



N° 1956/18

Année : 2017 – 2018

THESE

Présentée en vue de l'obtention du

DIPLOME D'ETAT DEDOCTEUR EN PHARMACIE

Par

KUMASSI ADOU PASCAL

**CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES
DE L'USAGE DE PESTICIDES AU SEIN DE 30
FORMATIONS SANITAIRES DE COCODY A
ABIDJAN (COTE D'IVOIRE)**

Soutenue publiquement le 17 octobre 2018

COMPOSITION DU JURY :

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| Président | : Madame AKE MICHELE, Professeur titulaire |
| Directeur de thèse | : Madame SANGARE TIGORI BEATRICE, Maître de conférences agrégé |
| Assesseurs | : Monsieur BONY NICAISE FRANÇOIS, Maître de conférences agrégé |
| | : Madame KOUASSI AGBESSI THERESE, Maître-assistante |

***ADMINISTRATION ET PERSONNEL
ENSEIGNANT DE L'UFR SCIENCES
PHARMACEUTIQUES ET
BIOLOGIQUES***

I. HONORARIAT

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Directeurs/Doyens Honoraires : | Professeur RAMBAUD André |
| | Professeur FOURASTE Isabelle |
| | Professeur BAMBA Moriféré |
| | Professeur YAPO Abbé † |
| | Professeur MALAN Kla Anglade |
| | Professeur KONE Moussa † |
| | Professeur ATINDEHOU Eugène |

II. ADMINISTRATION

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Directeur | Professeur KONE-BAMBA Diénéba |
| Sous-Directeur Chargé de la Pédagogie | Professeur IRIE-N'GUESSAN Amenan |
| Sous-Directeur Chargé de la Recherche | Professeur Ag DEMBELE Bamory |
| Secrétaire Principal | Madame NADO-AKPRO Marie Josette |
| Documentaliste | Monsieur N'GNIMMIEN Koffi Lambert |
| Intendant | Monsieur GAHE Alphonse |
| Responsable de la Scolarité | Madame DJEDJE Yolande |

III. PERSONNEL ENSEIGNANT PERMANENT

1- PROFESSEURS TITULAIRES

| | |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| M. ABROGOUA Danho Pascal | Pharmacie Clinique |
| Mmes AKE Michèle | Chimie Analytique, Bromatologie |
| ATTOUNGBRE HAUHOUOT M.L. | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| MM. DANO Djédjé Sébastien | Toxicologie |
| GBASSI K. Gildas | Chimie, Physique Générale |
| INWOLEY Kokou André | Immunologie |
| Mme KONE BAMBA Diéneba | Pharmacognosie |
| M. KOUADIO Kouakou Luc | Hydrologie, Santé Publique |
| Mme KOUAKOU-SIRANSY Gisèle | Pharmacologie |
| MM. MALAN Kla Anglade | Chimie Analytique., Contrôle de Qualité |

| | |
|-------------------|-----------------------------------|
| MENAN Eby Ignace | Parasitologie - Mycologie |
| MONNET Dagui | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| Mme SAWADOGO Duni | Hématologie |
| M. YAVO William | Parasitologie – Mycologie |

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

| | |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| M. AHIBOH Hugues | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| Mme AKE-EDJEME N'guessan Angèle | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| MM. AMARI Antoine Serge G. | Législation |
| AMIN N'Cho Christophe | Chimie Analytique |
| BONY François Nicaise | Chimie Analytique |
| DALLY Laba Ismael | Pharmacie Galénique |
| DEMBELE Bamory | Immunologie |
| DJOHAN Vincent | Parasitologie -Mycologie |
| Mme IRIE-N'GUESSAN Amenan | Pharmacologie |
| M. KOFFI Angely Armand | Pharmacie Galénique |
| Mme KOUAKOU-SACKOU Julie | Santé Publique |
| MM. KOUASSI Dinard | Hématologie |
| LOUKOU Yao Guillaume | Bactériologie-Virologie |
| OGA Agbaya Stéphane | Santé Publique et Economie de la Santé |
| OUASSA Timothée | Bactériologie-Virologie |
| OUATTARA Mahama | Chimie Organique, Chimie Thérapeutique |
| SANGARE TIGORI Béatrice | Toxicologie |
| MM. YAPI Ange Désiré | Chimie Organique, Chimie Thérapeutique |
| ZINZENDORF Nanga Yessé | Bactériologie-Virologie |

3- MAITRES ASSISTANTS

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| MM. ADJAMBRI Adia Eusebé | Hématologie |
| ADJOUNGOUA Attoli Léopold | Pharmacognosie |
| Mmes ABOLI-AFFI Mihessé Roseline | Immunologie |
| AKA ANY-GRAH Armelle Adjoua S. | Pharmacie Galénique |
| ALLA-HOUNSA Annita Emeline | Santé Publique |
| M. ANGORA Kpongbo Etienne | Parasitologie - Mycologie |
| Mmes AYE-YAYO Mireille | Hématologie |
| BAMBA-SANGARE Mahawa | Biologie Générale |
| BARRO-KIKI Pulchérie | Parasitologie – Mycologie |
| BLAO-N'GUESSAN Amoin Rebecca J. | Hématologie |
| MM. CABLAN Mian N'Dédey Asher | Bactériologie-Virologie |
| CLAON Jean Stéphane | Santé Publique |
| Mmes DIAKITE Aïssata | Toxicologie |
| DONOU-N'DRAMAN Aha Emma | Hématologie |
| M. EFFO Kouakou Etienne | Pharmacologie |
| Mme FOFIE N'Guessan Bra Yvette | Pharmacognosie |
| MM. KABRAN Tano Kouadio Mathieu | Immunologie |
| KASSI Kondo Fulgence | Parasitologie-Mycologie |
| Mme KONAN-ATTIA Akissi Régine | Santé Publique |
| M. KONAN Konan Jean Louis | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| Mmes KONATE Abibatou | Parasitologie-Mycologie |
| M. KOUAME Denis Rodrigue | Immunologie |
| Mme KOUASSI-AGBESSI Thérèse | Bactériologie-Virologie |
| MM. KPAIBE Sawa André Philippe | Chimie Analytique |
| MANDA Pierre | Toxicologie |
| N'GUESSAN Alain | Pharmacie Galénique |
| Mme VANGA ABO Henriette | Parasitologie-Mycologie |
| M. YAYO Sagou Eric | Biochimie et Biologie Moléculaire |

4- ASSISTANTS

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| MM. ADIKO Aimé Cézaire | Immunologie |
| AMICHIA Attoumou Magloire | Pharmacologie |
| Mmes AKOUBET-OUAYOGODE Aminata | Pharmacognosie |
| ALLOUKOU-BOKA Paule-Mireille | Législation |
| APETE Sandrine | Bactériologie-Virologie |
| BEDIAKON-GOKPEYA Mariette | Santé Publique |
| MM. BROU Amani Germain | Chimie Analytique |
| BROU N'Guessan Aimé | Pharmacie clinique |
| COULIBALY Songuigama | Chimie organique, chimie Thérapeutique |
| DJADJI Ayoman Thierry Lenoir | Pharmacologie |
| DJATCHI Richmond Anderson | Bactériologie-Virologie |
| Mmes DOTIA Tiepordan Agathe | Bactériologie-Virologie |
| KABLAN-KASSI Hermance | Hématologie |
| MM. KACOU Alain | Chimie Organique, Chimie Thérapeutique |
| KAMENAN Boua Alexis Thierry | Pharmacologie |
| KOFFI Kouamé | Santé Publique |
| KONAN Jean Fréjus | Biophysique |
| Mme KONE Fatoumata | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| MM. KOUAHO Avi Kadio Tanguy | Chimie Organique, Chimie Thérapeutique |
| KOUAKOU Sylvain Landry | Pharmacologie |
| KOUAME Jérôme | Santé Publique |
| Mme KRIZO Gouhonon Anne-Aymonde | Bactériologie-Virologie |
| MM. LATHRO Joseph Serge | Bactériologie-Virologie |
| MIEZAN Jean Sébastien | Parasitologie-Mycologie |
| N'GBE Jean Verdier | Toxicologie |
| N'GUESSAN Déto Ursul Jean-Paul | Chimie Organique, Chimie Thérapeutique |
| Mmes N'GUESSAN Kakwokpo Clémence | Pharmacie Galénique |
| N'GUESSAN-AMONKOU Anne Cynthia | Législation |

| | |
|------------------------------|----------------------------------------|
| ODOH Alida Edwige | Pharmacognosie |
| SIBLI-KOFFI Akissi Joëlle | Biochimie et Biologie moléculaire |
| SICA-DIAKITE Amelanh | Chimie Organique, Chimie Thérapeutique |
| TANOH-BEDIA Valérie | Parasitologie-Mycologie |
| M. TRE Eric Serge | Chimie Analytique |
| Mme TUO Awa | Pharmacie Galénique |
| M. YAPO Assi Vincent De Paul | Biologie Générale |
| Mme YAPO-YAO Carine Mireille | Biochimie |

5- CHARGEES DE RECHERCHE

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Mmes ADIKO N'dri Marcelline | Pharmacognosie |
| OUATTARA N'gnôh Djénéba | Santé Publique |

6- ATTACHE DE RECHERCHE

| | |
|----------------------------|---------------------|
| M. LIA Gnahoré José Arthur | Pharmacie Galénique |
|----------------------------|---------------------|

7- IN MEMORIUM

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| Feu KONE Moussa | Professeur Titulaire |
| Feu YAPO Abbé Etienne | Professeur Titulaire |
| Feu OUATTARA Lassina | Professeur Titulaire |
| Feu COMOIE Léopold | Maître de Conférences Agrégé |
| Feu POLNEAU-VALLEE Sandrine | Maître de conférences Agrégé |
| Feu GUEU Kaman | Maître-Assistant |
| Feu ALLADOUM Nambelbaye | Assistant |
| Feu COULIBALY Sabali | Assistant |
| Feu TRAORE Moussa | Assistant |
| Feu YAPO Achou Pascal | Assistant |

IV. ENSEIGNANTS VACATAIRES

1- PROFESSEURS

| | | |
|-----|----------------|-----------------|
| MM. | DIAINE Charles | Biophysique |
| | OYETOLA Samuel | Chimie Minérale |

2- MAITRES DE CONFERENCES

| | | |
|-----|-----------------------|--------------------------|
| MM. | KOUAKOU Tanoh Hilaire | Botanique et Cryptogamie |
| | YAO N'Dri Athanase | Pathologie Médicale |

3- MAITRE-ASSISTANT

| | | |
|----|---------------------|------------------------|
| M. | KONKON N'Dri Gilles | Botanique, Cryptogamie |
|----|---------------------|------------------------|

4- NON UNIVERSITAIRES

| | | |
|-----|-------------------------|------------------------|
| MM. | AHOUSI Daniel Ferdinand | Secourisme |
| | COULIBALY Gon | Activité sportive |
| | DEMPAH Anoh Joseph | Zoologie |
| | GOUEPO Evariste | Techniques officinales |
| Mme | KEI-BOGUINARD Isabelle | Gestion-Comptabilité |
| MM | KOFFI ALEXIS | Anglais |
| | KOUA Amian | Hygiène |
| | KOUASSI Ambroise | Management |
| | N'GOZAN Marc | Secourisme |
| | KONAN Kouacou | Diététique |
| Mme | PAYNE Marie | Santé Publique |

***COMPOSITION DES
DEPARTEMENTS DE L'UFR
SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET
BIOLOGIQUES***

I. BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

| | | |
|-------------|-----------------------------|------------------------------|
| Professeur | LOUKOU Yao Guillaume | Maître de Conférences Agrégé |
| | Chef de Département | |
| Professeurs | OUASSA Timothée | Maître de Conférences Agrégé |
| | ZINZENDORF Nanga Yessé | Maître de Conférences Agrégé |
| Docteurs | CABLAN Mian N'Dédey Asher | Maître-Assistant |
| | KOUASSI AGBESSI Thérèse | Maître-Assistante |
| | APETE Sandrine | Assistante |
| | DJATCHI Richmond Anderson | Assistant |
| | DOTIA Tiepordan Agathe | Assistante |
| | KRIZO Gouhonon Anne-Aymonde | Assistante |
| | LATHRO Joseph Serge | Assistant |

II. BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLECULAIRE, BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION ET PATHOLOGIE MEDICALE

| | | |
|-------------|------------------------------|------------------------------|
| Professeur | MONNET Dagui | Professeur Titulaire |
| | | Chef de Département |
| Professeurs | HAUHOUOT ép. ATTOUNGBRE M.L. | Professeur Titulaire |
| | AHIBOH Hugues | Maître de Conférences Agrégé |
| | AKE-EDJEME N'Guessan Angèle | Maître de Conférences Agrégé |
| Docteurs | KONAN Konan Jean Louis | Maître-Assistant |
| | YAYO Sagou Eric | Maître-Assistant |
| | KONE Fatoumata | Assistante |
| | SIBLI-KOFFI Akissi Joëlle | Assistante |
| | YAPO-YAO Carine Mireille | Assistante |

III. BIOLOGIE GENERALE, HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

| | | |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| Professeur | SAWADOGO Duni | Professeur Titulaire Chef de Département |
| Professeurs | INWOLEY Kokou André | Professeur Titulaire |
| | DEMBELE Bamory | Maître de Conférences Agrégé |
| | KOUASSI Dinard | Maître de Conférences Agrégé |
| Docteurs | ABOLI-AFFI Mihessé Roseline | Maître-Assistante |
| | ADJAMBRI Adia Eusèbe | Maître-Assistant |
| | AYE-YAYO Mireille | Maître-Assistante |
| | BAMBA-SANGARE Mahawa | Maître-Assistante |
| | DONOU-N'DRAMAN Aha Emma | Maître-Assistante |
| | KABRAN Tano K. Mathieu | Maître-Assistant |
| | KOUAME Denis Rodrigue | Maître-Assistant |
| | N'GUESSAN-BLAO A. Rebecca S. | Maître-Assistante |
| | ADIKO Aimé Cézaire | Assistant |
| | KABLAN-KASSI Hermance | Assistante |
| | YAPO Assi Vincent De Paul | Assistant |

IV. CHIMIE ANALYTIQUE, CHIMIE MINERALE ET GENERALE, TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

| | | |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| Professeur | MALAN Kla Anglade | Professeur Titulaire Chef de Département |
| Professeurs | AKE Michèle | Professeur Titulaire |
| GBASSI Komenan Gildas | Professeur Titulaire | |
| | AMIN N'Cho Christophe | Maître de Conférences Agrégé |
| | BONY Nicaise François | Maître de Conférences Agrégé |
| | KPAIBE Sawa André Philippe | Maître-Assistant |
| Docteurs | BROU Amani Germain | Assistant |
| | TRE Eric Serge | Assistant |

V. CHIMIE ORGANIQUE ET CHIMIE THERAPEUTIQUE

| | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Professeur | OUATTARA Mahama | Maître de Conférences Agrégé Chef de Département |
| Professeur | YAPI Ange Désiré | Maître de Conférences Agrégé |
| Docteur | COULIBALY Songuigama | Assistant |
| | KACOU Alain | Assistant |
| | KOUAHO Avi Kadio Tanguy | Assistant |
| | N'GUESSAN Déto Ursul Jean-Paul | Assistant |
| | SICA-DIAKITE Amelanh | Assistante |

VI. PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE, BIOLOGIE ANIMALE ET ZOOLOGIE

| | | |
|-------------|------------------------|---------------------------------------------|
| Professeur | MENAN Eby Ignace H. | Professeur Titulaire Chef de Département |
| Professeurs | YAVO William | Professeur Titulaire |
| | DJOHAN Vincent | Maître de Conférences Agrégé |
| Docteurs | ANGORA Kpongbo Etienne | Maître-Assistant |
| | BARRO KIKI Pulchérie | Maître-Assistante |
| | KASSI Kondo Fulgence | Maître-Assistant |
| | KONATE Abibatou | Maître-Assistante |
| | VANGA ABO Henriette | Maître-Assistante |
| | MIEZAN Jean Sébastien | Assistant |
| | TANOI-BEDIA Valérie | Assistante |

**VII. PHARMACIE GALENIQUE, BIOPHARMACIE, COSMETOLOGIE,
GESTION ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE**

| | | |
|-------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| Professeur | KOFFI Armand A. | Maître de Conférences Agrégé Chef de Département |
| Professeurs | AMARI Antoine Serge G. | Maître de Conférences Agrégé |
| | DALLY Laba Ismaël | Maître de Conférences Agrégé |

| | | |
|----------|------------------------------|----------------------|
| Docteurs | AKA ANY-GRAH Armelle A.S. | Maître-Assistante |
| | N'GUESSAN Alain | Maître-Assistant |
| | ALLOUKOU-BOKA P.-Mireille | Assistante |
| | LIA Gnahoré José Arthur | Attaché de recherche |
| | NGUESSAN Kakwokpo Clémence | Assistante |
| | N'GUESSAN-AMONKOU A. Cynthia | Assistante |
| | TUO Awa | Assistante |

VIII. PHARMACOGNOSIE, BOTANIQUE, BIOLOGIE VEGETALE, CRYPTOLOGAMIE

| | | |
|------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| Professeur | KONE BAMBA Diénéba | Professeur Titulaire Chef de Département |
| Docteurs | ADJOUGOUA Attoli Léopold | Maître-Assistant |
| | FOFIE N'Guessan Bra Yvette | Maître-Assistante |
| | ADIKO N'dri Marcelline | Chargée de recherche |
| | AKOUBET-OUAYOGODE Aminata | Assistante |
| | ODOH Alida Edwige | Assistante |

IX. PHARMACOLOGIE, PHARMACIE CLINIQUE ET THERAPEUTIQUE ET PHYSIOLOGIE HUMAINE

| | | |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| Professeur | ABROGOUA Danho Pascal | Professeur Titulaire Chef de Département |
| Professeurs | KOUAKOU SIRANSY N'doua G. | Professeur Titulaire |
| | IRIE N'GUESSAN Amenan G. | Maître de Conférences Agrégé |
| | EFFO Kouakou Etienne | Maitre-Assistant |
| Docteurs | AMICHIA Attoumou M. | Assistant |
| | BROU N'Guessan Aimé | Assistant |
| | DJADJI Ayoman Thierry Lenoir | Assistant |
| | KAMENAN Boua Alexis | Assistant |

KOUAKOU Sylvain Landry

Assistant

**X. PHYSIQUE, BIOPHYSIQUE, MATHEMATIQUES, STATISTIQUES
ET INFORMATIQUE**

Professeur GBASSI Komenan Gildas

Professeur Titulaire

Chef de Département

Docteur KONAN Jean-Fréjus

Assistant

XI. SANTE PUBLIQUE, HYDROLOGIE ET TOXICOLOGIE

Professeur KOUADIO Kouakou Luc

Professeur Titulaire

Chef de département

Professeurs DANO Djédjé Sébastien

Professeur Titulaire

OGA Agbaya Stéphane

Maître de Conférences Agrégé

KOUAKOU-SACKOU J.

Maître de Conférences Agrégé

SANGARE-TIGORI B.

Maître de Conférences Agrégé

Docteurs CLAON Jean Stéphane

Maître-Assistant

MANDA Pierre

Maître-Assistant

DIAKITE Aissata

Maître-Assistante

HOUNSA-ALLA Annita Emeline

Maître-Assistante

KONAN-ATTIA Akissi Régine

Maître-Assistante

OUATTARA N'gnôh Djénéba

Chargée de Recherche

BEDIAKON-GOKPEYA Mariette

Assistante

KOFFI Kouamé

Assistant

KOUAME Jérôme

Assistant

NGBE Jean Verdier

Assistant

DEDICACES

A MON SEIGNEUR ET SAUVEUR JESUS CHRIST,

Que toute la gloire te revienne.

Je te glorifierai tous les jours de ma vie pour ta bonté car dans mes peines comme mes malheurs tu étais toujours là à me réconforter. Quand j'observe tout ce parcours, je ne pus dire que c'est par ta pure grâce car sans toi je ne suis rien. Je n'ai plus grand-chose à te dire que merci et te dédier cette œuvre qui est ton œuvre. Bénis la.

A MA MERE, KOUAO AFFOUA ANVI CATHERINE,

Femme de grande sagesse,

Tu es pour moi un exemple de courage, de persévérance et d'honnêteté dans l'accomplissement du travail bien fait. Tu m'as appris le sens de l'honneur, de la dignité et de la justice.

Grand merci pour mon éducation.

Que ce travail soit un réconfort pour toi. Puisse DIEU te garder longtemps encore parmi nous.

Tu as été toujours là quand j'ai eu besoin de toi, et tu as toujours su me donner les conseils qu'il fallait au moment où il le fallait.

Puisse le bon DIEU t'accorder, encore des années de vie afin que tu profites pleinement de la vie et que je puisse te rendre au centuple tous les sacrifices consentis dans mon ascension.

Merci beaucoup **MAMAN CHERIE**, je t'aime de **TOUTE MON AME**.

A MON PERE FEU KOSSI KUMASSI

« In memorium »

A MES FRERES ET SŒURS,

**KOUASSI ANTOINE, ETTIE SUZANNE, ASSANDOA, MARIE, THERESE, AMOIN
AGATHE,**

Merci pour votre soutien.

Recevez ce travail comme la marque de mon amour pour vous.

Que DIEU nous donne la grâce de rester toujours unis et qu'il bénisse tous vos projets et ambitions.

Que DIEU vous bénisse.

A MES COUSINS ET COUSINES,

Ce travail est le vôtre.

A MES NEVEUX ET NIECES,

Je souhaite que vous fassiez plus que moi.

A MON BEAU, MONSIEUR AKA JOSEPH,

Comme un père, tu as toujours été là pour moi, dans mes peines et dans mes joies.

En acceptant de m'héberger tu m'ouvrais les portes de la réussite aux études de sciences pharmaceutiques et biologiques.

A toi je ne cesserai de te dire merci pour tout le soutien, pour l'esprit de solidarité et pour la confiance que j'ai reçue de ta part. Cela m'a permis d'atteindre ce niveau.

Que DIEU te donne longue vie afin que je puisse te renvoyer l'ascenseur.

A MES ONCLES ET TANTES,

Je vous dis merci pour votre affection et recevez ici ma profonde gratitude.

A MES AMIS,

Que notre amitié demeure éternelle.

REMERCIEMENTS

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Madame le professeur SANGARE-TIGORI BEATRICE

La valeur n'attend vraiment point le nombre des années.

Vous avez su vous imposer sur cette UFR tant par votre caractère que par votre dévouement au travail.

Travailler avec vous m'a permis de connaître encore une autre de vos facettes.

Rigoureuse et attentive au moindre détail, vous n'avez fait que confirmer l'estime que j'avais pour vous.

Merci d'avoir dirigé ce travail.

J'espère avoir répondu à vos attentes.

A TOUS LES ENSEIGNANTS DE L'UFR

DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES,

Merci à vous de nous avoir transmis vos connaissances.

AUX PHARMACIENS,

Dr : ENOH GUY-SERGE SOMIAN (pharmacie SAINT-PIERRE d'ANONO)

Dr : ANHOUX (pharmacie des allées)

Dr : YAO DOU (pharmacie star 9 d'ANGRE)

Dr : YOBOUE SERGE (pharmacie Abobo-Baoulé)

Dr : EFFI N'DOUA ESTER (pharmacie artémia)

Dr : DOMINIQUE Epse DOUKOURE (pharmacie Bel-Air)

Dr : IKPE Epse SORO (grande pharmacie de l'amitié)

Etc....

Merci à vous de m'avoir permis d'apprendre le métier dans vos différentes officines de pharmacie.

Recevez ma profonde gratitude.

**A TOUS MES AMIS DE L'UFR DES SCIENCES
PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES,**

-N'CHO LESIN
-LOBA SEBASTIEN
-KONE KOLO
- MISSA DJABIA
- KOUADIO KOUADIO JULES
- MIAN AHOUA GORGES
- COULIBALY SIE
-N'GOUANDI TANO
- ALLI N'DIAYE
- NENE ALICE
-FOFANA MAMERY
- KONE YARIDJOUMAN
- BROU EMA
- ADJARA
- KONAN ERIC
- BROU MARCELIN
-KRA WILFRID...

Je suis très fier de toujours vous avoir à mes côtés, je vous aime énormément.

Merci d'être toujours disponible pour moi.

A LA 33^{EME} PROMOTION DES PHARMACIENS (PHARMA 33),

MA PROMOTION

Grand merci à tous.

Que DIEU trace pour nous les sillons d'un avenir meilleur.

