n° 120 : Taux = 62,5%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	3	1,04%
DEUXIEME PASSAGE	1	0,45%

Tableau n° 121 : Taux = 50%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	1	0,34
DEUXIEME PASSAGE	0	0

Pour ces différents taux de cholinestérase, la faiblesse de l'effectif ne nous permet pas d'envisager des calculs statistiques.

ZONE BANAMBA

Tableau n° 122 : Taux \geq 87,5% de cholinestérase

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	133	76
DEUXIEME PASSAGE	176	100

Au premier passage, 76% des travailleurs avaient des taux normaux de cholinestérase, contre 100% au second passage. Là également la différence n'est pas significative.

En effet au premier passage, les paysans avaient beaucoup manipulé dans des conditions mauvaises suite à l'invasion des sautériaux.

Ce qui fait que le taux a baissé chez 24% des travailleurs.

Au second passage où les traitements avaient cessé un mois avant notre arrivée tous les travailleurs ont retrouvé des taux de cholinestérase \geq 87,5%.

Après avoir cumulé les effectifs relatifs aux taux de 100% et 87,5% de cholinestérase nous avons néanmoins à travers le dépouillement jugé intéressant de séparer ces effectifs afin d'affiner les résultats et apprécier les tendances au niveau de la zone de NARA puis Banamba. Ainsi nous avons séparé les effectifs des taux de 100% et 87,5%. Ce qui nous a permis d'obtenir les tableaux suivants :

A. ZONE NARA

Comparaison des différents taux de cholinestérase entre le premier et le deuxième passage.

Tableau n° 123 : TAUX = 100% DE CHOLINESTERASE

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	222	77,35%
DEUXIEME PASSAGE	147	66,81%

Tableau n° 124 : TAUX = 87,5%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	45	15,67%
DEUXIEME PASSAGE	47	21,36%

Tableau n° 125 : TAUX = 75

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	16	5,57%
DEUXIEME PASSAGE	25	11,36%

TABLEAU n° 126 : TAUX = 62,5 %

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	3	1,04%
DEUXIEME PASSAGE	1	0,45%

Tableau n° 127 : TAUX = 50% DE CHOLINESTERASE

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	1	0,34 %
DEUXIEME PASSAGE	0	0

COMMENTAIRE DES DIFFERENTS TABLEAUX

ZONE NARA

Il ressort de ces différents passages, les constatations suivantes :

- Un pourcentage plus élevé (77% des personnes) ayant un taux normal de cholinestérase (100%) lors du premier passage par rapport au second passage (66%). Cela se comprend quand on sait qu'au premier passage beaucoup de paysans avaient peu manipulé ou pas du tout.
- Cette tendance s'inverse pour le second passage pour le taux 87,5% de cholinestérase. En effet nous avons enregistré 21,36% au deuxième passage par rapport au premier (15,67%)
- Pour le taux 75% de cholinestérase, l'évolution suit la même logique avec un pourcentage plus élevé de personnes (11,36%) lors du second passage par rapport au premier (5,57%) Ces chiffres indiquent qu'après l'exposition la récupération se fait lentement.
- Pour le taux de 62,5% de cholinestérase il faut noter un pourcentage plus élevé de personnes (1,04%) au premier passage par rapport au deuxième (0,45%).
- Il en est de même pour le taux de 50% de cholinestérase (0,34% de personnes au premier passage et aucune personnes au second passage).

B. Comparation des différents taux de Cholinestérase chez les travailleurs de BANAMBA entre le 1er ET 2è Passages

Tableau n° 128 : TAUX : 100%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	101	57,71%
DEUXIEME PASSAGE	154	87,5%

Tableau n° 129 : TAUX = 87,5%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	32	18,28%
DEUXIEME PASSAGE	22	12,5%

Tableau n° 130 : TAUX = 75%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	23	13,14
DEUXIEME PASSAGE	0	0

Tableau n° 131 : TAUX = 62,5%

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	15	8,57
DEUXIEME PASSAGE	0	0

Tableau n° 132 : TAUX = 50% DE CHOLINESTERASE

	EFFECTIFS	%
PREMIER PASSAGE	4	2,28
DEUXIEME PASSAGE	0	0

COMMENTAIRE DES DIFFERENTS TABLEAUX DE BANAMBA

A travers ces différents tableaux nous constatons :

- Au premier passage 57,71% de l'effectif avaient un taux normal de 100% de cholinestérase tandis qu'au deuxième passage 87,5% avaient un taux normal.

Cela se comprend avec l'invasion des sauteriaux qu'a connue Banamba. Ce qui a poussé les paysans à manipulé sérieusement au premier passage.

Cette situation s'inverse pour le taux 87,5% de cholinestérase pour le premier passage. En effet nous avons enregistré 18,28% des paysans au premier passage par rapport au second (12,5% de personnes).

- Pour le taux de 75% de cholinestérase nous avons enregistré 13,14 % de personnes au premier passage et il n'ya eu aucun cas a l'occasion du deuxième passage.
- Il en est de même pour les taux 62,5% et 50% de cholinestérase où 8,57% des paysans et 2,28% avaient ces taux respectivement lors du premier passage. Comme peut le constater, dans cette zone la récupération s'est effectuée assez rapidement. Cela s'explique par le fait que les paysans ont cessé les traitements un mois avant le deuxième passage.

5. EVALUATION DE L'INFRASTRUCTURE SANITAIRE

5.1. ZONE NARA

Au cours de l'enquête nous nous sommes rendus compte que les infrastructures sanitaires au niveau du Chef Lieu de Cercle et au niveau des arrondissements étaient dépourvues de tout équipement et produit pouvant être utilisé en cas d'intoxication aigüe.

La situation des infrastructures sanitaires et du personnel est la suivante :

a). NARA VILLE :

- Un Centre de Santé de Cercle avec les différentes unités (Pavillon d'Hospitalisation, Bloc Opératoire, Maternité, Service d'Hygiène, Service Social).
- Personnel : 2 Médecins, 3 Infirmiers d'Etat Major, un Technicien Sanitaire, un Technicien des Affaires Sociales, une Sage-femme des Aides Soignants et Matrones.

b). DILLY

- Un Centre de Santé d'Arrondissement avec un Dispensaire et une Maternité
- Personnel : un Infirmier de Santé, deux Aides-soignants et deux Matrones

Dans les autres villages enquêtés, il n'existe pas d'infrastructure sanitaire fonctionnelle les deux Secteurs de Base de l'Arrondissement de Dilly pourvus d'un aide-soignant n'ont été concernés par l'enquête.

c). MOURDIAH

- Un Centre de Santé d'Arrondissement avec Dispensaire et Maternité.

Personnel : un Infirmier d'Etat, un Infirmier de Santé, 2 Matrones et un Aide soignant . Dans le reste de l'arrondissement deux secteurs de base possèdent un agent (un pourvu d'un agent aide-soignant et l'autre d'une matrone).

Comme on peut le constater, dans tous les villages, il n'existe pas d'infrastructure sanitaire fonctionnelle. Compte tenu de ces difficultés, la prise en charge des intoxiqués surtout aigus pose des problèmes. Il serait alors souhaitable d'envisager les moyens pour améliorer cette prise en charge quand on sait que les pesticides sont de plus en plus utilisés à cause d'invasion régulière chaque année de sautériaux.

Il faut noter que le Médecin Chef de Nara a eu à participer à un Séminaire International tenu à Bamako organisé par l'USAID et la P.V du Mali sur les aspects sanitaires de l'usage des pesticides.

Il apparait nettement que l'infrastructure et le personnel constituent des atouts pour la prise en charge des cas d'intoxication dans les zones rurales relevant de la tutelle sanitaire de NARA. Il suffit de doter les centres de médicaments d'urgence pour les éventuelles intoxications.

5.2. Zone Banamba

La situation des infrastructures sanitaires et du personnel se présente ainsi :

a. Banamba ville

- Un Centre de Santé du Cercle avec les différentes unités (Bloc Opératoire, Maternité, Service Social, Service d'Hygiène, Pavillon d'Hospitalisation)
- Personnel : 2 Médecins, un Infirmier d'Etat Major, 3 Infirmiers de Santé, un Technicien Sanitaire, un Technicien des Affaires Sociales, une Sage-femme, des Matrones et Aide-Soignants, cette infrastructure et ce personnel sont capables d'assurer une prise en charge des cas d'intoxication occasionnée par l'usage des pesticides.

b. Toukoroba

- Centre de Santé d'arrondissement avec un dispensaire et une maternité
- Personnel ; un infirmier de santé, un aide soignant et une matrone.

c. Kiban

- Dispensaire réalisé grâce à la collaboration des villageois.
- Personnel : un infirmier de santé, un aide soignant

Dans le reste du cercle il existe au niveau des arrondissements (Boron, Madina Sacko, Sébété), des centres de Santé d'arrondissement qui n'ont pas été concernée par l'enquête.

Néanmoins nous ferons cas de Touba à 12 km de Banamba qui possède un complexe socio sanitaire entièrement financé par les ressortissants de cet arrondissement. Ce centre est dirigé par un médecin (privé, assiste de sage femme, infirmiers de santé aide soignants et matrones).

Comme dans la zone de Nara, nous constatons que les infrastructures sanitaires existent seulement au niveau du Chef Lieu de Cercle et des Chef Lieux d'Arrondissement. Elles sont dépourvues de tout équipement et produit pouvant être utilisé en cas d'intoxication aigue. Ainsi la prise en charge des intoxiqués pose des problèmes (dans les villages), il n'existe pas d'infrastructure fonctionnelle). Malgré cet état de fait, on peut estimer que la Zone de Banamba dispose d'une infrastructure sanitaire pour l'exécution d'un programme de surveillance des travailleurs manipulant les pesticide. Il faudrait la doter du nécessaire (médicaments symptomatiques et antidotiques utilisés dans les intoxications par les pesticides).

RESUME

CONCLUSION

CONCLUSION

Le Mali est un pays soudano-sahélien enclavé avec une économie à vocation agropastorale. Dans la mise en oeuvre de cette stratégie, existe la politique de l'auto suffisance alimentaire qui comporte un aspect important : La lutte contre les ennemis de culture au moyen des produits insecticides.

Cependant ces substances ne sont pas sans danger. Parmi les effets néfastes les plus importants, on note ceux sur l'environnement (destruction de la faune et de la flore) ainsi que les risques encourus par les manipulateurs.

L'étude des risques d'exposition aux insecticides nous a paru d'une importance capitale car elle permet d'apporter des éléments de réponse sur les stratégies de prévention et de protection.

Pour atteindre cet objectif nous avons dans ce travail étudié les risques liés à la manipulation des insecticides anticholinestérasiques suite à leur utilisation permanente contre les insectes dans deux zones tests : Nara et Banamba.

Le premier chapitre a permis de faire un survol rapide sur les insectes qui constituent le groupe le plus diversifié et le plus abondant du règne animal (76% de la masse animale). Nous avons ensuite donné un aperçu sommaire sur les insectes ravageurs des cultures rencontrés dans les deux zones avec comme tête de file les sautériaux.

Le second chapitre consacré aux structures et stratégies de lutte à porté sur les services chargés de la lutte en Afrique certaines organisations non gouvernementales et les services nationaux parmi lesquels le S.N.P.V. constitue la plaque tournante avec l'appui des bailleurs de fonds (FAO, USAID, etc...) Ont été décrites les différentes méthodes de lutte avec en toile de fond la lutte chimique qui constitue à l'heure actuelle un moyen efficace à court terme de lutte anti acridienne à l'aide d'insecticides à large spectre.

Le chapitre suivant a concerné les produits utilisés dans la lutte chimique avec l'étude sommaire portant sur l'historique des insecticides, la toxicologie générale des produits anticholinestérasiques (OP et carbamates), les monographies des insecticides inhibiteurs de cholinestérase utilisés dans les deux zones.

Pour l'étude des familles chimiques, l'accent a été mis sur la partie toxicobiologique comprenant la structure chimique, le mécanisme d'action, la symptomatologie et le traitement.

Ont été l'objet d'études monographiques :

- Le chlorpyrifos, le Fenitrothion et le Pyridrapenthion pour le sorganisphosphoris.
- Le Carbaryl, le Bendiocarb et le Propoxur pour les carbamates.

Ces produits étant des anticholinestérasiques les méthodes de dosage de l'activité cholinestérasique ont été décrites, un accent a été mis sur une méthode de terrain : celle du Kit Lovibond qui présente les avantages suivants

- sa rapidité et sa simplicité
- sa facilité de mise en oeuvre (très pratique sur le terrain)

Après cette partie bibliographique nos travaux orientés selon deux axes ont donné les résultats suivants :

1. Conditions de travail

L'évaluation des conditions de travail a été rendue possible grâce à une enquête dont les résultats ont concerné plusieurs aspects :

- Connaissance des toxiques : La majorité des personnes (95% à Nara et 96% à Banamba) savent que les insecticides sont nuisibles pour leur santé.
- Bilan des signes mineurs d'intoxications signalées

Dans les réponses il est apparu que 27,17% des brigadiers dans la zone de Nara ont signalé avoir été victimes d'intoxication avec des signes mineurs tels que céphalées surtout, vertiges et douleurs abdominales rarement. Dans la zone de Banamba 54,85% de réponses positives ont été enregistrées.

- Visites médicales de contrôle : Leur fréquence est faible (23,30% à Nara et 9,20% à Banamba)

- Prise d'excitants

Il n'y a pas une différence significative entre les pourcentages de consommateurs de thé entre les deux zones (57,62% à Nara et 61,34% à Banamba).

Quant au tabac et à la cola les différences sont significatives. En effet 52,76% fument du tabac à Banamba contre 33,05% à Nara ; 47,85% croquent la cola à Banamba contre 37,71% à Nara.

- Port des équipements protecteurs

Ces tenues de protection sont toutes rudimentaires chez les brigadiers.

Pour le port des vêtements il n'y a pas de différence significative (25,42% à Nara contre 24,53% à Banamba)

Par contre la différence est nettement significative pour le port des masques (80,50% à Nara et 57,05% à Banamba) ; gants (15,25% contre 3,06%) ; chaussures fermées (22,45 % contre 3,68%)

- Consignes de sécurité sur le terrain

Il n'y a pas de différence significative entre les deux zones pour les comportements " manger " et " fumer " . Par contre 19,91% boivent sur les lieux de travail à Nara contre 7,36% à Banamba.

- Stages de formation sur l'usage de pesticides

Il existe une différence nettement significative. En effet seulement 17,37% des paysans n'ont pas reçu de formation à Nara contre 11,04% à Banamba. Les travailleurs de la P.V. de Nara ont une formation suffisante par rapport à ceux de l'O.H.V.

- Manipulations de pesticides

D'une manière générale les paysans ont assez manipulé les insecticides à cause de l'invasion permanente des sautériaux à Nara comme à Banamba. En ce qui concerne la fréquence de manipulations il n'existe pas de différence significative.

2. Evaluation de l'exposition anticholinestérasique par le test de la cholinestérase.

2.1. Zone de Nara

- * Au premier passage, 93% des brigadiers de Nara avaient des taux normaux ($\geq 87,5\%$ de cholinestérase). Au second passage (2 mois après le premier), 88% des paysans avaient des taux $\geq 87,5\%$ de cholinestérase. Ces deux pourcentages ne diffèrent pas d'une manière significative. Il est certain qu'avec le temps ce petit écart disparaîtra en raison de la réactivation de la cholinestérase suite à l'arrêt total des traitements.
- * Pour les autres taux de cholinestérase (75%, 62,5% et 50%), la faiblesse des effectifs ne nous a pas permis d'envisager des calculs statistiques. Il faut toutefois noter que 5,57% des personnes avaient 75% de taux de cholinestérase au premier passage contre 11,36% au deuxième passage. Ceci s'explique par la présence de nouveaux brigadiers ayant beaucoup manipulé après le premier passage.

2.2. Zone de Banamba

Au premier passage, 76% des brigadiers avaient des taux normaux de cholinestérase ($\geq 87,5\%$).

En effet les paysans ont eu à manipuler plusieurs fois au premier passage suite à l'invasion des sautériaux, ce qui a même nécessité une intervention aérienne. Au second passage où les traitements avaient cessé un mois avant notre arrivée, tous les travailleurs avaient des taux normaux de cholinestérase.

2.3. Comparaison des deux zones

Les résultats obtenus dans les deux zones permettent quelques commentaires.

Les différentes manifestations d'intoxication mineures s'observent souvent et sont dues généralement soit à une mauvaise protection soit à conditions de travail précaires.

En effet en dehors des agents P.V. de la zone de Mara et quelques agents OHV de Banamba les tenues classiques ne sont pas à la portée des brigadiers. Mais il existe le réflexe de protection matérialisé par des méthodes rudimentaires de protection :

- turban comme masque
- sachets en plastique en guise de gants
- chaussures fermées pour remplacer les bottes.

Les services d'encadrement doivent prévoir des tenues pour ces brigadiers afin d'assurer une meilleure protection. Il en est de même pour le respect strict des consignes de sécurité sur le terrain.

A l'issue de cette première évaluation de base sur la manipulation des pesticides ; malgré les mauvaises conditions de travail, les taux de cholinestérase semblent ne pas poser de sérieux problèmes exceptés quelques cas de baisse enregistrés au cours du premier passage qui lors du 2ème passage tendent vers la normalisation.

Enfin tout en sachant qu'avec une invasion des sautériaux (chose fréquente dans ces zones) les paysans manipulent n'importe comment, il convient de tirer sur la sonnette d'alarme afin que l'on dote les brigadiers de tenues adéquates et qu'on entreprenne des visites de contrôle régulier en vue de détecter à temps toute perturbation de l'état de santé des travailleurs.

En matière de Santé Publique, le pharmacien en zone rurale doit collaborer avec le médecin en disposant dans son officine des médicaments d'urgence pour faire face aux cas d'intoxication aiguë (antidote). Il peut aussi travailler avec la P.V. dans le cadre de la formation des brigades villageoises en y apportant son appui technique sanitaire.

RECOMMANDATION

Les collectivités peuvent être exposées aux insecticides suite à la consommation d'eau ou de produits alimentaires contaminés par des pesticides ou en cas de déversement accidentel ou d'entraînement par le vent ou enfin lorsque les sources d'eau ou les cultures vivrières reçoivent un traitement par pulvérisation excessif de pesticide.

Ceux qui assurent la manutention, le mélange, le chargement ou l'application des produits chimiques sont les plus exposés et constituent donc le groupe cible pour lequel une protection et un suivi de santé s'avèrent nécessaires.

Cette première évaluation peut servir à jeter les bases d'une surveillance des travailleurs manipulant les pesticides et nos résultats nous permettent d'avancer un certain nombre de recommandations.

- Assurer une meilleure connaissance des insecticides par l'élaboration, la reproduction et la présentation des messages et accessoires didactiques en langues nationales avec le concours des mass-média (télévision, radio, vidéothèque).
- Instituer une formation plus poussée des brigadiers dans le domaine de la manutention, le stockage, l'utilisation correcte des insecticides et le respect des consignes de sécurité
- Entreprendre un renforcement des équipements protecteurs (qui dans ces zones sont tous rudimentaires)
- Tropicaliser les équipements protecteurs des agents de la P.V.
- Doter les brigades de village de ces équipements protecteurs.
- Prévoir et organiser des stages de formation à l'intention du personnel de santé dans les zones où l'on emploie des pesticides.
- Equiper chaque centre de santé et dispensaire situé à l'intérieur d'une zone de traitement insecticide du nécessaire pour une intervention sanitaire.

- Disposer un Kit au niveau du centre de santé régional pour procéder à des contrôles réguliers (2 fois par an) chez les paysans manipulant les insecticides.
- Instaurer les visites périodiques systématiques de contrôle sanitaire pour les agents P.V. et O.H.V. afin de détecter à temps toute manifestation morbide due aux insecticides.
- Instituer une campagne d'éducation et de sensibilisation des paysans afin de diminuer l'usage d'excitants, facteur de potentialisation des troubles liés à l'activité anticholinestérasique des produits insecticides.

Les effets bénéfiques de cette prévention permettront à ces travailleurs de conserver leur force de travail et leur santé qui constituent le capital le plus précieux.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. **BALCHOKISKY A., MESWIL L.-**
Insectes nuisibles aux plantes cultivées leurs moeurs, leur destruction
- Paris, 1935
2. **BISMUTH C., RARD F., COUSO F., FREJAVILLE J.P., GRANIER R.-**
Toxicologie clinique Flammarion, 4ème édition 1987
3. **CISSE B.-**
Etude de quelques problèmes de pollution de l'environnement posés par
l'utilisation sur une grande l'échelle de certains avicides O.P - Thèse
1981 Dakar
4. **CRENLYM R.-**
Pesticides : Préparation and mode of action.
5. **DAJOZ R.-**
Les Insecticides : "collection que sais-je" presses universitaires
de France n° 829
6. **DOW CHEMICAL COMPANY : DURSBAH -**
Information technique
7. **DRAME H.O.-**
Etude sur les problèmes parasitaires des cultures vivrières dans les
Cercles de Nara, Banamba, Kodokani.
Importance Economique et Moyens de Lutte
Rapport de fin de stage . I. P. R. Katibougou Mali
8. **DYNAMAC -**
Aperçu du Rapport Technique Résultat des essais de test de Pesticides
contre le Criquet Sénégalais au Mali
Janvier 1988 P.V Samako
9. **FOURNIER J.-**
Chimie des Pesticides - Cultures et Techniques - A.C.C.F

10. **FREJAVILLE J.P., BOURDON R.-**
Toxicologie Clinique et Analytique 1971
11. **GAULTIER H., SERVAIS P., FREJAVILLE J.P., HUTHIER M.L.,
FRIBIAUT H.-**
Toxicologie Radiopathologique
Flammarion Médecine
2ème Edition 1982
12. **GRAS G.-**
La lutte chimique contre les insectes. Etude de quelques problèmes posés
par l'utilisation des insecticides en languedoc-koussillon.
Thèse Montpellier 1968
13. **KANE E., Epouse SY-**
Etude de quelques aspects des risques d'exposition à des produits
toxiques dans quelques unités industrielles de Bamako - ITEXA SOXATAY,
S.M.F.C, Sada DIALLO. Thèse Pharmacie Bamako 1989
14. **KATTE A., épouse DIALLO**
Contribution à l'étude des problèmes toxicologiques posés par
l'utilisation des insecticides dans les foyers domestiques de certains
quartiers du district de Bamako
Thèse pharmacie, Bamako 1988
15. **KEITA T.E.-**
Etude de l'efficacité comparée de quelques acridicides couramment
utilisés au Mali en rapport avec sa zootoxicité et la phytotoxicité
Mémoire de fin d'études, ENSUP, 1990 Bamako
16. **LAUWEREYS R.-**
Toxicologie industrielle et l'intoxications professionnelles
2è édition Masson 1982
17. **LY H.-**
Pesticides autorisés au Sénégal - Institut Sénégalais de Recherches
Agricoles (ISRA), Mars 1970

18. **HITSUI TOATSU CHEMICALS -**
OFUNACK Technical data sheet, 1975
19. **HY HANH LAUHOIS-LUONG -**
La lutte chimique contre les criquets au sahel
collection Acridologie Opérationnelle n°3 Tome 3 (3ème trimestre 1990) -
C.I.L.S.S. - D.F.P.V.
20. **O.H.S.-**
Série de Rapports Techniques
Pesticides : Chimie et Normes n° 620
21. **O.H.S.-**
Série de Rapports Techniques
Exposition aux pesticides : Limites recommandées d'exposition
professionnelle à visée sanitaire n°677
22. **O.H.S.-**
Série de Rapports Techniques - Dangers des pesticides pour l'homme
Méthodes chimiques et biochimiques d'évaluation n°560.
23. **O.H.S.-**
Normes pour les pesticides utilisés en Santé Publique-6ème édition, 1988
24. **OVERHOLT W.-**
Manuel d'emploi concernant les pesticides. Traduction Française 1987 -
U.S.A.I.D.
25. **SIDIBE S. -**
Dégâts et incidence économique de *CONIESTA-IGNEF* USAIDS Hampson
(lepidopteria-pyralidae) foreur des tiges de mil local dans la zone de
Mourdiah.
- Etude de la dynamique de la population - Mémoire de fin d'études, IFR,
1990 - Katibougou - Mali

26. S.N.P.V. -

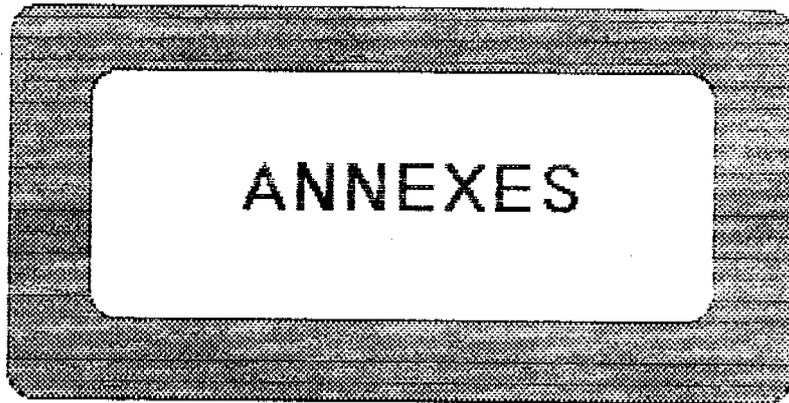
Rapport : insecticides utilisés par la PV au Mali, campagnes agricoles 1985-1986 à 1988-1989 - Bamako

27. TRAORE S. -

Justification de la création de brigade villageoise d'intervention phytosanitaire de la Base PV de Yélimané - Mémoire de fin d'études IPR, 1989 - Katibougou, Mali

28. U.S.A.I.D. -

Lutte antiacridienne en Afrique / Asie - Evaluation environnementale - Résumé analytique et Recommandations - Mars 1989.



ANNEXES

MODE D'EMPLOI

IMPORTANT

CONSIGNES DE SANTE ET DE SECURITE DESTINEES
AUX UTILISATEURS DE LA TROUSSE D'ESSAI

- **TOUJOURS** nettoyer chaque élément, tube d'essai et bouchon en caoutchouc avec du détergent après avoir terminé les essais et procéder à un rinçage soigneux pour éliminer toute trace de détergent. Enfin, rincer tous ces éléments dans de l'eau distillée/désionisée afin d'éviter toute contamination de l'essai par de l'acide ou une eau forte.
- **TOUJOURS** porter des gants de chirurgien lors des essais.
- **TOUJOURS** mettre au rebut les tampons, lancettes et pointes de pipettes après utilisation. Les jeter dans un endroit ne présentant aucun danger.
- **NE JAMAIS** réutiliser des lancettes, pointes de pipettes ou tampons jetables.
- **NE JAMAIS** laisser des articles jetables à un emplacement présentant un risque de contact ou de manipulation, en particulier par des enfants.
- **NE JAMAIS** laisser le sang d'un sujet à l'essai entrer en contact avec la peau.

POURQUOI VERIFIER LA PRESENCE DE CHOLINESTERASE ?

La cholinestérase est un enzyme, c'est-à-dire une forme de catalyseur biologique, qui agit sur les tissus du corps pour maintenir le fonctionnement harmonieux et organisé des muscles, des glandes et des cellules nerveuses. Si l'activité de la cholinestérase sur les tissus tombe rapidement à des niveaux bas, cela entraîne une contraction nerveuse très faible et irrégulière de fibres musculaires du corps et une sécrétion excessive de larmes et de salive. La respiration s'affaiblit et le cœur bat plus lentement et plus faiblement.

Les principaux effets toxiques d'une exposition excessive à des insecticides à base de phosphores organiques sont décrits ci-dessus. Ils sont dus à une forte diminution du niveau de cholinestérase acétyle dans les nerfs.

La trousse d'essai de cholinestérase Lovibond AF267 a été mise au point pour effectuer des essais de contrôle sur place. Elle permet de procéder à des vérifications rapides, à intervalles réguliers, sur toutes les personnes affectées, directement ou indirectement, par l'utilisation d'insecticides à base de phosphore organique. Cet essai mesure le niveau de cholinestérase dans le sang en retenant par hypothèse qu'il correspond au niveau de cholinestérase acétyle dans les nerfs. L'activité de la cholinestérase dans le sang du sujet testé s'exprime en pourcentage de l'activité normale dans le sang. En fonction du résultat obtenu, l'une des actions suivantes est recommandée :

100 - 75% de la valeur normale

Aucune action, mais refaire un essai dans un futur proche.

75 - 50% de la valeur normale

Probabilité d'une exposition excessive. Recommencer cet essai. Si le résultat est confirmé, suspendre toute activité ... à proximité d'insecticides à base de phosphore organique pendant deux semaines. Refaire ensuite cet essai pour déterminer le taux de rétablissement.

50 - 25% de la valeur normale

Grave exposition excessive. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail impliquant les insecticides. Si le patient est indisposé ou malade, organiser un rendez-vous avec un docteur.

25% - 0% du niveau normal

Exposition excessive très grave et dangereuse. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail tant que les patients n'auront pas été examinés par un docteur.

Etant donné que l'activité normale de la cholinestérase dans le sang varie considérablement d'une personne à une autre, il est souhaitable, dans la mesure du possible, de déterminer le niveau d'activité normal de chaque sujet avant qu'il n'entre en contact avec des insecticides à base de phosphore organique.

3

2

PRINCIPE DE L'ESSAI

Le sang contient un enzyme, la cholinestérase, qui libère de l'acide acétique tiré de l'acétylcholine, provoquant ainsi une modification du pH. Un mélange contenant du sang, un indicateur et du perchlorate d'acétylcholine est préparé et on le laisse reposer pendant un temps déterminé. Le changement du pH pendant cette période est mesuré comparant la couleur du mélange à une série d'étalons en verre de couleurs déterminées disposés sur un disque. Le changement du pH permet de mesurer le niveau d'activité de la cholinestérase dans le sang.

RECAPITULATIF DE LA METHODE D'ESSAI

Phase 1 : Essai du réactif : L'indicateur et le substrat en solution sont testés avec du sang pris sur un sujet normal de "contrôle" (une personne en bonne santé dont on sait qu'elle n'a pas été exposée à des insecticides à base de phosphore organique).

Voir remarque de la page 18

Phase 2 : Prise de sang : Un tube à essai contenant de l'indicateur en solution est préparé pour le sujet de "contrôle" et pour chaque personne qui doit être testée. On prend un petit peu de sang (en piquant le pouce ou un doigt) et on l'ajoute au tube à essai. (Voir remarque 2).