A NOS MAITRES ET JUGES

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Madame le Professeur AKE MICHELE

- *Docteur en pharmacie*
- *DESS en Nutrition, Diététique et Contrôle des Aliments Université Paris XI*
- *DEA option Sciences des aliments de l'université de Montpellier I, option sciences des aliments*
- *Doctorat de l'Université de Montpellier I, option Sciences des Aliments*
- *Professeur Titulaire en chimie analytique à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques d'Abidjan*
- *Pharmacien chef de la pharmacie et du laboratoire de nutrition de l'INSP d'Abidjan*
- *Membre de la Société Ouest Africaine de Chimie*
- *Membre de l'Association of Official Analytical Chemists (AOAC)*
- *Membre de la Société des Experts Chimistes de France.*

Honorable maître,

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples préoccupations.

Cela témoigne encore l'intérêt que vous accordez à notre formation.

Votre simplicité fait de vous un maître toujours proche de ses élèves. Nous restons convaincus que vous êtes un modèle d'intellectuel et de cadre pour notre pays.

Veillez trouver ici, cher maître, l'expression de notre profond respect et de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE,

Madame le professeur SANGARE-TIGORI BEATRICE

- Maître de conférences agrégé en toxicologie (UFR des sciences pharmaceutiques et biologiques de l'université FELIX HOUPHOUET-BOIGNY)
- Docteur en pharmacie
- Titulaire d'un Doctorat (PhD) en Toxicologie
- Experte en Toxicologie et Produits Pharmaceutiques près des Tribunaux de Côte d'Ivoire
- Pharmacienne analyste au Laboratoire National de Santé Publique(LNSP)
- Titulaire du Diplôme d'Etude Approfondies(DEA) de Valorisation de la Pharmacopée Africaine (UFR des sciences pharmaceutiques et biologiques de l'université FELIX HOUPHET-BOIGNY)
- Titulaire de DESS de Toxicologie (UFR des sciences pharmaceutiques et biologiques de l'Université FELIX HOUPHET-BOIGNY)
- Membre de la Société Savante Pharmaceutique de Côte d'Ivoire(SOPHACI)
- Membre de la Société Ivoirienne de Toxicologie(SITOX)
- Membre de la Société Française de Toxicologie(SFT)
- Membre du Bureau National d'Ordre des Pharmaciens de Côte d'Ivoire (Conseil Central 3).

Cher maître,

Votre rigueur et votre sens du travail bien fait m'ont guidé dans la réalisation de cet ouvrage.

Vous êtes pour moi un modèle de perfectionniste.

Recevez ici Cher maître, mes sincères remerciements pour la patience et surtout pour la grande disponibilité dont vous avez toujours fait preuve à mon égard.

Infiniment merci.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le Professeur BONY NICAISE FRANÇOIS

- *Maître de conférences agrégé en Chimie Analytique Bromatologie*
- *Doctorat de l'Université Paris-Sud, France, option Chimie Analytique*
- *Docteur en Pharmacie*
- *Pharmacien analyste (DESS en contrôle qualité médicaments, aliments et produits cosmétiques)*
- *Chef du laboratoire de contrôle des médicaments au laboratoire National de la santé publique (LNSP) de Côte d'Ivoire*
- *Ancien interne des hôpitaux de Côte d'Ivoire*
- *Membre de la Société Ouest Africaine de Chimie (SOACHIM)*
- *Membre de la société Savante Pharmaceutique de Côte d'Ivoire (SOPHACI).*

Cher maître,

Toujours ouvert, disponible, accueillant et bon conseiller, votre rigueur scientifique nous impose une grande admiration et un profond respect.

Veillez trouver ici, cher maître, l'expression de notre infinie gratitude et surtout notre profonde admiration.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Madame le docteur KOUASSI AGBESSI THERESE

- Docteur en pharmacie
- Maître-assistante au département de bactériologie-virologie, à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques
- Pharmacien biologiste (CES biochimie clinique, CES hématologie, CES parasitologie, CES bactériologie)
- Titulaire d'un DEA de biologie humaine tropicale option Bactériologie-virologie
- Chef de service adjoint du laboratoire d'hygiène chargé de la biologie médicale à l'INHP (Institut National d'Hygiène Publique)
- Premier prix d'infectiologie en 1992
- Lauréat du concours d'internat (1989-1990)
- Membre de la Société Savante Pharmaceutique de Côte d'Ivoire.

Cher maître,

C'est avec un immense honneur et une grande joie que nous vous comptons parmi les membres de ce jury.

Vos qualités pédagogiques et humaines forcent notre admiration.

Nous avons voulu ce travail empreint de votre esprit critique.

TABLE DES MATIERES

| | PAGES |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| ABREVIATIONS ET SIGLES | XXXII |
| LISTE DES TABLEAUX..... | XXXIV |
| LISTE DES FIGURES..... | XXXVI |
| INTRODUCTION | 1 |
| PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE SUR LES PESTICIDES | 3 |
| I. DEFINITIONS DE PESTICIDE..... | 4 |
| II. CLASSIFICATION DES PESTICIDES | 5 |
| II.1. INSECTICIDES | 5 |
| II.1.1. Organochlorés..... | 5 |
| II.1.2. Organophosphorés | 8 |
| II.1.3. Carbamates..... | 13 |
| II.1.4. Pyréthrine et Pyréthrinoïdes | 16 |
| II.2. FONGICIDES..... | 16 |
| II.2.1. Carbamates fongicides..... | 17 |
| II.2.2. Dicarboximides..... | 18 |
| II.3. HERBICIDES..... | 18 |
| II.3.1. Composés phénoliques ou diphénologiques... .. | 19 |
| II.3.2. Carbamates herbicides..... | 19 |
| II.3.3. Urées substituées..... | 20 |
| II.3.4. Triazines..... | 20 |
| II.3.5. Ammoniums quaternaires..... | 21 |
| II.3.6. Phytohormones de synthèse..... | 22 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| II.4. NEMATICIDES..... | 23 |
| II.4.1. Oxymes N-méthyl carbamates..... | 23 |
| II.4.2. Dithiocarbamates..... | 24 |
| II.4.3. Thiadazines..... | 24 |
| II.4.4. Dithiophosphates..... | 24 |
| II.4.5. Bromures..... | 25 |
| III. MODE D'ACTION DES PESTICIDES..... | 25 |
| III.1. INSECTICIDES..... | 25 |
| III.2. HERBICIDES..... | 26 |
| III.3. FONGICIDES..... | 27 |
| III.4. NEMATICIDES..... | 28 |
| IV. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DES PESTICIDES..... | 29 |
| IV.1. CADRE JURIDIQUE..... | 29 |
| IV.2. CADRE INSTITUTIONNEL..... | 34 |
| V. RISQUES LIES A L'UTILISATION DES PESTICIDES..... | 38 |
| V.1. EXPOSITION AUX PESTICIDES..... | 38 |
| V.1.1. Exposition professionnelle..... | 39 |
| V.1.2. Intoxication aiguë professionnelle..... | 39 |
| V.1.3. Exposition accidentelle..... | 40 |
| V.1.4. Intoxication aiguë accidentelle..... | 40 |
| V.1.5. Exposition délibérée..... | 41 |
| V.1.6. Intoxications aiguës volontaires..... | 41 |
| V.1.7. Exposition prolongée..... | 42 |
| V.1.8. Intoxications chroniques..... | 44 |
| V.2. EFFETS TOXIQUES ET SIGNES D'INTOXICATIONS..... | 44 |
| V.2.1. Effets toxiques..... | 44 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| V.2.2. Types d'effets toxiques..... | 45 |
| V.2.3. Facteurs influençant la toxicité des pesticides... .. | 49 |
| V.2.4. Signes d'intoxication aux pesticides..... | 50 |
| DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE..... | 52 |
| I. CADRE, TYPE ET PERIODE D'ETUDE..... | 53 |
| I.1. CADRE D'ETUDE..... | 53 |
| I.2. TYPE ET PERIODE D'ETUDE..... | 53 |
| II. MATERIEL ET METHODE..... | 53 |
| II.1. MATERIEL..... | 53 |
| II.1.1. Instrument de collecte..... | 53 |
| II.1.2. Population d'étude..... | 54 |
| II.2. METHODE..... | 55 |
| II.2.1. Informations..... | 55 |
| II.2.2. Gestion des données..... | 55 |
| II.2.3. Difficultés rencontrées..... | 55 |
| III. RESULTATS..... | 56 |
| IV. DISCUSSION..... | 68 |
| CONCLUSION..... | 70 |
| RECOMMANDATIONS..... | 72 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 74 |
| ANNEXES..... | 82 |

ABREVIATIONS ET SIGLES

| | |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMEPHCI | :Association des P etites et M oyennes E ntreprises P hytosanitaires de C ôte d' I voire |
| ANADER | :Agence N ational d' A ppui au D éveloppement R ural |
| ASNAP | :Projet d ' A ppui à l'agriculture S ensible à la N utrition et D éveloppement des capacités des P etits producteurs |
| CAPM | :Centre A ntipoison du M aroc |
| CEDEAO | :Communauté E conomique D es E tats de l' A frique de l' O uest |
| CIAPOL | :Centre Ivoirien A ntipollution |
| CIBA | :Chemische Industrie B asel |
| CIDT | :Compagnie Ivoirienne pour le D éveloppement du T extile |
| CIGP | :Comité Ivoirien de G estion des P esticides |
| CILSS | :Comité permanent I nter états de L utte contre la S écheresse dans le S ahel |
| CIRC | : Centre I nternational de R echerche sur le C ancer |
| CNGP | :Comité N ational de G estion des P esticides |
| CNRA | :Centre N ational de R echerche A gronomique |
| DCI | : D énomination C ommune I nternationale |
| DDT | : D ichloro- D iphényl- T richloroacétate |
| DECP | :Dibromure chloro p ropane |
| DJA | : D oses J ournalières A dmissibles |
| DPVCQ | : D irection de la P rotection des V égétaux, du C ontrôle et de la Q ualité |
| FAO | : O rganisation des N ations U nies pour l' A griculture et l' A limentation |
| GVC | : G roupement à V ocation C oopérative |
| HCH | : H exachloro- H exane |

INHP :Institut National d'Hygiène Publique

LANADA :Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole

LANEMA :Laboratoire National d'Essai
de qualité de Métrologie et d'Analyse

LMR :Limites Maximales Résiduelles

MINADER :Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

N : Effectif de la population enquêtée

OMS :Organisation Mondiale de la Santé

OPA :Organisations Professionnelles Agricoles

PAMLCI :Palmiers de Côte d'Ivoire

PCB : Polychlorobiphényle

pH :potentiel d'Hydrogène

POPs :Polluants Organiques Persistants

SAPH : Société Africaine de Plantation d'Hévéas

SNC : Système Nerveux Central

SOFACO :Société de Fabrication, de formulation et de Conditionnement

UFR :Unité de Formation et de Recherche

UEMOA :Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

LISTE DES TABLEAUX

PAGES

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau I : Conventions internationales sur les pesticides, ratifiées par la Côte d'Ivoire..... | 30 |
| Tableau II : Principaux effets neurologiques..... | 46 |
| Tableau III : Principaux effets cutanés..... | 47 |
| Tableau IV : Répartition de la population enquêtée selon la profession..... | 56 |
| Tableau V : Répartition de la population enquêtée selon les nuisibles rencontrés..... | 56 |
| Tableau VI : Répartition de la population enquêtée selon la connaissance des pesticides..... | 57 |
| Tableau VII : Répartition de la population selon la formation sur l'usage des pesticides..... | 58 |
| Tableau VIII : Répartition de la population enquêtée selon le type de pesticides manipulés..... | 59 |
| Tableau IX : Répartition de la population enquêtée selon la fréquence d'épandage des pesticides..... | 60 |
| Tableau X : Répartition de la population enquêtée selon la voie de pénétration des pesticides..... | 61 |
| Tableau XI : Répartition de la population enquêtée selon le temps mis avant le retour des patients en salle..... | 64 |
| Tableau XII : Répartition de la population enquêtée selon le type de plainte..... | 65 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau XIII : Répartition de la population enquêtée selon | |
| la source d'approvisionnement en pesticides..... | 66 |
| Tableau XIV : Répartition de la population enquêtée selon | |
| le reconditionnement ou la formulation des pesticides..... | 67 |