Phase 3 : Addition de substrats : Dans chaque tube à essai, on ajoute le substrat en solution, en commençant par le tube de "contrôle". Pour que cet essai réussisse, il faut strictement respecter les critères de temps. Lorsqu'on ajoute le substrat au tube de "contrôle" on enregistre le temps zéro ; on ajoute ensuite du substrat dans chaque tube, à 1 minute d'intervalle, en partant de ce temps zéro.

Phase 4 : Comparaison des couleurs : Après avoir ajouté ce substrat, la couleur dans le tube de "contrôle" et dans les autres tubes change. Les couleurs vont du vert au jaune. Il faut alors comparer la couleur de chaque échantillon à une série de verres de couleurs standard montés sur un disque. Chaque verre représente un pourcentage donné de l'activité normale de cholinestérase, de 0 à 100%.

Dans le cadre de la technique standard, attendre que le contenu du tube de "contrôle" atteigne le niveau d'activité 100% représenté par le jaune le plus foncé du disque. Cela peut prendre de 20 à 30 minutes. Cette durée dépend largement de la température. Dès que l'échantillon de "contrôle" arrive au niveau 100%, comparer, à 1 minute d'intervalle, la couleur de chaque échantillon suivant, dans l'ordre où ils ont été pris, et déterminer le pourcentage d'activité par comparaison avec les verres standard de référence. Le niveau de chaque tube est enregistré.

Dans le cadre de la technique simplifiée, il n'est pas nécessaire d'attendre que le tube de "contrôle" atteigne le niveau d'activité 100%. Il suffit d'utiliser un tableau simple pour déterminer le niveau d'activité de chaque tube en fonction de la période écoulée et de la température sous abri. Cette trousse s'accompagne d'un thermomètre. (Voir remarques 3, 4 et 5).

Phase 5 : Analyse des résultats : Elle se fait en fonction d'un tableau simple et les mesures nécessaires sont recommandées.

ESSAI SUR PLACE DE LA CHOLINESTERASE

Il y a deux techniques fondamentales pour déterminer sur place le niveau de cholinestérase dans le sang des êtres humains :

- La technique standard
- La technique simplifiée

La trousse de cholinestérase Lovibond permet d'employer ces deux techniques. La technique standard est la méthode préférentielle. Cependant, si l'on dispose d'un temps très court et s'il faut effectuer de nombreux essais, on peut employer la technique simplifiée à condition de respecter, très précisément, les consignes d'essai, et à condition également que la température sous abri soit supérieure ou égale à 10°C et inférieure ou égale à 45°C. En outre, si la température sous abri risque de varier de plus de 2°C pendant la période des essais, il convient de faire appel à la technique standard.

Cette trousse d'essai a été spécialement conçue pour une utilisation par un personnel non médical. Lorsqu'un opérateur emploie pour la première fois cet équipement, il est recommandé qu'il fasse au moins un essai pour bien se familiariser avec les critères de durée de cette méthode et avec les procédures employées.

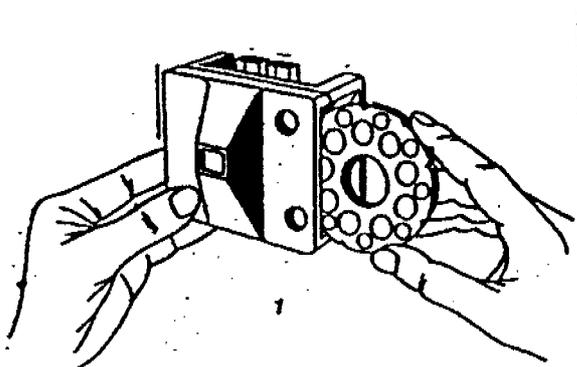
COMPARATEUR 2000 ET DISQUE 5/30 DE LOVIBOND

Les paragraphes suivants présentent le mode d'emploi du comparateur 2000 de Lovibond.

Le comparateur Lovibond standard à disque 5/30 couvre la plage d'activités de cholinestérase normale allant de 0 à 100% par incréments de 12,5%. Il est étalonné pour une utilisation avec des cuves en verre de 2,5 mm. A zéro, la couleur est verte puis vire progressivement au jaune de plus en plus sombre jusqu'à obtention d'un jaune pur qui correspond au niveau d'activité 100%.

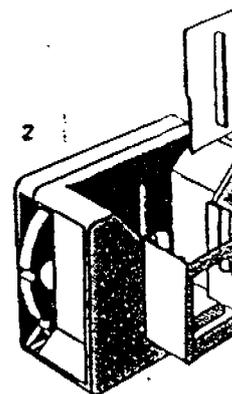
UTILISATION DU COMPARATEUR LOVIBOND

- 1) Introduire le disque dans le comparateur. Les étalons numérotés doivent être dirigés vers l'utilisateur.

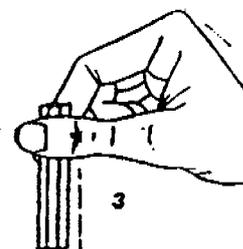


Juster l'accessoire intégré de fixation des cuves et/ou l'entretoise translucide, en fonction de la taille des cuves employées.

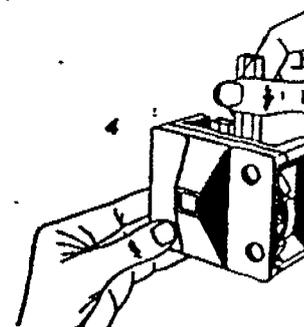
2



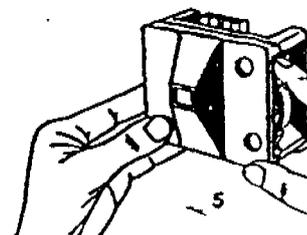
Placer dans le compartiment droit le cuve contenant l'échantillon traité. Placer un cuve d'échantillon non traité dans le compartiment gauche.



Tenir le comparateur à la verticale, à environ 30 cm des yeux.



En utilisant un éclairage naturel de bonne qualité (ou le groupe d'éclairage diurne Lovibond TK 102), faire tourner le disque jusqu'à ce que la couleur du disque et du cuve soit la même. Le niveau d'activité peut alors se lire dans l'ouverture inférieure droite.



7

ENREGISTREMENT DES DONNEES D'ESSAI

Avant de commencer un essai, il est recommandé de préparer une fiche d'enregistrement du format suivant :

ESSAI DE CHOLINESTERASE

Lieu _____

Date _____ Essai n° _____

Température sous abri _____ °C Temps zéro _____

Résultat de l'essai sur réactif _____ %

Tube d'essai	Nom du sujet testé	Résultats en %	Action recommandée
--------------	--------------------	----------------	--------------------

CONTROLE _____

A _____

B _____

C _____

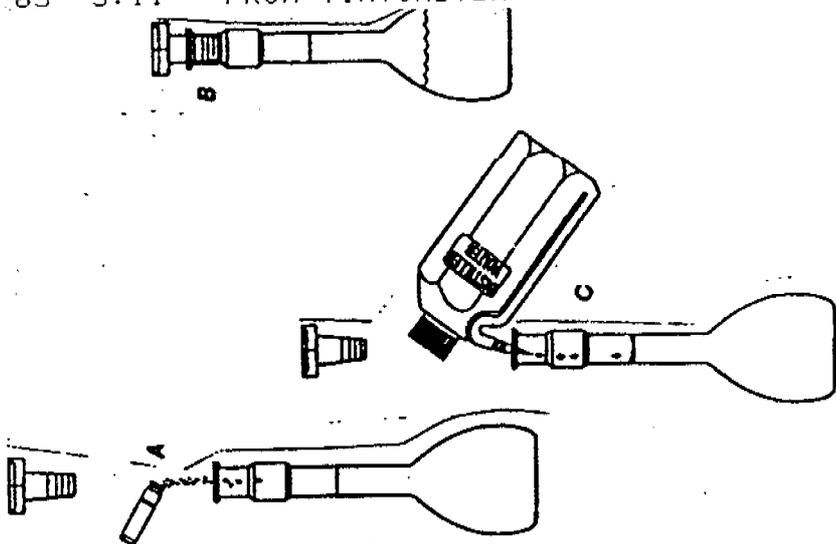
D _____

E _____

etc.

REMARQUES IMPORTANTES

- L'indicateur en solution ne doit pas contenir de dioxyde de carbone (CO₂), par conséquent, avant de se servir d'eau distillée ordinaire, il faut tout d'abord la faire bouillir pour éliminer le CO₂, puis la laisser refroidir.
- Faire attention de ne pas respirer au-dessus de l'indicateur en solution. Ne pas oublier de remettre en place le bouchon sur les flacons, les bouteilles et tubes, immédiatement après s'en être servi.
- Lors du rinçage de la pointe de la pipette dans le mélange sang/indicateur, faire attention de ne pas provoquer de bulles car cela peut entraîner l'introduction de CO₂.
- Laver soigneusement les éléments, les tubes d'essai et les bouchons puis les rincer à l'eau distillée entre deux essais car les résultats dépendent d'un changement du pH et il faut par conséquent éviter toute contamination par un acide ou une eau forte.
- Pour éviter les contaminations et les résultats erronés, s'assurer que la peau au niveau de la prise de sang est propre. Toujours utiliser les tampons jetables qui sont fournis avec cette drousse.



PREPARATION DES SOLUTIONS

Pour la technique standard et la technique simplifiée, préparer une solution contenant de l'indicateur et une solution contenant du substrat. Les réactifs nécessaires pour la préparation de ces solutions se trouvent dans la trousse. L'eau distillée ou désionisée est le seul élément qui n'est pas fourni. Faire bouillir cette eau avant de l'employer afin d'éliminer le CO_2 .

1) Solution indicateur

Contenu

Eau de bleu de bromothymol soluble à l'eau : 112 mg

Eau distillée (sans CO_2) : 250 ml

(Faire tout d'abord bouillir l'eau distillée ordinaire pour éliminer le dioxyde de carbone [CO_2] puis la laisser refroidir).

La concentration de cette solution est vitale :

- pour préparer cette solution, vider le contenu d'un tube de bleu de bromothymol dans le flacon gradué en matière plastique puis ajouter de l'eau distillée jusqu'à ce que ce flacon soit à moitié plein. Remettre en place le bouchon puis agiter le flacon pendant environ 30 secondes. Le laisser ensuite reposer pendant environ 1 heure.

- Ensuite, ajouter de l'eau distillée jusqu'au repère 250 ml puis mélanger soigneusement le contenu en mettant plusieurs fois le flacon à l'envers. Cette solution reste stable pendant plusieurs mois mais le flacon doit rester hermétiquement scellé pour éviter toute absorption de CO_2 .

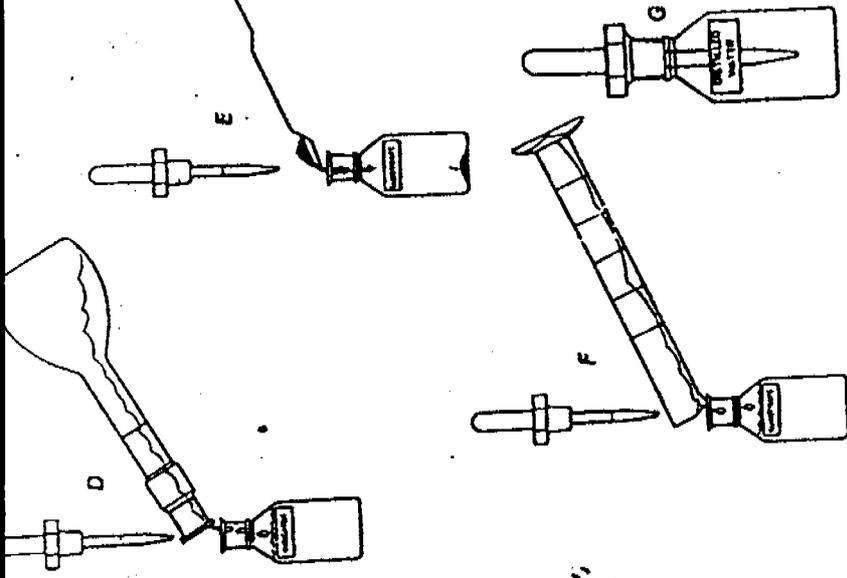
Lorsqu'on a besoin de cette solution pour effectuer un essai, remplir la bouteille portant l'étiquette "indicateur". Ne pas oublier de remettre en place le bouchon sur tous les flacons, bouteilles et tubes, dès que vous avez fini de vous en servir.

2) Solution de substrat

Contenu

Perchlorate d'acétylcholine : environ 0,25 g (la concentration exacte ne constitue pas un élément vital)
Eau distillée (sans CO₂) : 50 ml

- Prendre la spatule fournie. Remplir son extrémité cuillère de substrat puis verser ce dernier dans la bouteille portant l'étiquette "substrat".
 - Ajouter 50 ml d'eau distillée bouillie et refroidie dans le cylindre gradué de 50 ml. Remettre le bouchon en place. Secouer la solution pour bien la mélanger. Une solution fraîche doit être préparée chaque jour.
- ### 3) Eau distillée
- Remplir d'eau distillée fraîchement bouillie et refroidie la bouteille de 60 ml portant l'étiquette "eau distillée". Remettre immédiatement en place le bouchon.



PRISE DE SANG

(Consulter la brochure d'utilisation de la pipette)

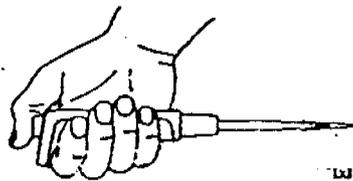
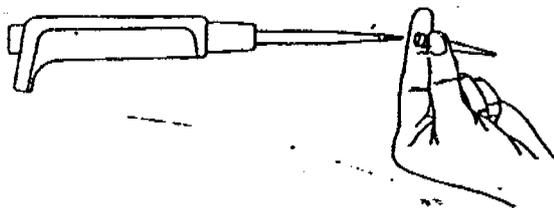
- Bien laver, laisser sécher et essuyer avec un tampon jetable la peau du pouce ou d'un doigt où la prise de sang doit être faite.
- Comme illustré sur le schéma ci-contre, prendre une pointe jetable jaune de pipette par l'extrémité la plus large. L'enfoncer fermement au bout de la pipette.
- Utiliser une lancette neuve jetable pour chaque prise de sang. Piquer la zone préparée du pouce ou d'un doigt pour obtenir une grosse goutte de sang.

PRELEVEMENT DU SANG A LA PIPETTE

(Consulter la brochure d'utilisation de la pipette)

TOUJOURS TENIR OU FIXER LA PIPETTE A LA VERTICALE - Ne pas laisser de liquide, en particulier du sang, pénétrer dans l'axe.

- Appuyer sur le bouton-poussoir jaune en haut de la pipette jusqu'à la première butée.
- Placer l'extrémité de la pointe de la pipette dans la goutte de sang.
- Laisser le bouton-poussoir revenir lentement. Laisser la pointe dans la goutte de sang pendant une seconde supplémentaire. La pipette recueillera le volume exact de sang nécessaire à l'essai (10 ul ou 0,01 ml).
- **NE PAS** essuyer l'extrémité de la pointe de la pipette.
- **NE PAS** poser la pipette à l'horizontale mais la maintenir à la verticale.



MAINTENIR LA PIPETTE
A LA VERTICALE

Pour verser l'échantillon de sang, placer la pointe de la pipette à l'intérieur du tube à essai contenant la solution indicateur. La pointe doit être plongée dans la solution. Appuyer doucement sur le bouton-poussoir pour l'amener à la première butée. Le maintenir à cette position.

Ensuite, appuyer doucement sur le bouton-poussoir pour l'amener à la deuxième butée afin de vider complètement la pointe de la pipette. Ensuite, tout en maintenant cette pointe sous la surface du liquide, laisser le bouton-poussoir revenir lentement à sa position normale. L'amener une nouvelle fois à sa première butée avant de le relâcher lentement. Recommencer cette procédure trois fois supplémentaires. En aucun cas des bulles ne doivent apparaître car cela provoquerait l'entrée de dioxyde de carbone dans la solution et affecterait les résultats.

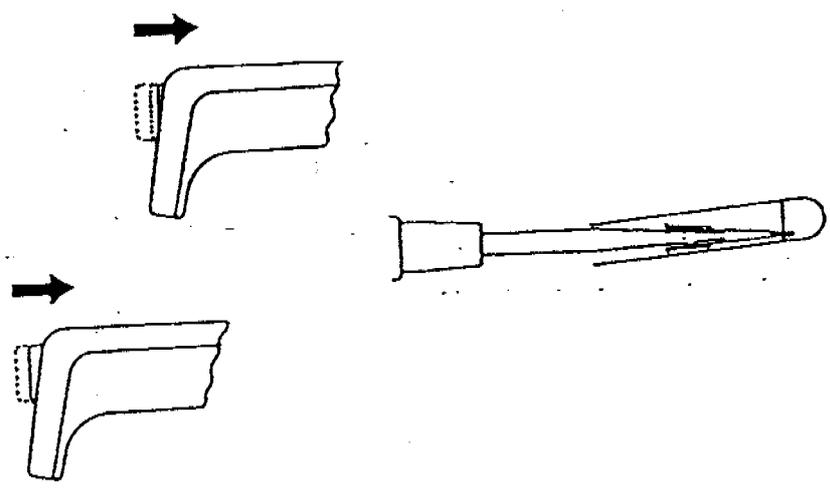
Après le dernier rinçage, appuyer lentement sur le bouton-poussoir pour l'amener à la deuxième butée puis retirer la pipette du tube à essai. Enlever la pointe maintenant vide de la pipette et la placer dans un conteneur approprié en vue de s'en débarrasser ultérieurement.

IMPORTANT

Chaque pointe ne doit être utilisée qu'une seule fois. Après l'avoir vidée, un film très mince reste à la surface de la pointe et risque d'affecter la précision des essais ultérieurs.

ARTICLES JETABLES

Il est recommandé de se débarrasser de tous les tampons, lancettes de sang et pointes de pipettes par incinération. Si cette procédure n'est pas envisageable, s'en débarrasser dans des conteneurs portant des étiquettes d'avertissement. En aucun cas, il ne faut les jeter à des emplacements présentant des risques de contact ou de manipulation, en particulier par des enfants.



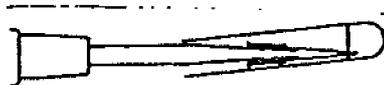
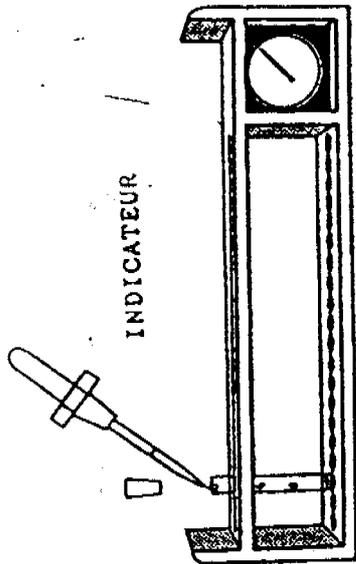
DETERMINATION DU TAUX DE CHOLINESTERASE DANS LE SANG HUMAIN

A) TECHNIQUE STANDARD

Phase 1 : Essai du réactif

- Tester les réactifs en prenant l'un des tubes à essai ronds accompagnés d'un bouchon en caoutchouc et en le plaçant dans la crémaillère fournie. Utiliser la pipette de la bouteille portant l'étiquette "Indicateur" et ajouter 0,5 ml de solution indicateur dans ce tube à essai. Remettre immédiatement en place le bouchon et l'obturateur.

- Ensuite, prendre 0,01 ml (10 µl) de sang d'un sujet de "contrôle" normal (en général, il s'agit d'une personne en bonne santé qui n'a pas été exposée à des insecticides à base de phosphore organique). Ajouter ce sang à l'indicateur du tube. Rincer deux ou trois fois la pointe de la pipette avec le mélange indicateur et sang du tube à essai, en appuyant doucement sur le bouton-poussoir et en le relâchant. Aucune bulle ne doit apparaître dans la solution pendant le rinçage. Ajouter maintenant 0,5 ml de solution de substrat. Ne pas oublier de remettre immédiatement en place le bouchon sur la bouteille de substrat.



Bien mélanger le contenu du tube avant de le transférer dans un cuve de 2,5 mm. Placer cette dernière dans le compartiment droit du comparateur. Placer le comparateur face à une source d'éclairage diurne uniforme (ne pas utiliser d'éclairage artificiel ou les rayons directs du soleil). Regarder par le prisme. Faire tourner le disque jusqu'à ce que la couleur soit très proche de celle de la solution d'essai. Lire le pourcentage dans le coin inférieur droit du comparateur.

Le résultat ne doit pas dépasser 12,5%. Si ce n'est pas le cas, cela peut être dû à l'absorption de dioxyde de carbone dans la solution indicateur ou dans la solution substrat. Suivre les consignes de la remarque 5 avant de poursuivre les opérations.

- Noter les résultats (0% ou 12,5%) dans l'espace réservé au "résultat de l'essai du réactif" sur la fiche d'enregistrement.

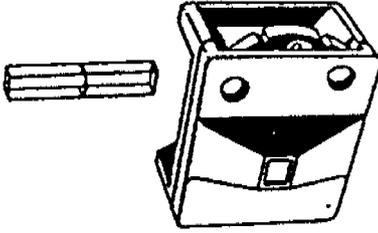
Stage 2 : Prise de sang

- Vider le contenu du cuve de 2,5 mm. Faire une prise de sang sur une personne et préparer un échantillon "vierge" de sang en ajoutant 0,01 ml de sang à 1 ml d'eau distillée dans un cuve de 2,5 mm. Placer ce dernier dans le compartiment gauche du comparateur.

- Prendre un tube à essai rond propre et un obturateur en caoutchouc pour le sujet de contrôle et pour chaque personne qui doit être testée. Les placer dans la crémaillère. Un maximum de 20 essais peuvent être effectués simultanément.

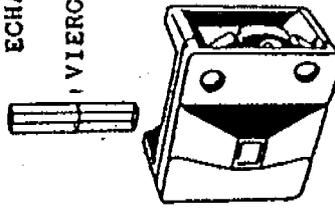
- Verser à la pipette 0,5 ml de solution indicateur dans chaque tube. Toujours remettre immédiatement en place les obturateurs en caoutchouc.

CONTROLE



ECHANTILLON

VIERGE DE SANG

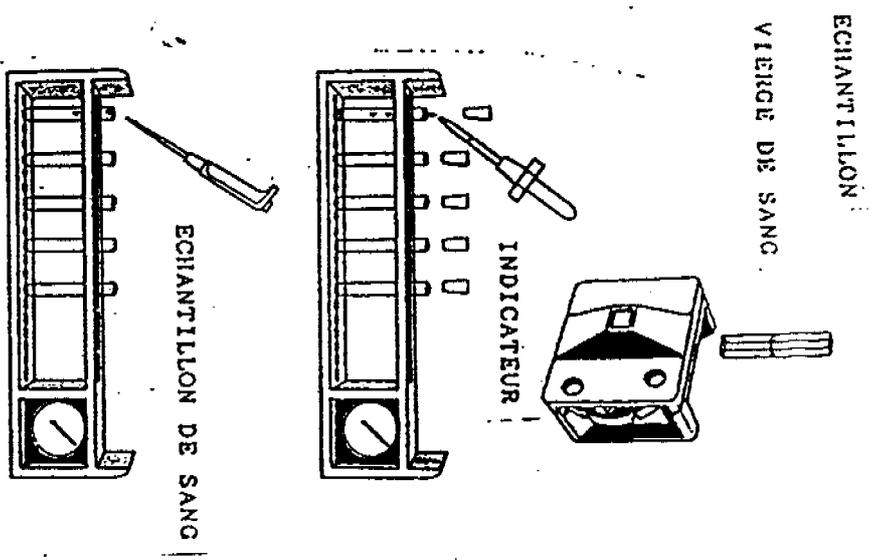


14

Prendre 0,01 ml de sang supplémentaire sur le sujet de "contrôle" et l'ajouter au premier tube de gauche. Rincer deux ou trois fois la pointe de la pipette à la solution sang/indicateur que contient ce tube en appuyant doucement sur le bouton-poussoir et le relâchant. Aucune bulle ne doit apparaître. Ensuite, prendre 0,01 ml de sang chez chaque sujet testé et le verser à la pipette dans les tubes à essai dans l'ordre indiqué sur la fiche d'enregistrement. Procéder pour chaque échantillon à l'opération de rinçage indiquée ci-dessus.

Phase 3 : Addition de substrat

Verser à la pipette 0,5 ml de la solution de substrat dans le tube à essai de "contrôle". Noter le temps ("temps zéro") puis transférer immédiatement le mélange de réaction dans un cuve de 2,5 mm. Identifier la couleur dans le comparateur. Le résultat ne doit pas dépasser 12,5%. Si ce n'est pas le cas, abandonner immédiatement le test et recommencer à la phase 1 : essai du réactif. Consulter également la remarque 5.



15

Laisser l'échantillon de "contrôle" dans le comparateur.

En commençant par le tube à essai du sujet "A", ajouter 0,5 ml de la solution de substrat dans les autres tubes à essai ronds, à des intervalles très précis d'une minute à partir du temps zéro. Obturer tous les tubes et bien les agiter pour en mélanger le contenu.

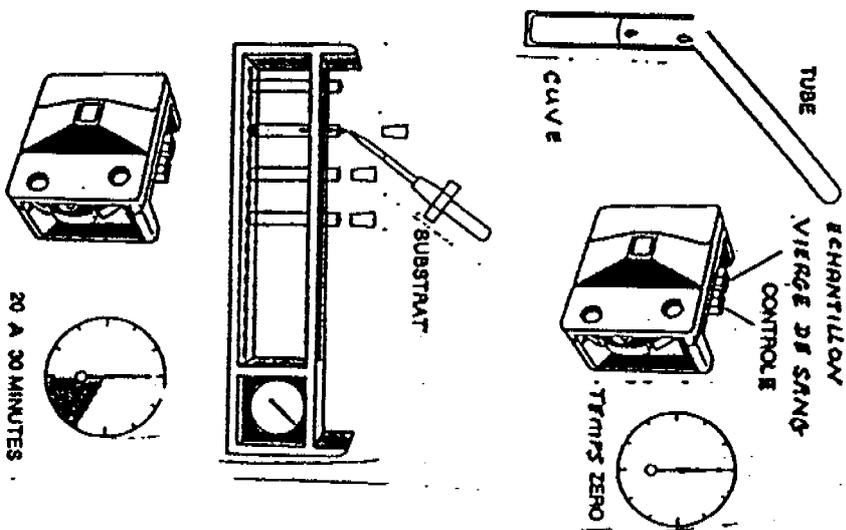
Phase 4 : Comparaison de couleur

Vérifier régulièrement la couleur de l'échantillon de "contrôle" dans le comparateur et attendre que le cuve de l'échantillon de contrôle atteigne la couleur correspondant à l'activité 100X (cela prend de 20 à 30 minutes en fonction essentiellement de la température). Dès que la couleur 100X est atteinte, mettre au rebut l'échantillon de contrôle et à 1 minute d'intervalle, transférer le contenu des autres tubes, les uns après les autres, dans le cuve. après avoir tout d'abord mis au rebut l'échantillon précédent. Comparer la couleur de chaque échantillon à celle du disque en plaçant le cuve dans le compartiment droit du comparateur et en faisant tourner ce disque jusqu'à ce que l'on trouve la couleur qui correspond le mieux. Noter le pourcentage d'activité et enregistrer cette valeur dans la colonne résultats de la fiche d'enregistrement.

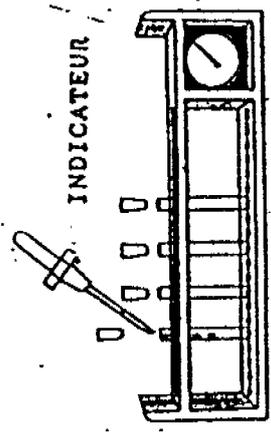
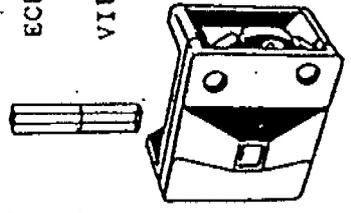
Phase 5 : Analyse des résultats

Dès que l'essai est terminé, analyser le résultat pour chaque sujet testé, en procédant comme suit :

100 - 75X du niveau normal
Aucune action, mais refaire un essai dans un avenir proche.



ECHANTILLON
VIERGE DE SAN



75 - 50% de la valeur normale
Probabilité d'une exposition excessive. Recommencer cet essai. Si le résultat est confirmé, suspendre toute activité à proximité d'insecticides à base de phosphores pendant deux semaines. Refaire ensuite cet essai pour déterminer le taux de rétablissement.

50 - 25% de la valeur normale
Grave exposition excessive. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail impliquant les insecticides. Si le patient est indisposé ou malade, organiser un rendez-vous avec un docteur.

25% - 0% du niveau normal
Exposition excessive très grave et dangereuse. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail tant que les patients n'auront pas été examinés par un docteur.

- Indiquer sur la fiche d'enregistrement les mesures recommandées.

B) TECHNIQUE SIMPLIFIEE

Phase 1 : Essai de réactif

- Effectuer toutes les opérations décrites à la section A) consacrée à la technique standard

Phase 2 : Prise de sang

- Mettre au rebut le contenu du cuve de 2,5 mm. Maintenant, faire une prise de sang sur une personne et préparer un échantillon "vierge" de sang en ajoutant 0,01 ml de sang à 1 ml d'eau distillée dans un cuve de 2,5 mm. Placer le cuve dans le compartiment gauche du comparateur.

Prendre un tube à essai rond propre et un obturateur en caoutchouc pour chaque personne qui doit être testée. Placer ces tubes dans la crémaillère.

Verser à la pipette 0,5 ml de solution indicateur dans chaque tube. Toujours remettre immédiatement en place les obturateurs en caoutchouc.

Prendre 0,01 ml de sang pour chaque sujet testé et le verser à la pipette dans un tube rond dans l'ordre indiqué sur la feuille d'enregistrement. Rincer la pointe de la pipette de sang deux ou trois fois avec la solution sang/indicateur du tube en appuyant doucement sur le bouton-poussoir et en le relâchant. Lors du rinçage, aucune bulle ne doit apparaître dans la solution.

Noter la température sous abri dans l'espace indiqué sur la feuille d'enregistrement (si elle est supérieure à 45°C, utiliser la technique standard).