LISTE DES FIGURES

| | PAGES |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| Figure 1 : Structure chimique de DDT..... | 5 |
| Figure 2 : Structure chimique de l'Hexachlorohexane..... | 6 |
| Figure 3 : Structure chimique du Chlordane..... | 6 |
| Figure 4 : Structure chimique d'Heptachlore..... | 7 |
| Figure 5 : Structure chimique d'Aldrine..... | 7 |
| Figure 6 : Structure chimique d'Endosulfan..... | 7 |
| Figure 7 : Formule de Schrader..... | 8 |
| Figure 8 : Structure chimique des Thiophosphates..... | 9 |
| Figure 9 : Structure chimique de Diazinon..... | 9 |
| Figure 10 : Structure chimique de Fénitrothion..... | 9 |
| Figure 11 : Structure chimique de Parathionméthyl..... | 10 |
| Figure 12 : Structure chimique d'Ométhoate..... | 10 |
| Figure 13 : Structure chimique des Thiolothionophosphates..... | 10 |
| Figure 14 : Structure chimique de Phosmet..... | 10 |
| Figure 15 : Structure chimique de Diméthoate..... | 11 |
| Figure 16 : Structure chimique des Phosphates..... | 11 |
| Figure 17 : Structure chimique de Dichlorvos..... | 11 |
| Figure 18 : Structure chimique de Roamidate..... | 12 |
| Figure 19 : Structure chimique des Phosphonates..... | 12 |
| Figure 20 : Structure chimique des Carbamates..... | 13 |
| Figure 21 : Structure générale de N méthyl carbamates..... | 13 |
| Figure 22 : Structure chimique de Carbaryl..... | 14 |
| Figure 23 : Structure chimique de Carbofuran..... | 14 |
| Figure 24 : Structure chimique d'Aldicarbe..... | 15 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 25 : Structure générale des N, N diméthyl carbamates..... | 15 |
| Figure 26 : Structure chimique de Pirimicarbe..... | 15 |
| Figure 27 : Structure chimique de Benomyl..... | 17 |
| Figure 28 : Structure chimique de Captol..... | 18 |
| Figure 29 : Structure chimique du Dinitro ortho phénol..... | 19 |
| Figure 30 : Structure chimique de Chlorpropharme..... | 19 |
| Figure 31 : Structure chimique de Diuron..... | 20 |
| Figure 32 : Structure chimique d'Atrazine..... | 21 |
| Figure 33 : Structure chimique de Simazine..... | 21 |
| Figure 34 : Structure chimique de Prometryne..... | 21 |
| Figure 35 : Structure chimique de Diquat..... | 22 |
| Figure 36 : Structure chimique de Paraquat..... | 22 |
| Figure 37 : Structure chimique de l'Acide dichloro 2,4 phénoxy-2 éthanoïque (2,4, D E acide)..... | 22 |
| Figure 38 : Structure chimique d'Acide dichloro 2,4 phénoxy – 2 propinoïque (2,4, DP)..... | 22 |
| Figure 39 : Structure chimique d'Acide dichloro 2,4 phénoxy – 4 butanoïque (2, 4 D B)..... | 23 |
| Figure 40 : Structure chimique des Oxymes N méthyl carbamates..... | 23 |
| Figure 41 : Structure chimique de Dazomet..... | 24 |
| Figure 42 : Structure chimique d'Ethorprophos..... | 24 |
| Figure 43 : Répartition de l'échantillon selon la connaissance des pictogrammes..... | 58 |
| Figure 44 : Répartition de la population selon la connaissance des signes d'intoxication..... | 62 |
| Figure 45 : Répartition de la population enquêtée selon le type d'équipement de protection..... | 63 |

INTRODUCTION

Depuis toujours, l'être humain est confronté à la compétition exercée par des organismes qu'ils considèrent nuisibles parce qu'ils s'attaquent à sa santé, à ses denrées alimentaires, à ses biens ou à son confort. Il a donc dû combattre ses compétiteurs en mettant au point des substances en vue de contrôler ou de détruire ces organismes : ce sont les pesticides ou produits phytosanitaires.

Ces substances ont été conçues pour être toxiques aux espèces non désirables visées. Malheureusement elles ont tendance à être toxiques et à causer des effets nocifs envers des organismes non visés notamment l'homme et l'environnement. Dans les pays en développement, on évalue à vingt-cinq millions (25.000.000) de personnes touchées accidentellement par l'usage des pesticides [30]. Malgré leurs nombreux avantages sur le plan sanitaire et agricole, ils constituent pour la plupart, des poisons et leur emploi inconsidéré peut avoir de graves répercussions sur les organismes non visés et l'environnement.

L'être humain est loin d'être à l'abri de ces pesticides. Ces derniers l'affectent lors d'exposition volontaire ou involontaire par l'eau, l'air ou les aliments.

L'objectif général de notre étude était d'évaluer les connaissances, attitudes et pratiques de l'usage des pesticides dans trente (30) formations sanitaires de la commune de Cocody à Abidjan (Côte d'Ivoire).

Les objectifs spécifiques étaient:

- tester les connaissances des prestataires pour l'épandage des pesticides ;
- évaluer les connaissances du personnel soignant sur l'usage des pesticides ;
- mesurer le niveau de connaissance des risques encourus par l'utilisation des pesticides.

Notre travail sera présenté en deux parties :

- **la première** est consacrée à la revue de littérature sur les pesticides,
- **la deuxième** relative à l'étude expérimentale décrira le matériel, la méthodologie utilisée, les résultats obtenus, leur discussion, la conclusion et les recommandations.

PREMIERE PARTIE :
REVUE DE LA LITTERATURE
SUR LES PESTICIDES

I. DEFINITION DE PESTICIDE

Le terme pesticide dérive du mot anglais « Pest » qui désigne tout animal ou plante susceptible d'être nuisible à l'homme ou à son environnement. On qualifie de pesticide toute « substance chimique naturelle ou de synthèse utilisée en agriculture pour contrôler les différentes sortes de nuisible, à l'exception des produits en médecine vétérinaire et animale » [30].

L'hétérogénéité de ce vaste ensemble de produits et la diversité des familles chimiques rendent difficile toute classification des pesticides.

Il est plus pratique de classer les pesticides selon le ravageur visé ; alors on distingue :

- les insecticides qui détruisent les insectes ;
- les herbicides qui combattent les végétaux herbacés ou ligneux ;
- les fongicides qui s'attaquent aux seuls champignons qui parasitent les cultures ;
- les nématocides qui détruisent les nématodes des eaux ;
- les molluscides qui s'attaquent aux mollusques ;
- les rodenticides qui combattent les rongeurs ;
- les cervicoles qui luttent contre les oiseaux ;
- les répulsifs qui repoussent les nuisibles ...

Au sein de chaque groupe, sont appliqués des critères de classification chimique qui permettent de distinguer les produits minéraux, métalliques et organométalliques.

II. CLASSIFICATION DES PESTICIDES

II.1.INSECTICIDES

Ce groupe comprend les familles chimiques suivantes :

- organochlorés ;
- organophosphorés ;
- carbamates ;
- pyréthrinoides.

II.1.1.Organochlorés

II.1.1.1.Structure

On peut distinguer quatre groupes [9, 14, 26,29,35] :

a) Chlorobenzène: dichloro-diphényl-trichloroacétate(DDT) et composés voisins

Ce sont des insecticides organiques de synthèse, stables pendant plusieurs semaines à plusieurs années après leur application.

Le DDT est chez l'animal, dans cette série, le composé le plus toxique.

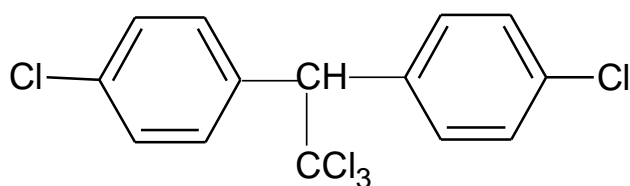


Figure 1 : Structure chimique de DDT

b) Hexachlorohexane (HCH)

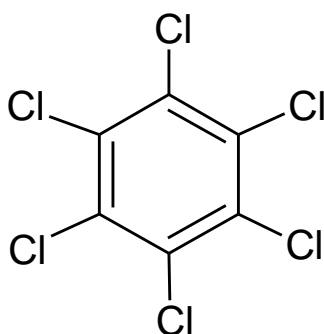


Figure 2 : Structure chimique de l'Hexachlorohexane

L'hexachlorohexane est stable 3 à 6 semaines après son application ; il est utilisé sous forme de poudre, d'émulsion dans les solvants organiques et sous forme d'aérosols.

L'isomère gamma de l'hexachlorohexane (lindane) est le seul à être reconnu comme ayant une activité insecticide contrairement aux isomères alpha et bêta [26].

c) Chlordane et Composés voisins

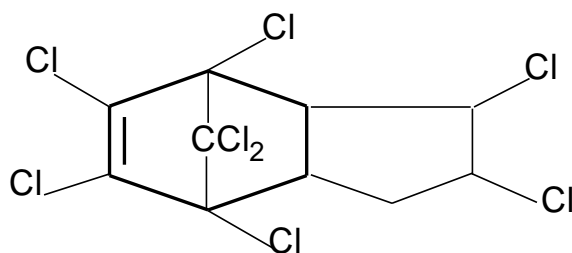


Figure 3 : Structure chimique du Chlordane

Cette classe d'insecticides est très voisine du groupe de l'hexachlorohexane et certains pensent qu'ils font un seul groupe. Ces produits sont utilisés soit seuls, soit en association sous forme de poudre ou de solution dans les solvants organiques.

Leur stabilité varie de quelques semaines à plusieurs années [3].

Les principaux représentants sont aux figures 4 et 5.

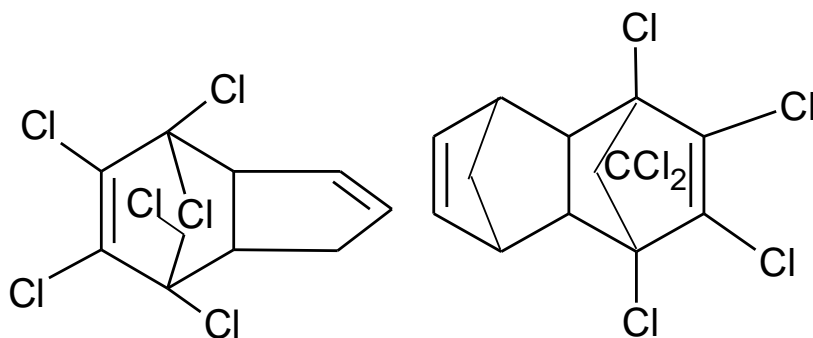


Figure4 :

StructureFigure 5 : Structure

chimique d'Heptachlore chimique d'Aldrine

d) Dérivés de l'essence de térébenthine :

Ces dérivés dénommés camphènes chlorés présentent la particularité commune de ne pas être toxiques à l'égard des abeilles.

Le principal représentant est à la figure 6.

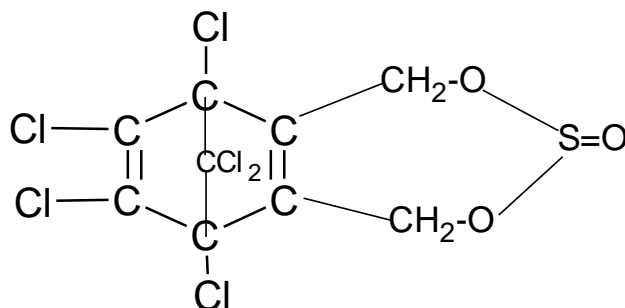


Figure 6 : Structure chimique d'Endosulfan

Les insecticides organochlorés sont très rémanents et sont de plus en plus remplacés par les insecticides organophosphorés.

II.1.1.2. Propriétés physico-chimiques

Les insecticides organochlorés possèdent tous un ou plusieurs atomes de chlore. Ils sont ioniques, très peu solubles dans l'eau, solubles dans les lipides, chimiquement stables dans l'air, à la lumière et à la chaleur ; d'où leur persistance dans l'eau, le sol, les végétaux et les graisses[11, 35,43].

II.1.2. Organophosphorés

II.1.2.1. Structure

Contrairement aux organochlorés, les organophosphorés sont caractérisés par une structure chimique commune basée sur la formule de Schrader.

Formule de Schrader[35,43]

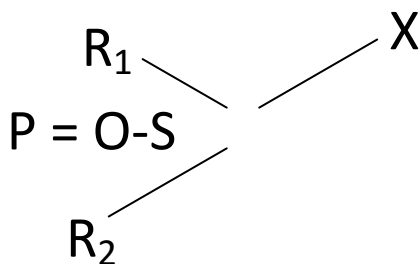


Figure 7 : Formule de Schrader

L'atome de phosphore pentavalent est directement lié à un atome de soufre ou d'oxygène.

R_1 et R_2 sont des groupements basiques généralement des radicaux alkoxyl, aryloxy, aryl, alkyl ou un groupement amine plus ou moins substitué.