Phase 3 : Addition de substrat

Noter le "temps zéro" puis ajouter immédiatement 0,5 ml de substrat dans le tube à essai du sujet "A" puis dans chaque tube successif, en respectant un intervalle précis d'une minute en partant du temps zéro. Remettre immédiatement en place les obturateurs en caoutchouc et bien agiter les tubes pour mélanger le contenu. Laisser chaque tube reposer pendant la durée exacte qui correspond au résultat de l'essai du réactif et à la température sous abri, comme indiqué dans le tableau suivant :

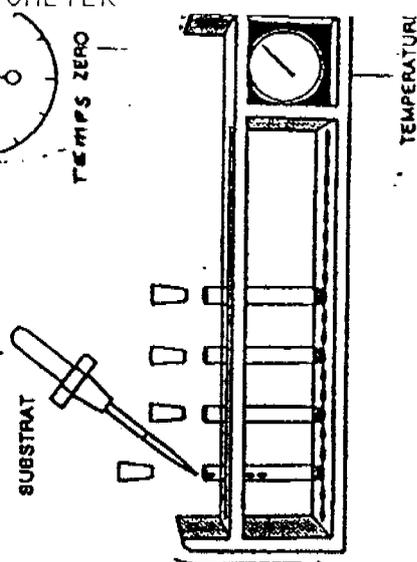
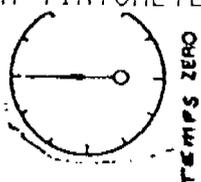
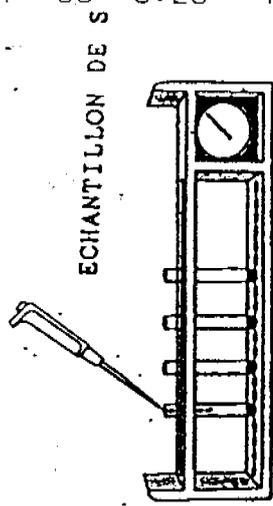


TABLEAU TEMPERATURE ET DUREE

Température sous abri (°C)	Résultat essai du réactif = 0x	Résultat essai du réactif = 12,5x
10	41,0 minutes	36,0 minutes
15	33,0 minutes	29,0 minutes
20	27,0 minutes	24,0 minutes
25	24,0 minutes	21,0 minutes
30	21,0 minutes	18,5 minutes
35	18,5 minutes	16,0 minutes
40	16,5 minutes	14,5 minutes
45	16,0 minutes	14,0 minutes

Si la température dépasse 45°C, utiliser la technique standard.

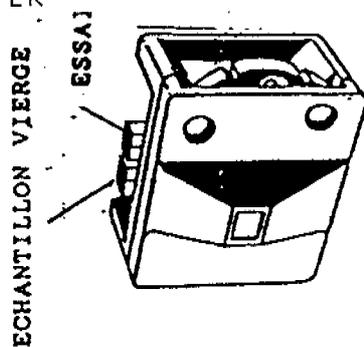
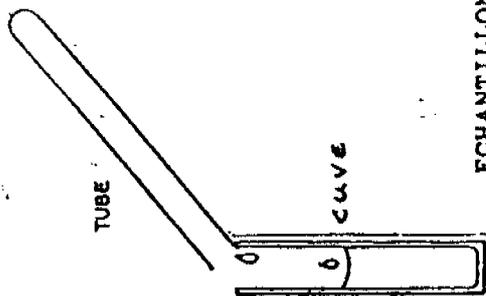
Par exemple, si la température sous abri est égale à 30°C et si le résultat d'essai du réactif = 0x, attendre exactement 21 minutes pour chaque tube.

Phase 4 : Comparaison de couleur

Dès que le temps indiqué dans le tableau précédent est écoulé, transférer le contenu du tube dans un cuve... d'échantillon vide de 2,5 mm. Placer cette dernière dans le compartiment droit du comparateur et comparer la couleur à celle qui correspond le mieux sur le disque. Noter le pourcentage d'activité et enregistrer le résultat dans la colonne appropriée de la fiche d'enregistrement.

Phase 5 : Analyse des résultats

Analyser les résultats comme indiqué à la phase 5 de la technique standard.



REMARQUES

1) La prise de sang de contrôle doit être fournie par une personne en bonne santé qui n'a pas été exposée à des insecticides à base de phosphore organique dans les trois derniers mois. En variante, on peut utiliser un échantillon de sang normal "conservé en stock". Cependant, dans ce cas-là, seule l'héparine peut être employée comme anti-coagulant. Le citrate et l'oxalate provoquent des changements au niveau du pH et ne doivent donc pas être utilisés.

2) La dilution de l'indicateur et du sang ne reste stable que pendant quatre heures au maximum dans les climats tempérés et deux heures dans les climats chauds. Les échantillons de sang de 0,01 ml pris sur des sujets isolés testés doivent être recueillis et conservés dans des tubes à réaction hermétiquement scellés par un bouchon et contenant 0,5 ml de solution indicateur. Ces tubes doivent être analysés dans limites de temps indiquées ci-dessus.

3) Lorsque la couleur vire pratiquement immédiatement du vert-bleu à l'orange, cela signifie qu'il y a probablement une contamination par l'acide. Recommencer cet essai après avoir soigneusement lavé les tubes à l'eau distillée.

Si la couleur ne change pas dans le tube à réaction, cela peut être dû à une absence totale de cholinestérase dans l'échantillon du sang d'un sujet qui a été gravement exposé à des insecticides à base de phosphore organique. Cela peut également être dû au fait que l'on n'a pas ajouté de sang ou de substrat ou à une contamination alcaline. Dans tous ces cas-là, recommencer cet essai pour en confirmer les résultats.

4) La cholinestérase participe au métabolisme du relaxant musculaire succinylcholine. Si cet enzyme vient à manquer, cela entraîne une action prolongée de ce relaxant à action normalement brève, ce qui peut également provoquer une apnée prolongée. En dehors des faibles niveaux d'enzyme que l'on trouve parfois à la suite d'une maladie du foie et à la suite d'une exposition à des insecticides à base de phosphore organique, un petit nombre de personnes manquent de cholinestérase pour des raisons génétiques. Lorsqu'après administration de succinylcholine on découvre une apnée prolongée due à un manque de cholinestérase, il convient de contrôler les autres membres de la famille du sujet pour confirmer la présence de cette déficience.

5) Si la solution indicateur est trop acide (ce qui entraîne une couleur trop jaune lors des essais), on peut la corriger en la faisant brièvement bouillir dans le béchet en verre de 250 ml sur une cuisinière électrique ou à gaz. Utiliser la tige de verre pour remuer, de temps à autre, cette solution. Couvrir puis laisser refroidir.

Transférer cette solution au flacon puis obturer ce dernier par un bouchon. Recommencer alors la phase 1 consacrée à l'essai du réactif. Si le résultat dépasse toujours 12,5%, cela signifie que le substrat est défectueux et il faudra donc s'en débarrasser, Préparer alors une nouvelle solution de substrat puis recommencer la phase 1 consacrée à l'essai du réactif.

TROUSSE D'ESSAI DE CHOLINESTERASE LOVIBOND

CONTENU

ARTICLE	QUANTITE	CODE DE COMMANDE DE CHAQUE ARTICLE
- Comparateur 2000 Lovibond	1	14-2000
- Cuvette de 2,5 mm W680/0G	3	60-6780
- Disque de cholinestérase 5/30	1	25-3000
- Tubes à essai en verre	20	35-0000
- Obturateurs en caoutchouc de tubes à essai	20	38-0160
- Cylindre de mesure de 50 ml	1	36-0520
- Béchet en verre de 250 ml	1	36-2520
- Flacon gradué de 250 ml	1	36-3550
- Agitateur en verre de 20 cm	1	36-4080
- Pipette	1	38-5690
- Sachet de pointes de pipette (1 000)	1	36-5700
- Bouteille en verre de 60 ml avec compte-goutte	3	37-0019
- Bouteille de 500 ml en polyéthylène	1	37-5009
- Bouteille de rinçage de 250 ml	1	37-5079
- Brosse de tube à essai	1	38-0030
- Boîte de 100 tampons jetables	1	38-4280
- Boîte de 250 lancettes jetables de sang	1	38-4290
- Spatule Nuffield	1	38-4340
- Crémaillère de tube à essai avec thermomètre incorporé	1	38-0379
- Ampoules de 0,112 g de poudre de bleu de bromothymol	4	46-0440
- Bouteille de 25 g de poudre de perchlorate d'acétylcholine	1	46-0050
- Paire de gants chirurgicaux	1	38-5710

** TOTAL PAGE.005 **

ANNEXE N° 2

MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE
ET DES AFFAIRES SOCIALES

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

FICHE D'ENQUETE

NOM _____ PRENOM _____ AGES _____

ETHNIE _____ STATUT : CELIBATAIRE MARIE

ANTECEDENTS

Où travaillez - vous auparavant : ICI
AILLEURS

Si changement à cause de maladie, préciser

1. EXCITANTS	OUI	NON
TABAC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
THE - COLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCOOL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. TEMPS DE TRAVAIL

* Depuis combien de temps travaillez - vous

1 an
1 - an
10 ans et plus

* Combien d'heures travaillez - vous par jour

1 - 4 heures
1 - 5 heures
plus de 8 heures

* Combien de jours travaillez - vous par semaine

6 jours
plus de 6 jours

3. DANGERS POTENTIELS ET CONTRAINTES PROFESSIONNELLES

Savez-vous que vous travaillez avec des produits nuisibles pour votre santé

OUI
NON

Avez-vous été victime d'une intoxication par pesticide

OUI
NON

* Si oui avez-vous bénéficié d'un traitement
dans votre localité

à Bamako

Effectuez - vous régulièrement des visites de contrôle médicales

OUI

NON

Si oui combien de fois par an ?

1 fois

2 fois

plusieur fois

4. TENUES DE PROTECTION

* Avez vous des tenues de protection

OUI

NON

Vêtements

Masques

Gants

Bottes

* Les portez - vous

* Etes vous à l'aise dans ces tenues

OUI

NON

5. VOUS ARRIVE T - IL SUR LES LIEUX DE TRAVAIL DE

MANGER

OUI

NON

BOIRE

FUMER

6. AYEZ - VOUS RECU DES STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DES PESTICIDES

1 FOIS

2 FOIS

PLUSIEURS FOIS

7. AYEZ - VOUS MANIPULE DES PESTICIDES PENDANT CETTE CAMPAGNE

0 FOIS

1 FOIS

2 FOIS

PLUSIEURS FOIS

PRECISER LA FORMULATION

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 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 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 des 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.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. **BALCHOKISKY A., MESNIL L.** -
Insectes nuisibles aux plantes cultivées leurs moeurs, leur destruction
- Paris, 1935
2. **BISMUTH C., BARD F., COUSO F., FREDAYVILLE J.P., GRAHIER R.** -
Toxicologie clinique Flammarion, 4ème édition 1987
3. **CISSE B.** -
Etude de quelques problèmes de pollution de l'environnement posés par
l'utilisation sur une grande l'échelle de certains avicides O.P - Thèse
1981 Dakar
4. **CREMLYN R.** -
Pesticides : Préparation and mode of action.
5. **DAJOZ R.** -
Les Insecticides : "collection que sais-je" presses universitaires
de France n° 829
6. **DOW CHEMICAL COMPANY : DURSBAH** -
Information technique
7. **DRAME H. O.** -
Etude sur les problèmes parasitaires des cultures vivrières dans les
Cercles de Nara, Banamba, Kolokani.
Importance Economique et Moyens de Lutte
Rapport de fin de stage . I. P. K. Katibougou Mali
8. **DYNAMAC** -
Aperçu du Rapport Technique Résultats des essais de test de Pesticides
contre le Criquet Sénégalais au Mali
Janvier 1988 P.V Bamako
9. **FOURNIER J.** -
Chimie des Pesticides - Cultures et Techniques - A.C.C.T

10. **FREJAVILLE J.P., BOURDON X.-**
Toxicologie Clinique et Analytique 1971
11. **SAULTIER M., GERVAIS P., FREJAVILLE J.P., EFFHYE M.L.,
TRENHAUT H.-**
Toxicologie Radiopathologie
Flammarion Médecine
2ème Edition 1982
12. **GRAS A.-**
La lutte chimique contre les insectes. Etude de quelques problèmes posés
par l'utilisation des insecticides en Languedoc-Roussillon.
Thèse Montpellier 1968
13. **KANE E., Epouse SI-**
Etude de quelques aspects des risques d'exposition à des produits
toxiques dans quelques unités industrielles de Bamako - IREMA SONATAM,
S.M.P.C, Sada BIALLO. Thèse Pharmacie Bamako 1989
14. **KANTE A., épouse BIALLO**
Contribution à l'étude des problèmes toxicologiques posés par
l'utilisation des insecticides dans les foyers domestiques de certains
quartiers du district de Bamako.
Thèse pharmacie, Bamako 1988
15. **KEITA Y.E.-**
Etude de l'efficacité comparée de quelques acridicides couramment
utilisés au Mali en rapport avec la toxicité et la phytotoxicité
Mémoire de fin d'études, ENSUP, 1980 Bamako
16. **LAUWEREYS R.-**
Toxicologie industrielle et l'intoxications professionnelles
2è édition Masson 1982
17. **LY H.-**
Pesticides autorisés au Sénégal - Institut Sénégalais de Recherches
Agricoles (ISRA) Mars 1979

18. **MITSUI TOATSU CHEMICALS -**
OFUNACK Technical data sheet, 1975
19. **MY HANH LAUHOIS-LUONG -**
La lutte chimique contre les criquets au sahel
collection Acridologie Opérationnelle n°3 Tome 3 (3ème trimestre 1990) -
C.I.L.S.S. - D.F.P.V.
20. **O.H.S.-**
Série de Rapports Techniques
Pesticides : Chimie et Normes n° 620
21. **O.H.S.-**
Série de Rapports Techniques
Exposition aux pesticides : Limites recommandées d'exposition
professionnelle à visée sanitaire n°677
22. **O.H.S.-**
Série de Rapports Techniques - Dangers des pesticides pour l'homme
Méthodes chimiques et biochimiques d'évaluation n°560.
23. **O.H.S.-**
Normes pour les pesticides utilisés en Santé Publique-6ème édition, 1988
24. **OVERHOLT W.-**
Manuel d'emploi concernant les pesticides. Traduction Française 1987 -
U.S.A.I.D.
25. **SIDIBE S. -**
Dégâts et incidence économique de *CONIESTA-IGNEF* USAIDS Hampson
(lepidopteria-pyralidae) foreur des tiges de mil local dans la zone de
Mourdiah.
- Etude de la dynamique de la population - Mémoire de fin d'études, IPR,
1990 - Katibougou - Mali

26. S.N.P.V.-

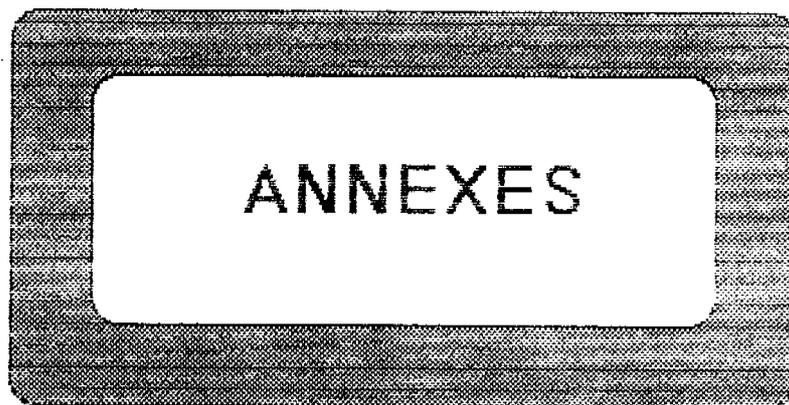
Rapport : insecticides utilisés par la PV au Mali, campagnes agricoles 1985-1986 à 1988-1989 - Bamako

27. TRAORE S.-

Justification de la création de brigade villageoise d'intervention phytosanitaire de la Base PV de Yélimané - Mémoire de fin d'études IPR, 1989 - Katibougou, Mali

28. U.S.A.I.D.-

Lutte antiacridienne en Afrique / Asie - Evaluation environnementale - Résumé analytique et Recommandations - Mars 1989.



MODE D'EMPLOI

IMPORTANT

CONSIGNES DE SANTE ET DE SECURITE DESTINEES
AUX UTILISATEURS DE LA TROUSSE D'ESSAI

- **TOUJOURS** nettoyer chaque élément, tube d'essai et bouchon en caoutchouc avec du détergent après avoir terminé les essais et procéder à un rinçage soigneux pour éliminer toute trace de détergent. Enfin, rincer tous ces éléments dans de l'eau distillée/désionisée afin d'éviter toute contamination de l'essai par de l'acide ou une eau forte.
- **TOUJOURS** porter des gants de chirurgien lors des essais.
- **TOUJOURS** mettre au rebut les tampons, lancettes et pointes de pipettes après utilisation. Les jeter dans un endroit ne présentant aucun danger.
- **NE JAMAIS** réutiliser des lancettes, pointes de pipettes ou tampons jetables.
- **NE JAMAIS** laisser des articles jetables à un emplacement présentant un risque de contact ou de manipulation, en particulier par des enfants.
- **NE JAMAIS** laisser le sang d'un sujet à l'essai entrer en contact avec la peau.

PHI 89 12-22 FROM TINTONETEN

2

POURQUOI VERIFIER LA PRESENCE DE CHOLINESTERASE ?

La cholinestérase est un enzyme, c'est-à-dire une forme de catalyseur biologique, qui agit sur les tissus du corps pour maintenir le fonctionnement harmonieux et organisé des muscles, des glandes et des cellules nerveuses. Si l'activité de la cholinestérase sur les tissus tombe rapidement à des niveaux bas, cela entraîne une contraction nerveuse très faible et irrégulière de fibres musculaires du corps et une sécrétion excessive de larmes et de salive. La respiration s'affaiblit et le cœur bat plus lentement et plus faiblement.

Les principaux effets toxiques d'une exposition excessive à des insecticides à base de phosphores organiques sont décrits ci-dessus. Ils sont dus à une forte diminution du niveau de cholinestérase acétyle dans les nerfs.

La trousse d'essai de cholinestérase Lovibond AF267 a été mise au point pour effectuer des essais de contrôle sur place. Elle permet de procéder à des vérifications rapides, à intervalles réguliers, sur toutes les personnes affectées, directement ou indirectement, par l'utilisation d'insecticides à base de phosphore organique. Cet essai mesure le niveau de cholinestérase dans le sang en retenant par hypothèse qu'il correspond au niveau de cholinestérase acétyle dans les nerfs. L'activité de la cholinestérase dans le sang du sujet testé s'exprime en pourcentage de l'activité normale dans le sang. En fonction du résultat obtenu, l'une des actions suivantes est recommandée :

100 - 75% de la valeur normale
Aucune action, mais refaire un essai dans un futur proche.

75 - 50% de la valeur normale
Probabilité d'une exposition excessive. Recommencer cet essai. Si le résultat est confirmé, suspendre toute activité à proximité d'insecticides à base de phosphore organique pendant deux semaines. Refaire ensuite cet essai pour déterminer le taux de rétablissement.

50 - 25% de la valeur normale
Grave exposition excessive. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail impliquant les insecticides. Si le patient est indisposé ou malade, organiser un rendez-vous avec un docteur.

25% - 0% du niveau normal
Exposition excessive très grave et dangereuse. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail tant que les patients n'auront pas été examinés par un docteur.

Etant donné que l'activité normale de la cholinestérase dans le sang varie considérablement d'une personne à une autre, il est souhaitable, dans la mesure du possible, de déterminer le niveau d'activité normal de chaque sujet avant qu'il n'entre en contact avec des insecticides à base de phosphore organique.

3

2

PRINCIPE DE L'ESSAI

Le sang contient un enzyme, la cholinestérase, qui libère de l'acide acétique tiré de l'acétylcholine, provoquant ainsi une modification du pH. Un mélange contenant du sang, un indicateur et du perchlorate d'acétylcholine est préparé et on le laisse reposer pendant un temps déterminé. Le changement du pH pendant cette période est mesuré comparant la couleur du mélange à une série d'étalons en verre de couleurs déterminées disposés sur un disque. Le changement du pH permet de mesurer le niveau d'activité de la cholinestérase dans le sang.

RECAPITULATIF DE LA METHODE D'ESSAI

Phase 1 : Essai du réactif : L'indicateur et le substrat en solution sont testés avec du sang pris sur un sujet normal de "contrôle" (une personne en bonne santé dont on sait qu'elle n'a pas été exposée à des insecticides à base de phosphore organique).

Voir remarque de la page 18

Phase 2 : Prise de sang : Un tube à essai contenant de l'indicateur en solution est préparé pour le sujet de "contrôle" et pour chaque personne qui doit être testée. On prend un petit peu de sang (en piquant le pouce ou un doigt) et on l'ajoute au tube à essai. (Voir remarque 2).

Phase 3 : Addition de substrats : Dans chaque tube à essai, on ajoute le substrat en solution, en commençant par le tube de "contrôle". Pour que cet essai réussisse, il faut strictement respecter les critères de temps. Lorsqu'on ajoute le substrat au tube de "contrôle" on enregistre le temps zéro ; on ajoute ensuite du substrat dans chaque tube, à 1 minute d'intervalle, en partant de ce temps zéro.

Phase 4 : Comparaison des couleurs : Après avoir ajouté ce substrat, la couleur dans le tube de "contrôle" et dans les autres tubes change. Les couleurs vont du vert au jaune. Il faut alors comparer la couleur de chaque échantillon à une série de verres de couleurs standard montés sur un disque. Chaque verre représente un pourcentage donné de l'activité normale de cholinestérase, de 0 à 100%.

Dans le cadre de la technique standard, attendre que le contenu du tube de "contrôle" atteigne le niveau d'activité 100% représenté par le jaune le plus foncé du disque. Cela peut prendre de 20 à 30 minutes. Cette durée dépend largement de la température. Dès que l'échantillon de "contrôle" arrive au niveau 100%, comparer, à 1 minute d'intervalle, la couleur de chaque échantillon suivant, dans l'ordre où ils ont été pris, et déterminer le pourcentage d'activité par comparaison avec les verres standard de référence. Le niveau de chaque tube est enregistré.

Dans le cadre de la technique simplifiée, il n'est pas nécessaire d'attendre que le tube de "contrôle" atteigne le niveau d'activité 100%. Il suffit d'utiliser un tableau simple pour déterminer le niveau d'activité de chaque tube en fonction de la période écoulée et de la température sous abri. Cette trousse s'accompagne d'un thermomètre. (Voir remarques 3, 4 et 5).

Phase 5 : Analyse des résultats : Elle se fait en fonction d'un tableau simple et les mesures nécessaires sont recommandées.

ESSAI SUR PLACE DE LA CHOLINESTERASE

Il y a deux techniques fondamentales pour déterminer sur place le niveau de cholinestérase dans le sang des êtres humains :

- La technique standard
- La technique simplifiée

La trousse de cholinestérase Lovibond permet d'employer ces deux techniques. La technique standard est la méthode préférentielle. Cependant, si l'on dispose d'un temps très court et s'il faut effectuer de nombreux essais, on peut employer la technique simplifiée à condition de respecter, très précisément, les consignes d'essai, et à condition également que la température sous abri soit supérieure ou égale à 10°C et inférieure ou égale à 45°C. En outre, si la température sous abri risque de varier de plus de 2°C pendant la période des essais, il convient de faire appel à la technique standard.

Cette trousse d'essai a été spécialement conçue pour une utilisation par un personnel non médical. Lorsqu'un opérateur emploie pour la première fois cet équipement, il est recommandé qu'il fasse au moins un essai pour bien se familiariser avec les critères de durée de cette méthode et avec les procédures employées.

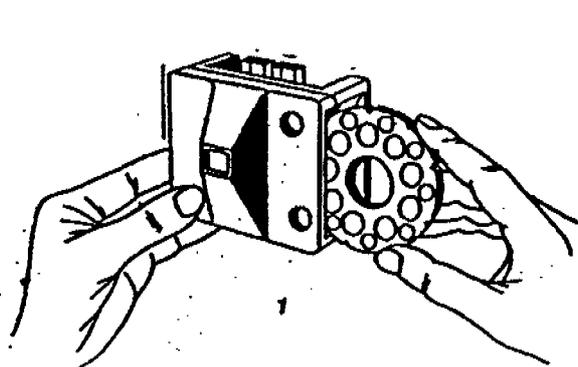
COMPARATEUR 2000 ET DISQUE 5/30 DE LOVIBOND

Les paragraphes suivants présentent le mode d'emploi du comparateur 2000 de Lovibond.

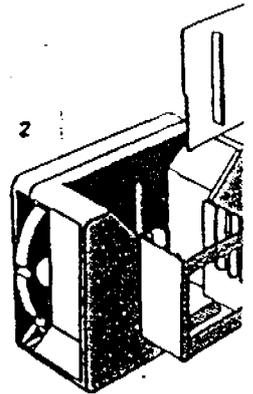
Le comparateur Lovibond standard à disque 5/30 couvre la plage d'activités de cholinestérase normale allant de 0 à 100% par incréments de 12,5%. Il est étalonné pour une utilisation avec des cuves en verre de 2,5 mm. A zéro, la couleur est verte puis vire progressivement au jaune de plus en plus sombre jusqu'à obtention d'un jaune pur qui correspond au niveau d'activité 100%.

UTILISATION DU COMPARATEUR LOVIBOND

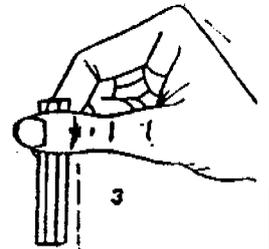
- 1) Introduire le disque dans le comparateur. Les étalons numérotés doivent être dirigés vers l'utilisateur.



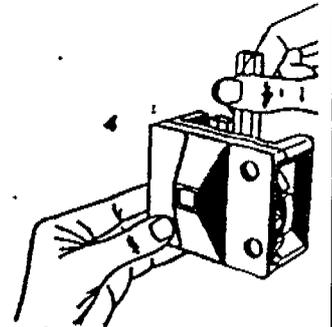
Placer l'accessoire intégré de fixation des cuves et/ou la bride translucide, en fonction de la taille des cuves employées.



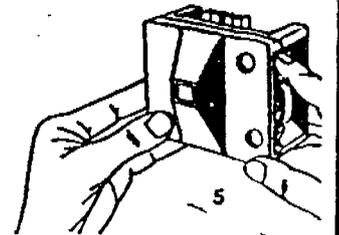
Placer dans le compartiment droit le cuve contenant l'échantillon traité. Placer un cuve d'échantillon non traité dans le compartiment gauche.



Placer le comparateur à la verticale, à environ 30 cm des yeux.



Utilisant un éclairage naturel de bonne qualité (ou le groupe éclairage diurne Lovibond TK 102), faire tourner le disque jusqu'à ce que la couleur du disque et du cuve soit la même. Le niveau d'activité peut alors se lire dans l'ouverture inférieure droite.



7

ENREGISTREMENT DES DONNEES D'ESSAI

Avant de commencer un essai, il est recommandé de préparer une fiche d'enregistrement du format suivant :

ESSAI DE CHOLINESTERASE

Lieu _____
 Date _____ Essai n° _____
 Température sous abri ____ °C Temps zéro _____
 Résultat de l'essai sur réactif _____ %

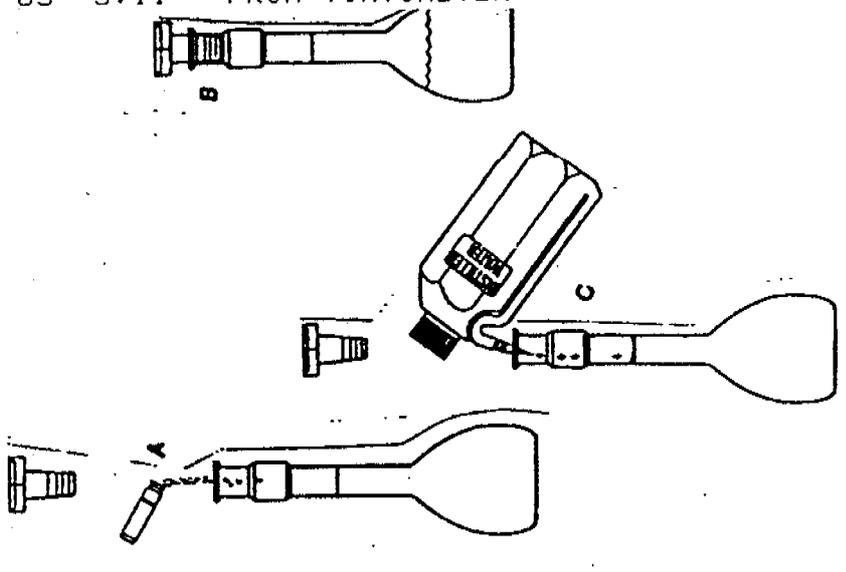
<u>Tube d'essai</u>	<u>Nom du sujet testé</u>	<u>Résultats en %</u>	<u>Action recommandée</u>
---------------------	---------------------------	-----------------------	---------------------------

CONTROLE

A	_____	_____	_____
B	_____	_____	_____
C	_____	_____	_____
D	_____	_____	_____
E	_____	_____	_____
etc.			

REMARQUES IMPORTANTES

- L'indicateur en solution ne doit pas contenir de dioxyde de carbone (CO₂), par conséquent, avant de se servir d'eau distillée ordinaire, il faut tout d'abord la faire bouillir pour éliminer le CO₂, puis la laisser refroidir.
- Faire attention de ne pas respirer au-dessus de l'indicateur en solution. Ne pas oublier de remettre en place le bouchon sur les flacons, les bouteilles et tubes, immédiatement après s'en être servi.
- Lors du rinçage de la pointe de la pipette dans le mélange sang/indicateur, faire attention de ne pas provoquer de bulles car cela peut entraîner l'introduction de CO₂.
- Laver soigneusement les éléments, les tubes d'essai et les bouchons puis les rincer à l'eau distillée entre deux essais car les résultats dépendent d'un changement du pH et il faut par conséquent éviter toute contamination par un acide ou une eau forte.
- Pour éviter les contaminations et les résultats erronés, s'assurer que la peau au niveau de la prise de sang est propre. Toujours utiliser les tampons jetables qui sont fournis avec cette trousses.



PREPARATION DES SOLUTIONS

Pour la technique standard et la technique simplifiée, préparer une solution contenant de l'indicateur et une solution contenant du substrat. Les réactifs nécessaires pour la préparation de ces solutions se trouvent dans la trousse. L'eau distillée ou désionisée est le seul élément qui n'est pas fourni. Faire bouillir cette eau avant de l'employer afin d'éliminer le CO₂.