X est un halogène, cyanure, thiocyanate, phénoxy, thiophénoxy, phosphate ou un carboxylate. Environ 70 produits différents sont utilisés actuellement comme insecticides. Ce sont les phosphates, thiophosphates, dithiophosphates.

a) Thiophosphates ou Phosphoritionates

Ils ont pour structure générale :

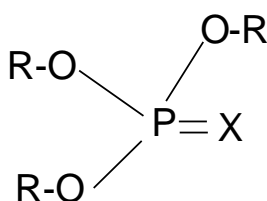


Figure 8 : Structure chimique des Thiophosphates

Les principaux représentants sont aux figures 9, 10, 11 et 12.

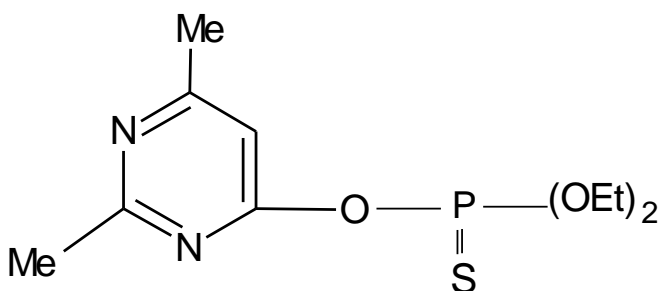


Figure 9 : Structure chimique de Diazinon

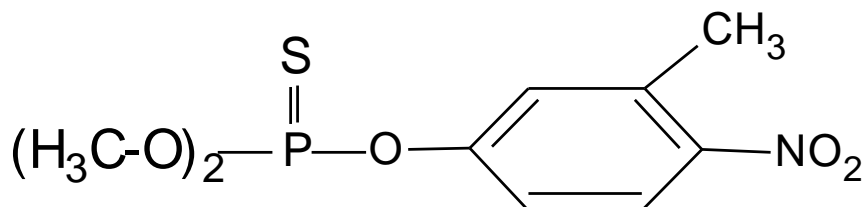


Figure 10 : Structure chimique de Fénitrothion

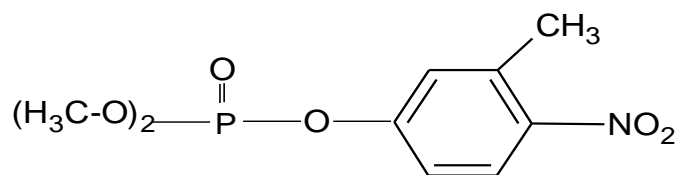


Figure 11: Structure chimique de Parathionmethyl

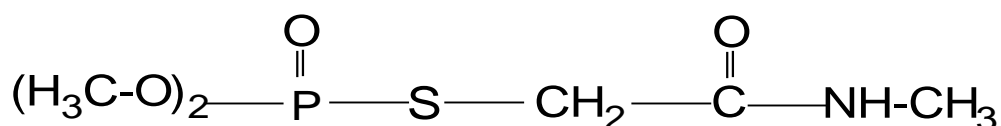


Figure12 : Structure chimique d'Ométhoate

b) Thiolothonophosphates ou Phosphorodithioates

Leur structure générale est :

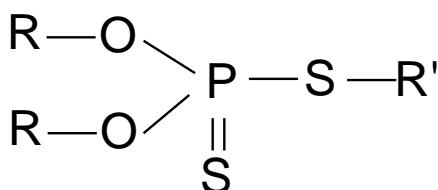


Figure 13 : Structure chimique des Thiolothonophosphates

Deux exemples sont présentés aux figures 14 et 15.

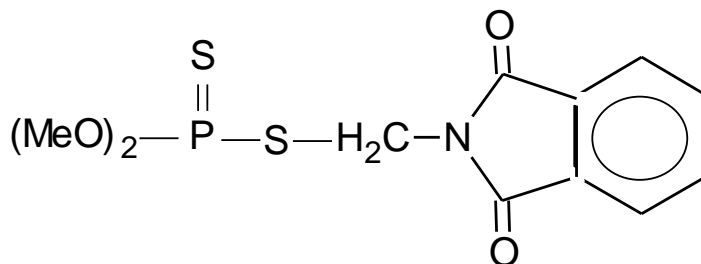


Figure 14 : Structure chimique de Phosmet

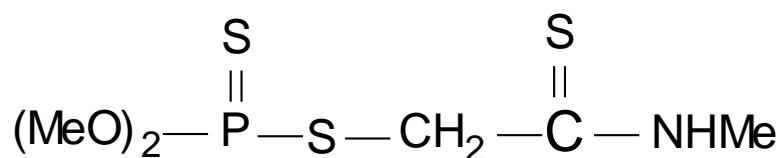


Figure 15 : Structure chimique de Diméthoate

c) Phosphates

Ils ont pour structure générale :

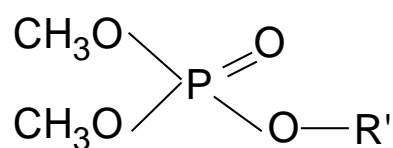


Figure 16 : Structure chimique des Phosphates

Un exemple est présenté à la figure 17.

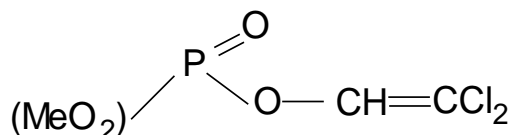


Figure 17 : Structure chimique de Dichlorvos

d) Phosphamidon

Le principal représentant est à la figure18.

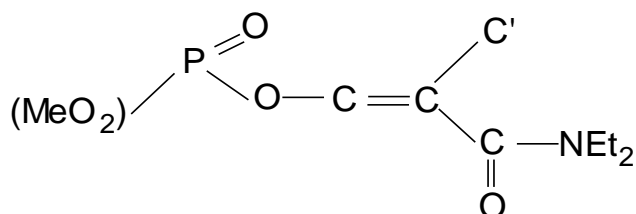


Figure 18 : Structure chimique de Roamidate

e) Phosphonates

Leur structure générale est :

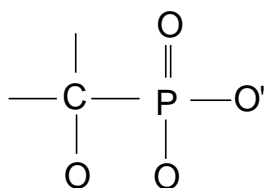


Figure19 : Structure générale des Phosphonates

II.1.2.2. Propriétés physico-chimiques

Les organophosphorés se présentent sous forme de liquide visqueux ou de cristaux incolores ou bruns, à odeur alliacée, désagréable surtout en présence d'impuretés et sont généralement volatiles.

Ils sont caractérisés par leurs propriétés chimiques très variées, susceptibles d'induire des réactions d'isomérisation avec un atome de phosphore pentavalent et de s'hydrolyser en solution aqueuse en fonction de la température et du potentiel d'Hydrogène (pH).

Ces raisons font que ces produits sont biodégradables, donc moins rémanents et sont préférés aux organochlorés [27, 29, 32, 49].

II.1.3. Carbamates

Les insecticides carbamates constituent un groupe chimique très important qui dérive de l'acide carbamique [5, 26,28].

II.1.3.1. Structure

Leur structure générale est la suivante :

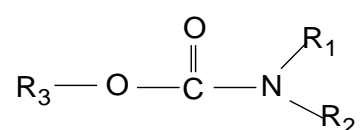


Figure 20 : Structure chimique des Carbamates

R_1 , R_2 , R_3 sont des groupements aromatiques ou aliphatiques. Ils peuvent être divisés en trois groupes :

- les N méthyl carbamates ;
- les Oximes N méthyl carbamates ;
- les N-N diméthyl carbamates.

a) N méthyl carbamates

Ce sont des esters de l'acide N méthyl carbamique, de structure :

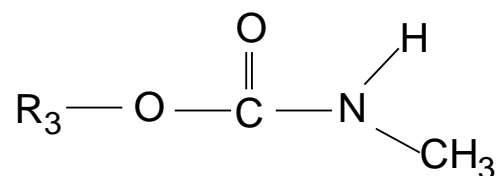


Figure 21 : Structure générale des N méthyl carbamates

On distingue :

- les aryl N méthyl carbamates : R_3 est un groupement aromatique non hétérocyclique ;

Un exemple est à la figure 22.

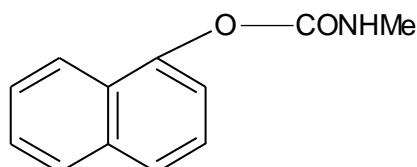


Figure 22 : Structure chimique de Carbaryl

- les N méthyl carbamates : R_3 est un groupement aromatique hétérocyclique.

Un exemple est à la figure 23.

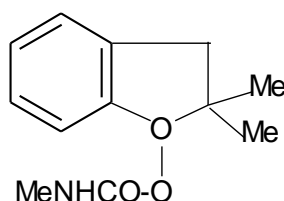


Figure 23 : Structure chimique de Carbofuran

b) Oximes N méthyl carbamates

R_3 est un groupement oxime.

Un exemple est à la figure 24.

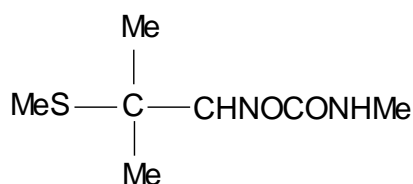


Figure 24 : Structure chimique d'Aldicarbe

c) N, Ndiméthyl carbamates

Ce sont des esters de l'acide N-N diméthyl carbamique.

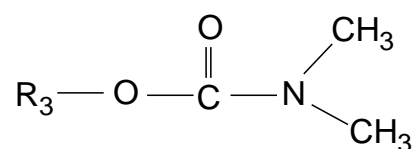


Figure 25 : Structure générale des N, N diméthyl carbamates

R₃ est un groupement aromatique hétérocyclique.

Un exemple est présenté à la figure 26.

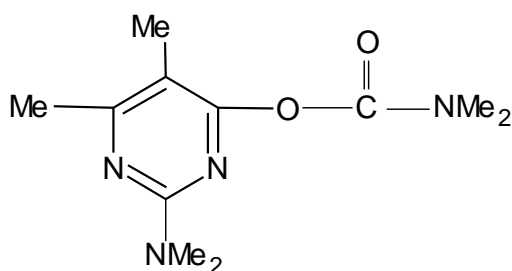


Figure 26 : Structure chimique de Pirimicarbe

II.1.3.2. Propriétés physico-chimiques

Les insecticides carbamates sont des composés non ioniques se présentant sous forme de solides cristallins, à faible odeur, à point de fusion élevé, soluble dans la plupart des solvants organiques, très peu solubles dans l'eau et les solvants polaires.

Les N méthyl carbamates sont instables en milieux alcalins. Par contre, les diméthyl carbamates y sont stables.

II.1.4. Pyréthrine et Pyréthrinoides

Le pyrèthre est l'un des insecticides les plus anciens encore en usage d'aujourd'hui et l'un des moins dangereux. C'est un mélange de plusieurs esters appelés pyréthrine que l'on extrait de fleurs appartenant au genre *Chrysanthemum*. En dépit du fait que l'on connaisse leur structure et qu'on les utilise depuis longtemps, leur mode d'action reste à ce jour non élucidé.

Les pyréthrine naturelles sont instables à la lumière et par conséquent ne conviennent pas à une application rémanente, en particulier en agriculture. Ceci a conduit à l'élaboration de plusieurs classes de composés synthétiques apparentés, très stables à la lumière et dont l'activité insecticide est très forte. Ils sont connus sous le nom de pyréthrinoides.

La concentration en matières actives dans les préparations de pyréthrinoides est également faible. Cette absence de toxicité couplée à une faible solubilité de la matière active dans l'eau et à une métabolisation rapide chez les mammifères expliqueraient que la plupart des pyréthrinoides sont peu toxiques ce qui justifie leur utilisation dans les programmes de santé publique [10, 26, 35, 52].

II.2. FONGICIDES

Ils désignent les produits s'attaquant aux seuls champignons parasites des cultures à l'exclusion des parasites des animaux et de l'homme.

Il faut distinguer les produits fongicides qui tuent les champignons, des produits fongistatiques qui stoppent leur développement.

II.2.1. Carbamates fongicides

Ils comprennent plusieurs groupes dont les principaux sont :

II.2.1.1. Dérivés de l'acide carbamique



R_1 est un groupement benzimidazol.

R_2 est un groupement aromatique ou aliphatique.

Un exemple est à la figure 27.