1) Solution indicateur

Contenu

Eau de bleu de bromothymol soluble à l'eau : 112 mg

Eau distillée (sans CO₂) : 250 ml

(Faire tout d'abord bouillir l'eau distillée ordinaire pour éliminer le dioxyde de carbone [CO₂] puis la laisser refroidir).

La concentration de cette solution est vitale :

- Pour préparer cette solution, vider le contenu d'un tube de bleu de bromothymol dans le flacon gradué en matière plastique puis ajouter de l'eau distillée jusqu'à ce que ce flacon soit à moitié plein. Remettre en place le bouchon puis agiter le flacon pendant environ 30 secondes. Le laisser ensuite reposer pendant environ 1 heure.

- Ensuite, ajouter de l'eau distillée jusqu'au repère 250 ml puis mélanger soigneusement le contenu en mettant plusieurs fois le flacon à l'envers. Cette solution reste stable pendant plusieurs mois mais le flacon doit rester hermétiquement scellé pour éviter toute absorption de CO₂.

PHGE-010500

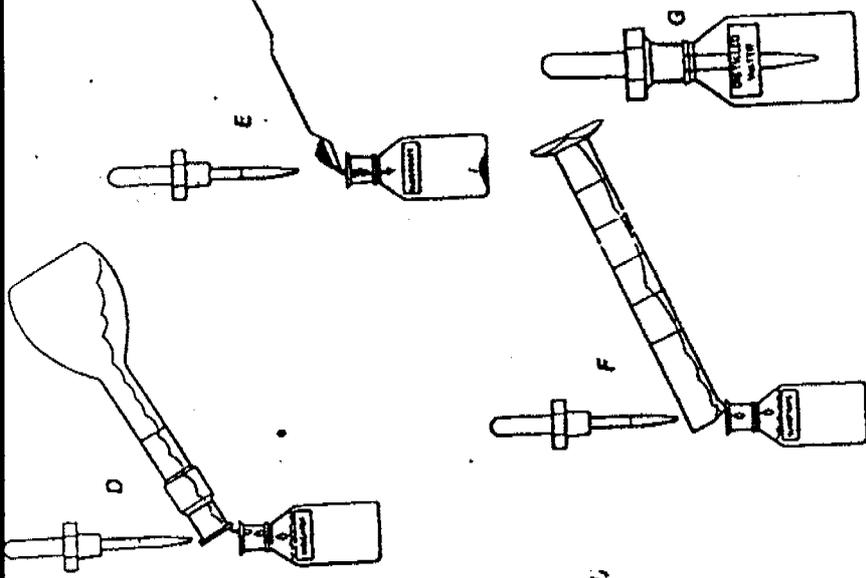
- Lorsqu'on a besoin de cette solution pour effectuer un essai, remplir la bouteille portant l'étiquette "indicateur". Ne pas oublier de remettre en place le bouchon sur tous les flacons, bouteilles et tubes, dès que vous avez fini de vous en servir.

2) Solution de substrat

Contenu

Perchlorate d'acétylcholine : environ 0,25 g (la concentration exacte ne constitue pas un élément vital)
Eau distillée (sans CO₂) : 50 ml

- Prendre la spatule fournie. Remplir son extrémité cuillère de substrat puis verser ce dernier dans la bouteille portant l'étiquette "substrat".
 - Ajouter 50 ml d'eau distillée bouillie et refroidie dans le cylindre gradué de 50 ml. Remettre le bouchon en place. Secouer la solution pour bien la mélanger. Une solution fraîche doit être préparée chaque jour.
- 3) Eau distillée
- Remplir d'eau distillée fraîchement bouillie et refroidie la bouteille de 60 ml portant l'étiquette "eau distillée". Remettre immédiatement en place le bouchon.



PRISE DE SANG

(Consulter la brochure d'utilisation de la pipette)

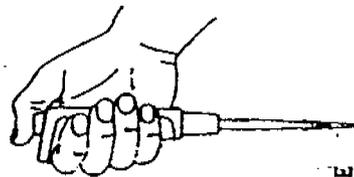
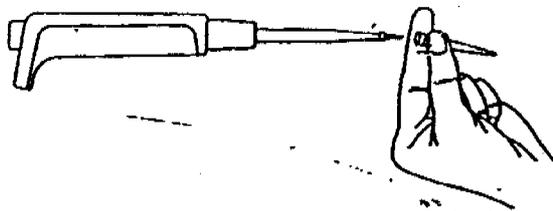
- Bien laver, laisser sécher et essuyer avec un tampon jetable la peau du pouce ou d'un doigt où la prise de sang doit être faite.
- Comme illustré sur le schéma ci-contre, prendre une pointe jetable jaune de pipette par l'extrémité la plus large. L'enfoncer fermement au bout de la pipette.
- Utiliser une lancette neuve jetable pour chaque prise de sang. Piquer la zone préparée du pouce ou d'un doigt pour obtenir une grosse goutte de sang.

PRELEVEMENT DU SANG A LA PIPETTE

(Consulter la brochure d'utilisation de la pipette)

TOUJOURS TENIR OU FIXER LA PIPETTE A LA VERTICALE - Ne pas laisser de liquide, en particulier du sang, pénétrer dans l'axe.

- Appuyer sur le bouton-poussoir jaune en haut de la pipette jusqu'à la première butée.
- Placer l'extrémité de la pointe de la pipette dans la goutte de sang.
- Laisser le bouton-poussoir revenir lentement. Laisser la pointe dans la goutte de sang pendant une seconde supplémentaire. La pipette recueillera le volume exact de sang nécessaire à l'essai (10 ul ou 0,01 ml).
- **NE PAS** essuyer l'extrémité de la pointe de la pipette.
- **NE PAS** poser la pipette à l'horizontale mais la maintenir à la verticale.



**MAINTENIR LA PIPETTE
A LA VERTICALE**

Pour verser l'échantillon de sang, placer la pointe de la pipette à l'intérieur du tube à essai contenant la solution indicateur. La pointe doit être plongée dans la solution. Appuyer doucement sur le bouton-poussoir pour l'amener à la première butée. Le maintenir à cette position.

Ensuite, appuyer doucement sur le bouton-poussoir pour l'amener à la deuxième butée afin de vider complètement la pointe de la pipette. Ensuite, tout en maintenant cette pointe sous la surface du liquide, laisser le bouton-poussoir revenir lentement à sa position normale. L'amener une nouvelle fois à sa première butée avant de le relâcher lentement. Recommencer cette procédure trois fois supplémentaires. En aucun cas des bulles ne doivent apparaître car cela provoquerait l'entrée de dioxyde de carbone dans la solution et affecterait les résultats.

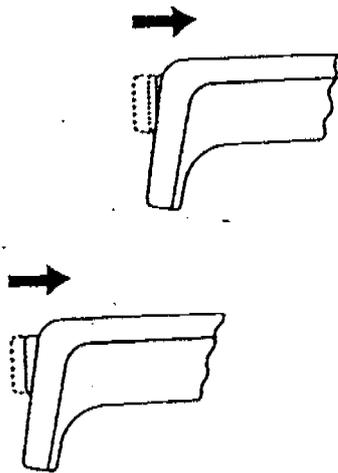
Après le dernier rinçage, appuyer lentement sur le bouton-poussoir pour l'amener à la deuxième butée puis retirer la pipette du tube à essai. Enlever la pointe maintenant vide de la pipette et la placer dans un conteneur approprié en vue de s'en débarrasser ultérieurement.

IMPORTANT

Chaque pointe ne doit être utilisée qu'une seule fois. Après l'avoir vidée, un film très mince reste à la surface de la pointe et risque d'affecter la précision des essais ultérieurs.

ARTICLES JETABLES

Il est recommandé de se débarrasser de tous les tampons, lancettes de sang et pointes de pipettes par incinération. Si cette procédure n'est pas envisageable, s'en débarrasser dans des conteneurs portant des étiquettes d'avertissement. En aucun cas, il ne faut les jeter à des emplacements présentant des risques de contact ou de manipulation, en particulier par des enfants.

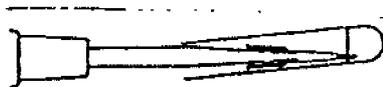
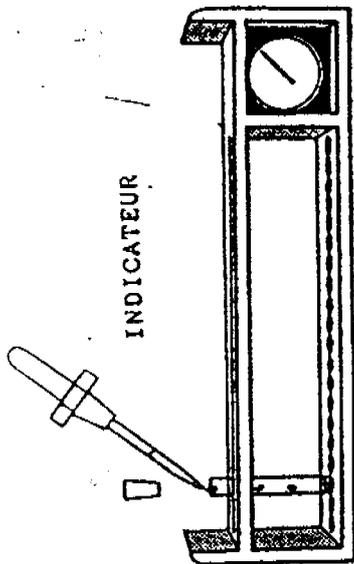


DETERMINATION DU TAUX DE CHOLINESTERASE DANS LE SANG HUMAIN

A) TECHNIQUE STANDARD

Phase 1 : Essai du réactif

- Tester les réactifs en prenant l'un des tubes à essai ronds accompagnés d'un bouchon en caoutchouc et en le plaçant dans la crémaillère fournie. Utiliser la pipette de la bouteille portant l'étiquette "Indicateur" et ajouter 0,5 ml de solution indicateur dans ce tube à essai. Remettre immédiatement en place le bouchon et l'obturateur.
- Ensuite, prendre 0,01 ml (10 µl) de sang d'un sujet de "contrôle" normal (en général, il s'agit d'une personne en bonne santé qui n'a pas été exposée à des insecticides à base de phosphore organique). Ajouter ce sang à l'indicateur du tube. Rincer deux ou trois fois la pointe de la pipette avec le mélange indicateur et sang du tube à essai, en appuyant doucement sur le bouton-poussoir et en le relâchant. Aucune bulle ne doit apparaître dans la solution pendant le rinçage. Ajouter maintenant 0,5 ml de solution de substrat. Ne pas oublier de remettre immédiatement en place le bouchon sur la bouteille de substrat.



13

Bien mélanger le contenu du tube avant de le transférer dans un cuve de 2,5 mm. Placer cette dernière dans le compartiment droit du comparateur. Placer le comparateur face à une source d'éclairage diurne uniforme (ne pas utiliser d'éclairage artificiel ou les rayons directs du soleil). Regarder par le prisme. Faire tourner le disque jusqu'à ce que la couleur soit très proche de celle de la solution d'essai. Lire le pourcentage dans le coin inférieur droit du comparateur.

Le résultat ne doit pas dépasser 12,5%. Si ce n'est pas le cas, cela peut être dû à l'absorption de dioxyde de carbone dans la solution indicateur ou dans la solution substrat. Suivre les consignes de la remarque 5 avant de poursuivre les opérations.

- Noter les résultats (0% ou 12,5%) dans l'espace réservé au "résultat de l'essai du réactif" sur la fiche d'enregistrement.

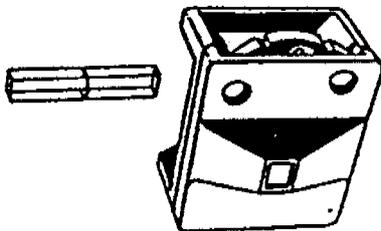
Stage 2 : Prise de sang

- Vider le contenu du cuve de 2,5 mm. Faire une prise de sang sur une personne et préparer un échantillon "vierge" de sang en ajoutant 0,01 ml de sang à 1 ml d'eau distillée dans un cuve de 2,5 mm. Placer ce dernier dans le compartiment gauche du comparateur.

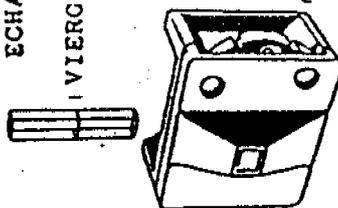
- Prendre un tube à essai rond propre et un obturateur en caoutchouc pour le sujet de contrôle et pour chaque personne qui doit être testée. Les placer dans la crémaillère. Un maximum de 20 essais peuvent être effectués simultanément.

- Verser à la pipette 0,5 ml de solution indicateur dans chaque tube. Toujours remettre immédiatement en place les obturateurs en caoutchouc.

CONTROLE



ECHANTILLON
VIERGE DE SANG



14

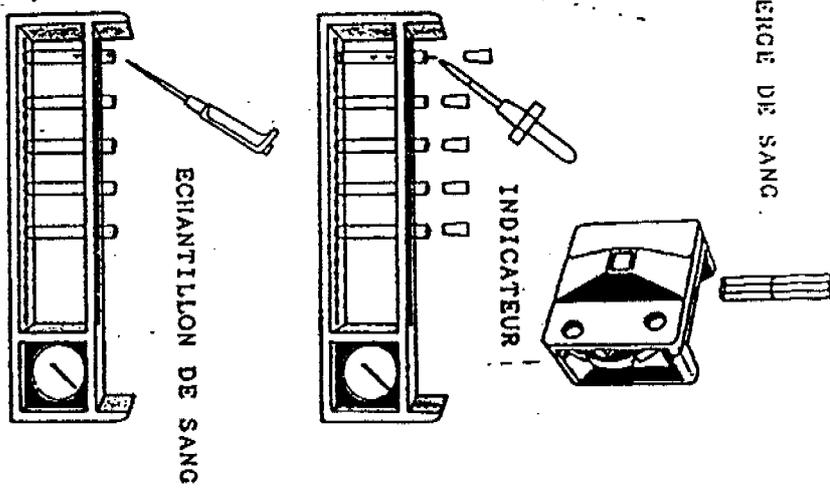
Prendre 0,01 ml de sang supplémentaire sur le sujet de "contrôle" et l'ajouter au premier tube de gauche. Rincer deux ou trois fois la pointe de la pipette à la solution sang/indicateur que contient ce tube en appuyant doucement sur le bouton-poussoir et relâchant. Aucune bulle ne doit apparaître. Ensuite, prendre 0,01 ml de sang chez chaque sujet testé et le verser à la pipette dans les tubes à essai dans l'ordre indiqué sur la fiche d'enregistrement. Procéder pour chaque échantillon à l'opération de rinçage indiquée ci-dessus.

Phase 3 : Addition de substrat

Verser à la pipette 0,5 ml de la solution de substrat dans le tube à essai de "contrôle". Noter le temps ("temps zéro") puis transférer immédiatement le mélange de réaction dans un cuve de 2,5 mm. Identifier la couleur dans le comparateur. Le résultat ne doit pas dépasser 12,5%. Si ce n'est pas le cas, abandonner immédiatement le test et recommencer à la phase 1 : essai du réactif. Consulter également la remarque 5.

ECHANTILLON :

VIERGE DE SANG :



10
15

Laisser l'échantillon de "contrôle" dans le comparateur.

En commençant par le tube à essai du sujet "A", ajouter 0,5 ml de la solution de substrat dans les autres tubes à essai ronds, à des intervalles très précis d'une minute à partir du temps zéro. Obturer tous les tubes et bien les agiter pour en mélanger le contenu.