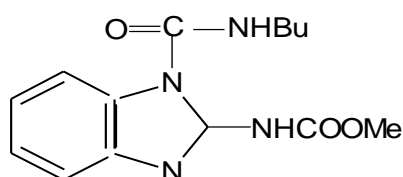


Figure 27 : Structure chimique de Benomyl

II.2.1.2. Dérivés de l'acide thiocarbamique

Exemple :



Thirame

II.2.1.3. Dérivés de l'acide dithiocarbamique

Ce sont des fongicides renfermant des métaux (Cu, Zn, Mn).

Exemple:



Manèbe

II.2.2. Dicarboximides

Ce groupe comprend les phthalimides et les hydantoïnes.

- Les phthalimides

Un exemple est à la figure 28.

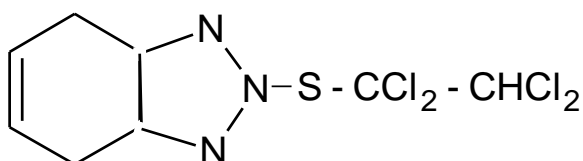


Figure 28: Structure chimique de Captol

- Les hydantoïnes

II.3. HERBICIDES

Les principaux herbicides utilisés présentent des propriétés généralement communes.

On distingue :

II.3.1.Composés phénoliques ou dinitrophénologiques

Un exemple est à la figure 29.

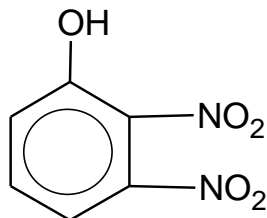


Figure 29 : Structure chimique du Dinitro ortho phénol (DNOP)

Considérés comme appartenant au groupe des dérivés du benzène, ces herbicides communément appelés colorants nitrés sont des pesticides acides, de coloration jaune [10, 26, 35,44].

II.3.2.Carbamates herbicides

Les carbamates herbicides dérivent de l'acide carbamique, de l'acide thiocarbamique et dithiocarbamique.

II.3.2.1.Dérivés de l'acide carbamique

Un exemple est à la figure30.

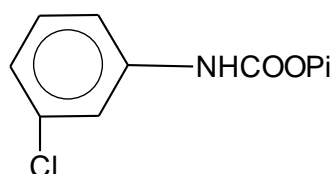
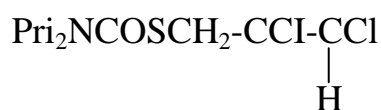


Figure 30 : Structure chimique de Chlorpropharme

II.3.2.2. Dérivés de l'acide thiocarbamique

Exemple :



Diallate

II.3.2.3. Dérivés de l'acide dithiocarbamique

Exemples :



Meta sodium



Sulfallate

II.3.3. Uréessubstituées

Elles ont en commun, une très faible solubilité dans l'eau.

Un exemple est à la figure 31.

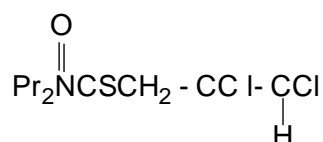


Figure 31 : Structure chimique de Diuron

II.3.4. Triazines

Les produits dérivés de la S triazine présentent tous un noyau hexagonal comprenant trois atomes de carbones et trois atomes d'azote.

II.3.4.1. Chlorodiamino- triazine

Les principaux représentants sont aux figures 32 et 33.

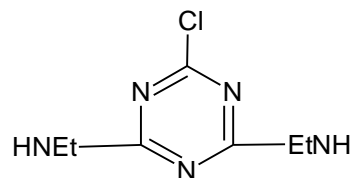
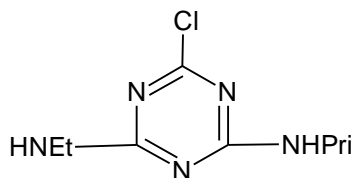


Figure 32 : Structure chimique d'Atrazine
Figure 33 : Structure chimique de Simazine

II.3.4.2. Métoxydiamino S. triazine

Un exemple est à la figure 34.

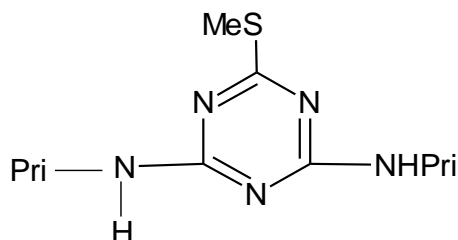
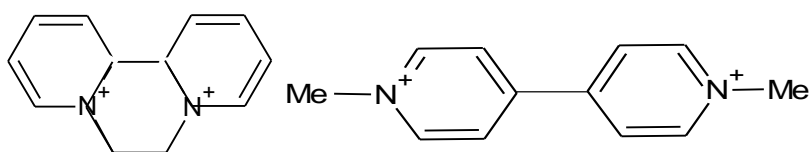


Figure 34 : Structure chimique de Prometryne

II.3.5. Ammoniums quaternaires

Le groupe des bipyridiniums ou bipyridiliums est surtout connu pour ses propriétés bactéricides. On en trouve un assez grand nombre dans la catégorie des herbicides. Ils sont instables en solution alcalines et sont plus stables en solutions acide et neutre. Les principaux représentants sont aux figures 35 et 36.



Figure

35 :

StructureFigure 36: Structure

chimique de Diquatchimique de Paraquat

II.3.6. Phytohormones de synthèse

Ce sont des aryloxyacides classés en trois catégories suivant les acides correspondants [51]. Exemple : Acide dichloro 2,4 butanoïque (2, 4 DB)

II.3.6.1. Dérivés de l'acide phénoxy 2 –acétique

Un exemple est à la figure37.

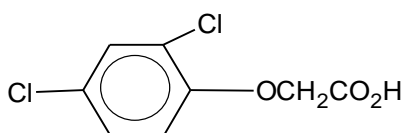


Figure 37 : Structure chimique d'Acidedichloro 2,4 phénoxy- 2 éthanoïque(2, 4, DE acide)

II.3.6.2. Dérivés de l'acide phénoxy 2-propionique

Un exemple est à la figure 38.

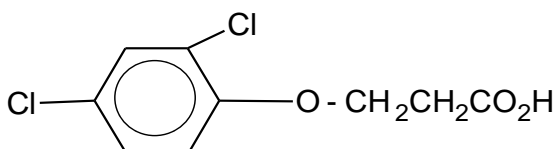


Figure 38 : Structure chimique d'Acide dichloro 2,4 phénoxy- 2 propinoïque (2, 4, DP)

II.3.6.3. Dérivés de l'acide phénoxy 4-butyrique

Un exemple est à la figure 39.

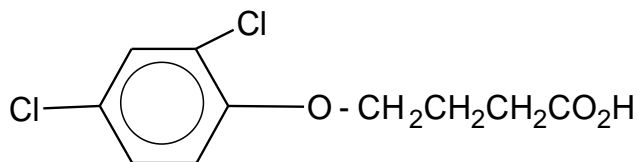


Figure 39 : structure chimique d'Acide dichloro 2,4 phénoxy- 4 butanoïque (2, 4, DB)

II.4. NEMATICIDES

Les pesticides nématicides sont surtout utilisés dans le traitement des sols pour détruire les vers parasites des parties souterraines des végétaux ou ceux qui sont en contact du sol.

Ils appartiennent à des classes chimiques définies dans les insecticides, acaricides, fongicides [3, 14,26].

II.4.1. Oxymes Nméthyl carbamates

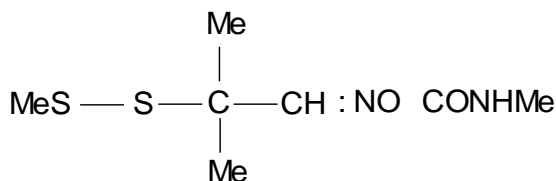


Figure 40 : Structure chimique des Oxymes N méthyl carbamates

II.4.2. Dithiocarbamates

Un exemple est le Metam sodium.

II.4.3. Thiadazines

Un exemple est à la figure 41.

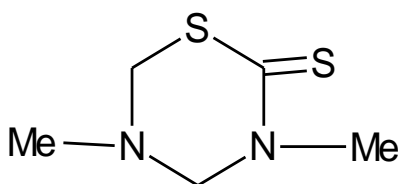


Figure 41: Structure chimique de Dazomet ou Diméthyl 3,5 perhydrothiadiazine 1, 3,5 thione 2

Par décomposition dans le sol, ils se forment des carbamates, puis des thiocyanates [3].

II.4.4. Dithiophosphates

Exemple : Ethoprophos, liquide jaune clair peu soluble dans l'eau, très soluble dans la plupart des solvants organiques, rapidement hydrolysé en milieu basique.

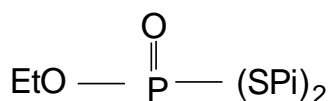


Figure 42 : Structure chimique d'Ethoprophos

II.4.5. Bromures

Exemple : Bromure de méthyl (CH_3Br)

Utilisé sous forme liquide, le produit est très stable. En présence d'humidité, il s'hydrolyse et devient corrosif pour certains métaux.

III. MODE D'ACTION DES PESTICIDES

Le mode d'action des pesticides est différent les uns des autres.

On peut citer :

- l'altération de la production d'énergie ;
- l'intervention au niveau du transport membranaire ;
- la modification du processus oxydatif ;
- l'alkylation des acides nucléiques et protéines ;
- la perturbation de la protéosynthèse et des acides nucléiques ;
- l'inhibition d'enzyme...

III.1. INSECTICIDES

Les insecticides sont d'une part des poisons physiques ; c'est le cas des poudres déshydratantes qui, par abrasion de la cuticule, provoquent la mort de l'insecte.

C'est aussi le cas des huiles minérales qui obstruent des conduits respiratoires entraînant l'asphyxie de l'embryon, de la larve et de l'insecte adulte [10, 16, 26, 27, 35, 43].

Les insecticides sont d'autre part des « poisons biochimiques » qui perturbent profondément les réactions métaboliques vitales ; c'est ainsi que :

- les insecticides carbamates et organophosphorés inhibent l'acétylcholinestérase du système nerveux en se liant de façon compétitive à cette enzyme [26,43] ;
- les insecticides organochlorés tel que les cyclodiènes (aldrine, dieldrine) augmentent la décharge présynaptique du neuromédiateur par blocage des ATPASES Ca^{2+} qui ne peuvent plus débarrasser la terminaison présynaptique des ions Ca^{2+} entrés en masse lors de l'arrivée de l'influx nerveux. Le dichloro-diphényl-trichloroacétate et les insecticides appartenant à son groupe provoquent chez les mammifères la perméabilité aux ions Na^+ et ou K^+ , en inhibant les ATPASES membranaires.

Les pyréthrine et pyréthrinoides agissent en affectant les canaux Na^+ / K^+ , en inhibant les ATPASES $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$, et en agissant sur les sites récepteurs de GABA afin d'inhiber le transport de chlore (Cl).

Selon leur mode d'action toxique les insecticides sont classés en [10,35] :

- insecticides respiratoires (gazeux, fumigènes et aérosol) ;
- insecticides d'ingestion ou d'absorption ;
- insecticides de contact et endothérapie.

III.2. HERBICIDES

Les herbicides agissent par contact et par diffusion ou pénétration [35,43].

a)Herbicides de contact

Les herbicides de contact brûlent les parties des plantes sur lesquelles ils sont appliqués.

b)Herbicides systémiques

La pénétration se fait par les feuilles, par les racines, aussi les herbicides exercent leurs effets toxiques sur l'ensemble du végétal. Le mode

d'action permet de distinguer les herbicides totaux détruisant toute la végétation herbacée des herbicides sélectifs.

Les herbicides systémiques perturbent une ou plusieurs fonctions physiologiques entraînant un désordre biochimique.

Cinq grands types d'activités biologiques et /ou physiologiques sont affectés aux herbicides [35] :

- blocage de la respiration cellulaire (dérivés nitrés du phénol et du crésol) ;
- blocage de la photosynthèse (S. triazine, urées substituées, dérivés du bipyridilium) ;
- perturbation de la synthèse des protéines et des acides nucléiques (phytohormones et carbamates) ;
- destruction de la matière organique et des structures fonctionnelles (huiles de pétroles) ;
- modification de la division cellulaire (hydrazine, 2,4D, carbamate).

III.3. FONGICIDES

Les fongicides ont des modes d'action divers [10,26, 35,43].

On peut distinguer :

a) Fongicides systémiques

Après pénétration dans les plantes, ils sont transportés par la sève brute et élaborée assurant aussi la parfaite protection de la plante contre les maladies cryptogamiques.