Phase 4 : Comparaison de couleur

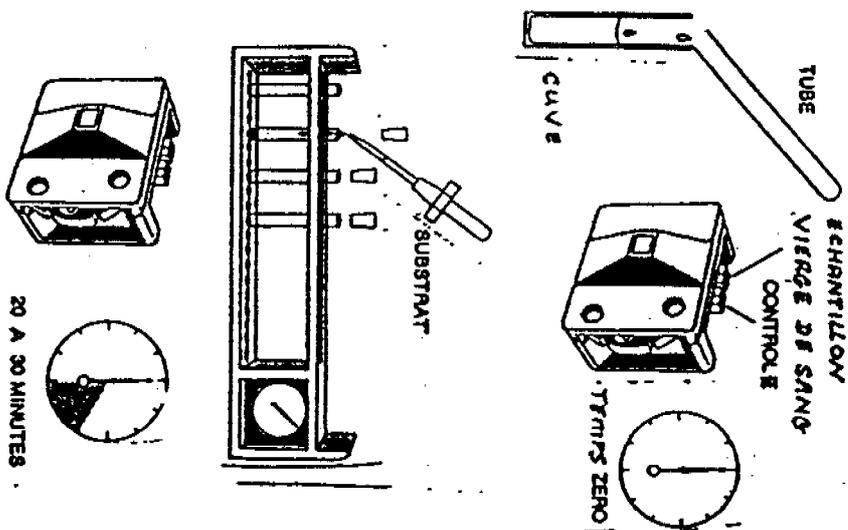
Vérifier régulièrement la couleur de l'échantillon de "contrôle" dans le comparateur et attendre que le cuve de l'échantillon de contrôle atteigne la couleur correspondant à l'activité 100% (cela prend de 20 à 30 minutes en fonction essentiellement de la température). Dès que la couleur 100% est atteinte, mettre au rebut l'échantillon de contrôle et à 1 minute d'intervalle, transférer le contenu des autres tubes, les uns après les autres, dans le cuve après avoir tout d'abord mis au rebut l'échantillon précédent. Comparer la couleur de chaque échantillon à celle du disque en plaçant le cuve "A" dans le compartiment droit du comparateur et en faisant tourner ce disque jusqu'à ce que l'on trouve la couleur qui correspond le mieux. Noter le pourcentage d'activité et enregistrer cette valeur dans la colonne résultats de la fiche d'enregistrement.

Phase 5 : Analyse des résultats

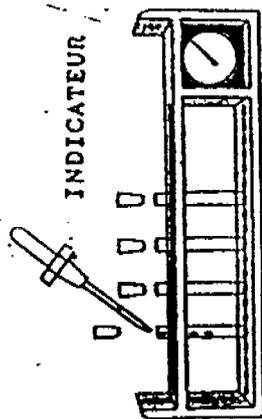
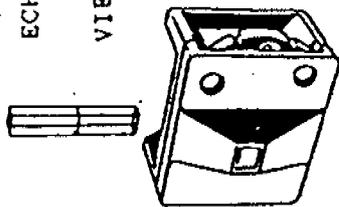
Dès que l'essai est terminé, analyser le résultat pour chaque sujet testé, en procédant comme suit :

100 - 75% du niveau normal

Aucune action, mais refaire un essai dans un avenir proche.



ECHANTILLON
VIERGE DE SAN



75 - 50% de la valeur normale
Probabilité d'une exposition excessive. Recommencer cet essai. Si le résultat est confirmé, suspendre toute activité à proximité d'insecticides à base de phosphores pendant deux semaines. Refaire ensuite cet essai pour déterminer le taux de rétablissement.

50 - 25% de la valeur normale
Grave exposition excessive. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail impliquant les insecticides. Si le patient est indisposé ou malade, organiser un rendez-vous avec un docteur.

25X - 0% du niveau normal
Exposition excessive très grave et dangereuse. Recommencer l'essai. Si les résultats sont confirmés, suspendre tout travail tant que les patients n'auront pas été examinés par un docteur.

- Indiquer sur la fiche d'enregistrement les mesures recommandées.

B) TECHNIQUE SIMPLIFIEE

Phase 1 : Essai de réactif

- Effectuer toutes les opérations décrites à la section A) consacrée à la technique standard

Phase 2 : Prise de sang

- Mettre au rebut le contenu du cuve de 2,5 mm. Maintenant, faire une prise de sang sur une personne et préparer un échantillon "vierge" de sang en ajoutant 0,01 ml de sang à 1 ml d'eau distillée dans un cuve de 2,5 mm. Placer le cuve dans le compartiment gauche du comparateur.

- Prendre un tube à essai rond propre et un obturateur en caoutchouc pour chaque personne qui doit être testée. Placer ces tubes dans la crémallière.
- Verser à la pipette 0,5 ml de solution indicateur dans chaque tube. Toujours remettre immédiatement en place les obturateurs en caoutchouc.
- Prendre 0,01 ml de sang pour chaque sujet testé et le verser à la pipette dans un tube rond dans l'ordre indiqué sur la feuille d'enregistrement. Rincer la pointe de la pipette de sang deux ou trois fois avec la solution sang/indicateur du tube en appuyant doucement sur le bouton-poussoir et en le relâchant. Lors du rinçage, aucune bulle ne doit apparaître dans la solution.
- Noter la température sous abri dans l'espace indiqué sur la feuille d'enregistrement (si elle est supérieure à 45°C, utiliser la technique standard).

Phase 3 : Addition de substrat

- Noter le "temps zéro" puis ajouter immédiatement 0,5 ml de substrat dans le tube à essai du sujet "A" puis dans chaque tube successif, en respectant un intervalle précis d'une minute en partant du temps zéro. Remettre immédiatement en place les obturateurs en caoutchouc et bien agiter les tubes pour mélanger le contenu. Laisser chaque tube reposer pendant la durée exacte qui correspond au résultat de l'essai du réactif et à la température sous abri, comme indiqué dans le tableau suivant :

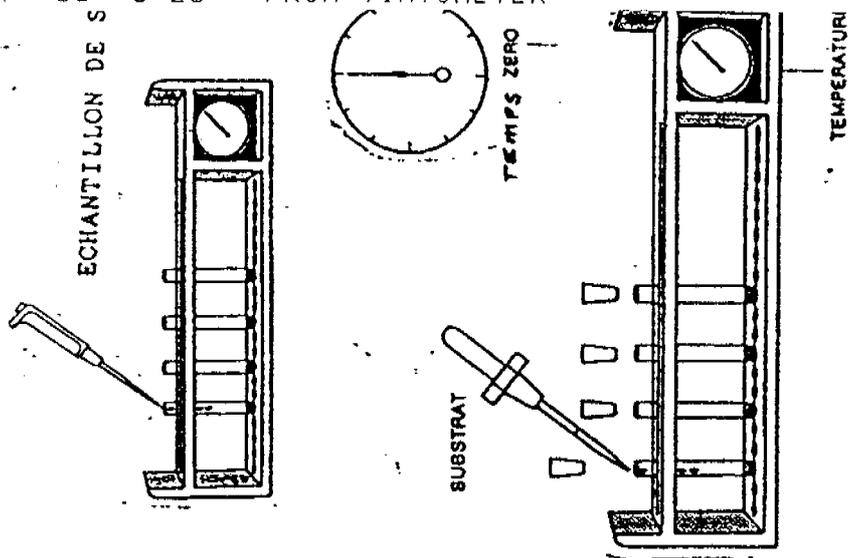


TABLEAU TEMPERATURE ET DUREE

Température sous abri (°C)	Résultat essai du réactif = 0X	Résultat essai ¹ du réactif = 12,5X
10	41,0 minutes	36,0 minutes
15	33,0 minutes	29,0 minutes
20	27,0 minutes	24,0 minutes
25	24,0 minutes	21,0 minutes
30	21,0 minutes	18,5 minutes
35	18,5 minutes	16,0 minutes
40	16,5 minutes	14,5 minutes
45	16,0 minutes	14,0 minutes

Si la température dépasse 45°C, utiliser la technique standard.

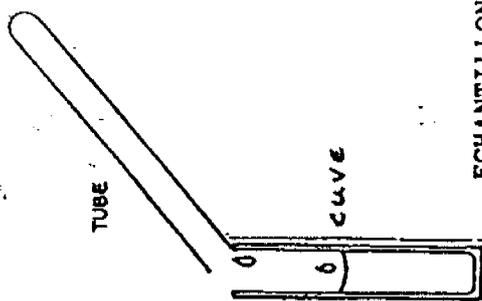
- Par exemple, si la température sous abri est égale à 30°C et si le résultat d'essai du réactif = 0X, attendre exactement 21 minutes pour chaque tube.

Phase 4 : Comparaison de couleur

- Dès que le temps indiqué dans le tableau précédent est écoulé, transférer le contenu du tube dans un cuve . . . d'échantillon vide de 2,5 mm. Placer cette dernière dans le compartiment droit du comparateur et comparer la couleur à celle qui correspond le mieux sur le disque. Noter le pourcentage d'activité et enregistrer le résultat dans la colonne appropriée de la fiche d'enregistrement.

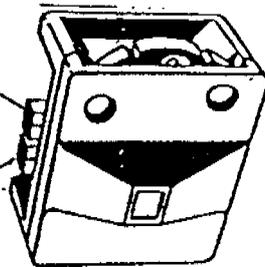
Phase 5 : Analyse des résultats

- Analyser les résultats comme indiqué à la phase 5 de la technique standard.



ECHANTILLON VIERCE

ESSAI



REMARQUES

1) La prise de sang de contrôle doit être fournie par une personne en bonne santé qui n'a pas été exposée à des insecticides à base de phosphore organique dans les trois derniers mois. En variante, on peut utiliser un échantillon de sang normal "conservé en stock". Cependant, dans ce cas-là, seule l'héparine peut être employée comme anti-coagulant. Le citrate et l'oxalate provoquent des changements au niveau du pH et ne doivent donc pas être utilisés.

2) La dilution de l'indicateur et du sang ne reste stable que pendant quatre heures au maximum dans les climats tempérés et deux heures dans les climats chauds. Les échantillons de sang de 0,01 ml pris sur des sujets isolés testés doivent être recueillis et conservés dans des tubes à réaction hermétiquement scellés par un bouchon et contenant 0,5 ml de solution indicateur. Ces tubes doivent être analysés dans limites de temps indiquées ci-dessus.

3) Lorsque la couleur vire pratiquement immédiatement du vert-bleu à l'orange, cela signifie qu'il y a probablement une contamination par l'acide. Recommencer cet essai après avoir soigneusement lavé les tubes à l'eau distillée.

Si la couleur ne change pas dans le tube à réaction, cela peut être dû à une absence totale de cholinestérase dans l'échantillon du sang d'un sujet qui a été gravement exposé à des insecticides à base de phosphore organique. Cela peut également être dû au fait que l'on n'a pas ajouté de sang ou de substrat ou à une contamination alcaline. Dans tous ces cas-là, recommencer cet essai pour en confirmer les résultats.

4) La cholinestérase participe au métabolisme du relaxant musculaire succinylcholine. Si cet enzyme vient à manquer, cela entraîne une action prolongée de ce relaxant à action normalement brève, ce qui peut également provoquer une apnée prolongée. En dehors des faibles niveaux d'enzyme que l'on trouve parfois à la suite d'une maladie du foie et à la suite d'une exposition à des insecticides à base de phosphore organique, un petit nombre de personnes manquent de cholinestérase pour des raisons génétiques. Lorsqu'après administration de succinylcholine on découvre une apnée prolongée due à un manque de cholinestérase, il convient de contrôler les autres membres de la famille du sujet pour confirmer la présence de cette déficience.

5) Si la solution indicateur est trop acide (ce qui entraîne une couleur trop jaune lors des essais), on peut la corriger en la faisant brièvement bouillir dans le béchet en verre de 250 ml sur une cuisinière électrique ou à gaz. Utiliser la tige de verre pour remuer, de temps à autre, cette solution. Couvrir puis laisser refroidir.

Transférer cette solution au flacon puis obturer ce dernier par un bouchon. Recommencer alors la phase 1 consacrée à l'essai du réactif. Si le résultat dépasse toujours 12,5%, cela signifie que le substrat est défectueux et il faudra donc s'en débarrasser. Préparer alors une nouvelle solution de substrat puis recommencer la phase 1 consacrée à l'essai du réactif.

TROUSSE D'ESSAI DE CHOLINESTERASE LOVIBOND

CONTENU

ARTICLE	QUANTITE	CODE DE COMMANDE DE CHAQUE ARTICLE
- Compateur 2000 Lovibond	1	14-2000
- Cuvè de 2,5 mm W680/0G	3	60-6780
- Disque de cholinestérase 5/30	1	25-3000
- Tubes à essai en verre	20	35-0000
- Obturateurs en caoutchouc de tubes à essai	20	38-0160
- Cylindre de mesure de 50 ml	1	36-0520
- Bêchet en verre de 250 ml	1	36-2520
- Flacon gradué de 250 ml	1	36-3550
- Agitateur en verre de 20 cm	1	36-4080
- Pipette	1	38-5690
- Sachet de pointes de pipette (1 000)	1	36-5700
- Bouteille en verre de 60 ml avec compte-goutte	3	37-0019
- Bouteille de 500 ml en polyéthylène	1	37-5009
- Bouteille de rinçage de 250 ml	1	37-5079
- Brosse de tube à essai	1	38-0030
- Boîte de 100 tampons jetables	1	38-4280
- Boîte de 250 lancettes jetables de sang	1	38-4290
- Spatule Nuffield	1	38-4340
- Crémaillère de tube à essai avec thermomètre incorporé	1	38-0379
- Ampoules de 0,112 g de poudre de bleu de bromothymol	4	46-0440
- Bouteille de 25 g de poudre de perchlorate d'acétylcholine	1	46-0050
- Paire de gants chirurgicaux	1	38-5710

** TOTAL PAGE.005 **

ANNEXE N° 2

MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE
ET DES AFFAIRES SOCIALES

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

FICHE D'ENQUETE

NOM _____ PRENOM _____ AGES _____

ETHNIE _____ STATUT : CELIBATAIRE MARIE

ANTECEDENTS

Où travaillez - vous auparavant : ICI
AILLEURS

Si changement à cause de maladie, préciser

1. EXCITANTS

OUI

NON

TABAC

THE - COLA

ALCOOL

2. TEMPS DE TRAVAIL

* Depuis combien de temps travaillez - vous

1 an

1 - an

10 ans et plus

* Combien d'heures travaillez - vous par jour

1 - 4 heures

1 - 5 heures

plus de 8 heures

* Combien de jours travaillez - vous par semaine

6 jours

plus de 6 jours

3. DANGERS POTENTIELS ET CONTRAINTES PROFESSIONNELLES

Savez-vous que vous travaillez avec des produits nuisibles pour votre santé

OUI

NON

Avez-vous été victime d'une intoxication par pesticide

OUI

NON

* Si oui avez-vous bénéficié d'un traitement
dans votre localité

à Bamako

Effectuez - vous régulièrement des visites de contrôle médicales

OUI

NON

Si oui combien de fois par an ?

1 fois

2 fois

plusieur fois

4. TENUES DE PROTECTION

* Avez vous des tenues de protection

OUI

NON

Yêtements

Masques

Gants

Bottes

* Les portez - vous

* Etes vous à l'aise dans ces tenues

OUI

NON

5. VOUS ARRIVE T - IL SUR LES LIEUX DE TRAVAIL DE

MANGER

OUI

NON

BOIRE

FUMER

6. AVEZ - VOUS RECU DES STAGES DE FORMATION SUR L'USAGE DES PESTICIDES

1 FOIS

2 FOIS

PLUSIEURS FOIS

7. AVEZ - VOUS MANIPULE DES PESTICIDES PENDANT CETTE CAMPAGNE

0 FOIS

1 FOIS

2 FOIS

PLUSIEURS FOIS

PRECISER LA FORMULATION