Ces produits sont vecteurs de carbendazines qui, par analogie de structure, se substituent aux bases puriques provoquant des anomalies de la transmission de

l'information génétique. L'action principale des fongicides systémiques se fait au niveau des mitoses.

b)Fongicides de surface

Ils ne franchissent pas la cuticule de la plante.

c)Fongicides pénétrants

Ils ne sont pas véhiculés dans la plante, les fongicides de surface et les fongicides pénétrants exercent une action locale. Ils agissent sur les mécanismes enzymatiques dans les spores des champignons au début de la germination.

III.4. NEMATICIDES

Les nématicides peuvent agir par contact ou par ingestion mais l'action par fumigation est la plus utilisée pour le traitement du sol.

La meilleure efficacité est obtenue lorsque la température du sol à 15 cm de profondeur avoisine les 20°C.

Les produits appliqués en surface pénètrent dans le sol sous forme de gaz exerçant ainsi une action toxique perturbant l'équilibre vital des nématodes.

Les espèces de nématodes formant des kystes présentent une résistance à l'égard des fumigants [30].

IV. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DES PESTICIDES

IV.1.CADRE JURIDIQUE

Le cadre juridique de la gestion des pestes et des pesticides, interpelle plusieurs textes législatifs et réglementaires au niveau national ainsi que des accords, traités et conventions internationaux ratifiés par le pays.

IV.1.1.Instruments juridiques internationaux

La Côte d'Ivoire a signé et ratifié plusieurs instruments juridiques internationaux relatifs aux produits chimiques.

Ces conventions sont présentées dans le tableau I.

Tableau I :Conventions Internationales sur les pesticides, ratifiées par la Côte d'Ivoire

| CONVENTIONS RATIFIEES | | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| N° | Intitulé | Date et lieu d'adoption de la convention | Date d'adhésion de la Côte d'Ivoire |
| 1 | La convention de Ramsar relative aux zones humides d'importances internationales | Ramsar,1971 | 3 février 1993 |
| 2 | Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone | Vienne,1985 | 30 novembre 1992 |
| 3 | Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone | Montréal,1987 | 30 novembre 1992 |
| 4 | Convention concernant la protection contre les risques d'intoxication dus au benzène | Genève,1971 | 21 février 1974 |
| 5 | Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontaliers et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique | Bamako, 31 janvier 1991 | 9 juin 1994 |
| 6 | La convention de Bâle sur les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination et son protocole sur la responsabilisation et l'indemnisation en cas d'accident résultant des mouvements transfrontaliers des déchets | Bâle,22 mars 1989 | 9 juin 1994 |
| 7 | Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POPs) | Stockholm,2001 | 20 janvier 2004 |
| 8 | Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international | Rotterdam,10 septembre 1998 | 23 juillet 2003 |

Parmi les conventions citées ci-dessus, un certain nombre ont une importance directe avec les pesticides et la lutte contre la pollution, notamment la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants. Cette convention vise, conformément au principe 15 de la Déclaration de RIO sur l'environnement et le développement, à protéger la santé humaine et l'environnement contre les polluants organiques persistants tels que l'aldrine, la dieldrine, le chlordane, l'endrine, l'heptachlore, l'hexachlorobenzène, le mirex, le toxaphène, le DDT et les Polychlorobiphényles (PCB) [45].

La Convention de Rotterdam joue également un rôle déterminant dans la gestion des pesticides car elle constitue une mesure de parade pour le pays en ce sens qu'elle dispose d'un certain nombre de mesures qui limitent l'importation des pesticides reconnus dangereux et frappés d'exclusion par la communauté internationale[45].

Par ailleurs, on notera l'adhésion au document de réglementation c/reg.3/05/2008 portant harmonisation des règles régissant l'homologation des pesticides dans l'espace de la Communauté Economique Des Etats de l'Afrique del'Ouest (CEDEAO), adopté lors de la soixantième session ordinaire du Conseil des Ministres de la CEDEAO à Abuja les 17 et 18 mai 2008[45]. Le but de cette réglementation commune est de :

- protéger les populations et l'environnement ouest africain contre les dangers potentiels de l'utilisation des pesticides ;
- faciliter le commerce intra et inter-états des pesticides, à travers la mise en place de règles et de principes acceptés de commun accord au niveau régional pour démanteler les barrières commerciales ;
- faciliter un accès convenable et à temps des pesticides de qualité aux paysans ;
- contribuer à la création d'un climat propice à l'investissement privé dans l'industrie des pesticides et ;

- promouvoir le partenariat public-privé.

Cette réglementation s'applique à toutes les activités impliquant l'expérimentation, aussi bien que l'autorisation, la commercialisation, l'utilisation et le contrôle des pesticides et bio-pesticides dans les Etats membres.

Entre autres réglementations sous –régionales découlant de celle susmentionnée, l'on peut citer :

- le règlement C/REG.4/05/2008 du 18 mai 2008 portant harmonisation des règles régissant le contrôle de la qualité, la certification et la commercialisation des semences végétales et plants dans l'espace CEDEAO ;
- le règlement n° 04/2009/CM/UEMOA relatif à l'harmonisation des règles régissant l'homologation, la commercialisation et le contrôle des pesticides au sein de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) ;
- le règlement C/REG.21/11/10 du novembre 2010 portant harmonisation du cadre structurel et des règles opérationnelles en matière de sécurité sanitaire des aliments, des végétaux et des animaux dans l'espace CEDEAO ;
- le règlement d'exécution 02/06/12 relatif aux attributions, à l'organisation et au fonctionnement du Comité Ouest Africain d'Homologation des Pesticides.

IV.1.2. Instruments juridiques nationaux

La Côte d'Ivoire dispose d'une législation relativement importante dans le domaine de la gestion des produits chimiques, en particulier dans la gestion des pesticides, Il s'agit, entre autres de :

- la Constitution Ivoirienne de 2015 à son article 19 ;
- l'arrêté n° 159/MINAGRA du 21 juin 2004 interdisant 67 matières actives qui interviennent dans la fabrication des produits phytopharmaceutiques employés dans l'agriculture ;
- la Loi 98 755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'eau qui vise à assurer la protection de l'eau contre toute forme de pollution ;
- la Loi 98 651 du 7 juillet 1998 portant protection de la santé publique et de l'environnement contre les effets des déchets industriels, toxiques et nucléaires et des substances nocives ;
- le Décret 97-678 du 03 décembre 1997 portant protection de l'environnement marin ;
- le Code de l'environnement du 3 octobre 1996 ;
- la Loi 96 553 du 18 juillet 1996 portant Code minier qui vise, entre autres, une utilisation rationnelle des produits chimiques notamment du mercure ;
- le Décret 90-1170 du 10 octobre 1990 modifiant le Décret 61-381 du 1^{er} décembre 1961 fixant les modalités de fonctionnement du contrôle, du conditionnement des produits agricoles à l'exportation ;
- le Décret 89-02 du 04 janvier 1989 relatif à l'agrément de la fabrication, la vente et l'utilisation des pesticides en Côte d'Ivoire ;
- le Code Pénal en ses articles 328, 433 et 434 sanctionne la pollution par les produits chimiques et les déchets dangereux ;
- le Code du travail qui vise la sécurité chimique des travailleurs dans les usines ;
- le Décret 67-321 du 21 juillet 1967 qui vise la sécurité chimique des travailleurs dans les usines en application du Code du travail.

IV.2. CADRE INSTITUTIONNEL

Au niveau de ce cadre, on distingue des acteurs étatiques, le secteur privé et les utilisateurs à travers leurs différentes organisations. Tous ces intervenants sont présentés ci-dessous. Par ailleurs, les avis des personnes ressources rencontrées au cours de la mission ont permis de se rendre compte du contexte réel dans lequel travaillent tous les acteurs des filières concernées par le **Projet d'Appui à l'agriculture Sensible à la Nutrition et Développement des capacités des Petits producteurs (ASNAP)**.

IV.2.1. Utilisateurs des pesticides

Ce sont les agriculteurs qui bénéficieront des actions de formation des initiatives nationales mises en place par l'Etat de Côte d'Ivoire. Ces agriculteurs sont composés essentiellement d'hommes, mais aussi de femmes et de jeunes dont la plupart sont des déscolarisés.

IV.2.2. Distributeurs et Transporteurs

Les transporteurs sont impliqués dans la distribution des pesticides en Côte d'Ivoire. Généralement, ces acteurs particuliers ont un faible niveau d'instruction et se retrouvent dans le secteur en raison des bénéfices financiers qu'ils peuvent en tirer.

IV.2.3. Direction de la Protection des Végétaux, du Contrôle et de la Qualité (DPVCQ)

Intégrée au **Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural(MINADER)**, cette Direction est chargée de la législation et de la réglementation et plus spécifiquement de :

- la mise en œuvre des moyens de protection et de lutte contre les maladies des plantes, insectes et autres animaux nuisibles ;
- l'inspection sanitaire des produits végétaux importés et exportés ;

- la gestion des accords et conventions phytosanitaires ;
- contrôle de la qualité et du conditionnement des produits agricoles.

L'Etat, à travers cette Direction, s'est donné les moyens d'une meilleure application de sa politique en matière d'utilisation rationnelle des pesticides. En effet, cette Direction, à travers son service Agréments Phytosanitaires et son service de Police Sanitaire, contrôle et saisit sur le terrain un produit n'ayant pas fait l'objet d'une homologation, et est en liaison directe avec les sociétés de développement utilisatrices des pesticides.

Cette Direction du MINADER est représentée sur le terrain par des agents des Directions Régionales et Départementales de l'Agriculture qui jouent un rôle de conseil auprès des paysans en matière d'utilisation des pesticides.

IV.2.4. Laboratoires spécialisés

Ce sont : le Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole(LANADA), le Laboratoire National d'Essai de qualité de Métrologie et d'Analyse(LANEMA) et le Centre Ivoirien Antipollution(CIAPOL), autres agents de la filière, ces laboratoires interviennent selon des méthodologies différentes, dans la recherche de résidus et d'analyse des pesticides, à différents niveaux d'utilisation, dans les eaux, les sols et les végétaux.

Mais, suite aux crises socio-politiques de ces dernières années, ces institutions ont perdu leur outil de travail. C'est particulièrement le cas du LANEMA et du CIAPOL situés en plein cœur de la crise post-électorale sur le Boulevard de la paix.

IV.2.5. Instituts de Recherche

Ce sont le Centre National de Recherche Agronomiques (CNRA) et certains laboratoires des Universités de Cocody (UFR-Biosciences, UFR de Pharmacie), de Bouaké(Centre d'Entomologie Médicale et Vétérinaire) et d'Abobo-Adjamé.

Ces instituts de recherche interviennent dans la filière au niveau des études d'efficacité, de sélectivité et de résidus des produits phytosanitaires sur les plantes avant leur mise à marché.

IV.2.6. Sociétés d'Encadrement

Les Sociétés d'Encadrement sont la Compagnie Ivoirienne pour le Développement du Textile (CIDT), l'Agence Nationale d'Appui pour le Développement Rural (ANADER), Palmiers de Côte d'Ivoire (PALMCI), la Société Africaine de Plantation d'Hévéas (SAPH) qui interviennent parfois comme intermédiaires dans la distribution des produits auprès des paysans.

IV.2.7. Organisations Professionnelles Agricoles

(OPA)

Ces OPA sont des regroupements de paysans en coopérative en vue de l'acquisition directe de pesticides auprès des fabricants. Ces organisations comprennent un certain nombre de parties prenantes présentées ci-dessous.

IV.2.8. Sociétés de fabrication des produits

Phytosanitaires

Les produits phytosanitaires commercialisés en Côte d'Ivoire sont soit importés, soit formulés ou conditionnés dans les unités de formulation de la Chemische Industrie Basel (CIBA) et de la Société de Fabrication de formulation et de Conditionnement (SOFACO) présentes à Abidjan.

IV.2.9. Revendeurs ou Distributeurs

Ce groupe constitue les intermédiaires entre les sociétés de fabrication et les utilisateurs que sont les paysans, maillon très important dans la filière du fait de leur rôle dans le transport des produits phytosanitaires, jusque dans les villages.

IV.2.10. Organisations professionnelles de la filière phytosanitaire

Il existe deux principales associations de professionnels du secteur des pesticides en Côte d'Ivoire :

CROPLIFE-CI (ex- UNIPHYTO) et Association des Petites Moyennes Entreprises Phytosanitaires de Côte d'Ivoire (AMEPHCI).

CROPLIFE-CI regroupe actuellement des membres qui sont soit des filiales de multinationales, soit des distributeurs nationaux (AF-CHEM SOFACO S.A, ALM-AFRIQUE DE L'OUEST, CALLIVOIRE, LDC COTE D'IVOIRE, RMG COTE D'IVOIRE S.A, HYDROCHEM AFRICA).

AMEPHCI est un réseau de professionnels du phytosanitaire constitué pour la plupart de sociétés propriétaires de spécialités commerciales en agriculture principalement (ALL-GRO, GCM, GREEN, PHYTO, PHYTOTOP, SYNERGY TRADING, TROPICAL DISTRIBUTION, VOLCAGRO-CI).

CROPLIFE et AMPHECI sont des chambres syndicales qui ont pour objectif de mettre en œuvre le Code de conduite de l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO). Dans le contexte de la législation ivoirienne, elles constituent des groupes professionnels efficaces auprès des autorités administratives et politiques.

CROPLIFE et AMPHECI sont considérées par l'administration publique comme les interlocuteurs privilégiés au niveau de la profession phytosanitaire.

A terme, les Groupements à Vocation Coopérative (GVC) et Union des GVC sont appelés à se substituer aux sociétés de développement dans la distribution, et deviendront des acteurs privilégiés de la filière.

IV.2.11. Comité Pesticides

Le Comité Pesticide est un organe d'homologation des pesticides et est composé de représentants de plusieurs Ministères Techniques que sont la Recherche Scientifique, la Santé, l'Environnement, le Commerce, l'Industrie, l'Intérieur, l'Economie et Finances et l'Agriculture et du Développement Rural qui en assure la présidence.

Dans le cadre de l'harmonisation des règles et procédure d'homologation des pesticides en Afrique de l'Ouest et au Sahel, le Comité Permanent Inter Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) et l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) ont signé, le 07 septembre 2014, une "Convention d'appui au renforcement du dispositif sur la sécurité alimentaire, la lutte antiacridienne et la gestion des pesticides". L'un des objectifs majeurs de la Convention est de contribuer à une meilleure gestion des pesticides, à travers la mise en place des Comités Nationaux de Gestion des Pesticides (CNGP) dans 3 pays dont la Côte d'Ivoire. Pour ce faire, un Décret portant création, attributions, organisation et fonctionnement du Comité Ivoirien de Gestion des Pesticides (CIGP) est en cours d'adoption [45].

V.RISQUES LIES A L'UTILISATION DES PESTICIDES

V.1. EXPOSITION AUX PESTICIDES

L'exposition humaine aux pesticides peut être caractérisée de diverses façons selon, par exemple qu'elle soit aiguë ou chronique, professionnelle ou extra professionnelle, délibérée ou involontaire ou la conséquence d'un incident ou d'un accident. Dans chaque cas, elle peut se produire par voie respiratoire, orale ou cutanée. Il est fréquent qu'elle se produise de plusieurs façons simultanées.

C'est pourquoi il faut tenir compte de l'exposition totale à partir de toutes les sources pour évaluer le risque. Cette potentielle à partir du milieu environnant peut être estimée en surveillant l'environnement. L'exposition effective par absorption peut être mesurée grâce aux dosages dans les tissus et liquides biologiques [39].

V.1.1.Exposition professionnelle

Environ 60 à 70% de toutes les intoxications aux pesticides sont d'origine professionnelle, ce type d'exposition étant plus important dans les pays en développement [8].

Dans le secteur agricole, les groupes professionnels susceptibles d'être atteints sont les agriculteurs et les membres de leurs familles aussi bien les personnes âgées que les enfants.

On peut citer certains emplois considérés comme une exposition à haut risque :

- ouvriers employés à la production des pesticides (préparation, transporteur, chargeur, déchargeur) ;
- agriculteurs (préparation de solution épandeur, cueilleurs) ;
- équipes de nettoyage et sauvetage.

V.1.2.Intoxication aiguë professionnelle

Les intoxications aiguës professionnelles découlent d'une contamination aiguë professionnelle.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) la prévalence des intoxications professionnelles est de 0,3 à 18 cas pour 1000 habitants, alors qu'il était de 5 cas pour 10 000 habitants vers les années 1970 [31]. Une enquête au Pakistan portant sur 7500 personnes chargées de pulvériser de l'isomalathion dans le cadre d'un programme à visée sanitaire a montré que 15 cas (0,2%)

avaient présenté une intoxication mortelle et 700 (10%) des signes d'intoxications [36].

V.1.3.Exposition accidentelle

Globalement, l'exposition accidentelle aux pesticides représente 4,5% des intoxications [40].

Les principales victimes sont les populations qui utilisent les pesticides étant donné leur toxicité élevée surtout ceux d'usage courant. L'ingestion d'une quantité même faible ou le contact d'un produit concentré avec un territoire cutané restreint peut provoquer une intoxication aiguë.

On peut donner quelques cas considérés comme expositions accidentelles aux pesticides :

- conservation de pesticides dans une armoire non fermée à clé ou en un lieu accessible aux enfants ;
- récipient utilisé pour boire ou pour manger ;
- conservation de pesticides à proximité des denrées alimentaires ;
- utilisation de pesticides à des fins domestiques ou médicaux ;
- utilisation des emballages vides pour transporter de l'eau ou des aliments...

V.1.4. Intoxication aiguë accidentelle

Les accidents consécutifs à un mauvais conditionnement ou à des fuites lors des entreposages ou du transport peuvent provoquer une intoxication massive.

Des produits alimentaires ont été contaminés de la sorte à plusieurs reprises.

Plusieurs exemples d'intoxications accidentelles sont donnés :

- en 1982 en Iraq 6000 personnes avaient été hospitalisées dont 400 ont trouvé la mort à la suite de la consommation de pain fabriqué à l'aide de céréale traité au moyen d'un fongicide : le Méthyl mercure [28] ;
- le détournement d'usage aurait créé en Californie 1350 intoxiqués dont 18 mortels chez des personnes qui avaient mangé des pastèques traitées à l'Aldicarbe qui n'est pas homologué pour ce genre de produit [18].

V.1.5. Exposition délibérée

L'exposition délibérée aux pesticides peut être volontaire lors d'une tentative de suicide.

La principale voie d'exposition est la voie digestive. Elle n'est pas négligeable lorsqu'on peut se procurer facilement des pesticides extrêmement toxiques.

V.1.6. Intoxications aiguës volontaires

Elles découlent d'une exposition délibérée aux pesticides.

L'homicide volontaire aux pesticides est très fréquent dans la population mondiale.

Selon certains travaux réalisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en Indonésie, en Malaisie, en Thaïlande et au Zimbabwe, les intoxications volontaires par les pesticides représentent 62 à 67% [39].

Cette méthode de suicide est favorisée par la présence de nombreux pesticides sur le marché et à portée de main.

En 1982, au Sri Lanka, sur une population de 15 millions de personnes on avait noté 13 000 cas de tentative de suicide par les pesticides [22].

Selon d'autres études de l'OMS, plus de 400 cas de suicides dus à l'ingestion de Paraquat furent recensés dans les Iles du Pacifique [39].

V.1.7. Exposition prolongée

L'exposition prolongée est le maintien d'un organisme dans une atmosphère contaminée ou la prise d'aliments contenant des résidus de pesticides de façon régulière [20,44].

V.1.7.1. Exposition prolongée dans l'environnement

La population générale peut être exposée aux pesticides de différentes manières.

Les principales voies d'exposition sont par ordre d'importance :

- la voie digestive(aliments ou eau de boisson) ;
- la voie pulmonaire (air ou poussière) ;
- la voie cutanée (contact direct ou par les vêtements).

Les personnes qui vivent à proximité ou dans les limites d'une exploitation agricole risquent d'être exposées aux gouttelettes de pesticides en suspension dans l'atmosphère.

Les populations qui vivent loin de ces zones peuvent, en consommant les produits animaux et végétaux ou boire de l'eau, être exposées aux résidus de pesticides [4, 9, 12, 15, 19].

V.1.7.1.1. Exposition par l'air

L'air peut être facilement contaminé lors des opérations de pulvérisation. L'évaporation des gouttelettes peut provoquer la formation de particules microscopiques susceptibles d'être entraînées loin par les courants aériens [19].

V.1.7.1.2. Exposition par le sol

Les pesticides peuvent être répandus sur le sol afin de détruire les nuisibles aux produits agricoles (nématode, insecte, divers agents pathogènes).

Les pesticides peuvent persister dans le sol et être absorbés par les cultures notamment les tubercules et herbes. Ces résidus peuvent atteindre l'homme par la chaîne trophique.

Leur transport et leur persistance dans le sol dépend de plusieurs facteurs : leur structure chimique, la nature, le type de sol, les conditions climatiques et les types de micro-organismes terricoles [53].

Certains pesticides tels que les organochlorés persistent plusieurs années avant d'être complètement dégradés [9, 12,17].

V.1.7.1.3.Exposition par l'eau

L'eau peut être contaminée de diversesmanières :

- les eaux de surface

Les pesticides s'introduisent dans les eaux de surface par ruissellement, par filtration, par percolation dans le sol lors de déversement de pesticides. Le rejet des emballages dans les eaux de surface et la proximité d'entreposage des pesticides des cours d'eau constituent une voie de pollution.

Il y a aussi le traitement excessif de pesticides appliqué en bordure de ces eaux.

- les eaux souterraines

Les pesticides peuvent se retrouver dans les eaux souterraines par lessivage du sol. Le sol joue un rôle fondamental pour le devenir des pesticides dans l'environnement car il reçoit directement tous les pesticides utilisés lors des traitements. Selon la nature du sol, le pesticide sera retenu ou pourra atteindre des profondeurs variées. Dans un site où le sol est de nature sablonneuse ou graveleuse pauvre en matière organique ou en argile, un pesticide sera très rapidement entraîné vers les eaux souterraines [9,51].

V.1.7.2.Exposition par les denrées alimentaires

A part la contamination directe suite à l'utilisation et la contamination par les eaux et l'atmosphère, les aliments peuvent renfermer des résidus de pesticides susceptibles d'atteindre l'homme. Ceci est le fait de la chaîne trophique. En effet, ces résidus proviennent de la viande et du lait d'animaux, de poissons et végétaux. L'OMS estime à plus de 1,5 milliards de personnes exposées à ces résidus [11, 13, 41, 44, 48,50].

V.1.8.Intoxications chroniques

L'intoxication chronique ou intoxication à long terme résulte de faibles doses administrées pendant de longues périodes ou du maintien prolongé et répété d'un organisme dans un milieu contaminé. Ceci a pour conséquence l'apparition de troubles métaboliques et physiologiques qui peuvent aboutir à la mort.

Bien que le risque d'intoxication à long terme par les pesticides soit plus élevé dans le cas d'exposition professionnelle, il est possible d'en trouver chez les consommateurs.

L'effet cumulatif de l'exposition fréquente à de multiples petites doses est le facteur qui conditionne la toxicité à long terme. Les intoxications chroniques ne peuvent être perçues qu'à travers les effets nocifs des pesticides dans l'organisme [8, 10,19].

V.2. EFFETS TOXIQUES ET SIGNES D'INTOXICATIONS

V.2.1. Effets toxiques

Les effets nocifs ne sont pas uniquement imputés aux matières actives et à leurs impuretés mais aussi aux solvants, aux véhicules, aux émulsifiants et autres constituants de la formulation.

Il est facile de déceler les effets toxiques aigus alors que les effets chroniques passent inaperçus jusqu'à saturation. En effet, il est difficile d'évaluer quantitativement les effets d'un apport régulier de résidus de pesticides. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO) fixent les doses journalières admissibles (DJA) et les limites maximales résiduelles (LMR).

Pour plusieurs pesticides il a été possible d'établir une relation dose – effet.

Parfois les effets toxiques apparaissent après une variation minimale de paramètres biologiques avant de se traduire en signes cliniques de toxicité [6, 7, 10, 26, 35,47].

V.2.2. Types d'effets toxiques

Le mécanisme de la toxicité des pesticides pour les mammifères n'est élucidé que pour quelques groupes décomposés.

Par exemple, ce mécanisme est bien défini dans le cas des organophosphorés et carbamates, qui inhibent la cholinestérase. Les nitrophénolés et les chlorophénolés supérieurs sont des inhibiteurs de la phosphorylation oxydative.

Le mécanisme de toxicité est bien connu pour les organomercuriels fongicides [23].

Si certains pesticides sont classés en fonction de leur mécanisme de toxicité, d'autres peuvent être classés selon les effets toxiques générés sur l'organisme humain, à ce titre on peut distinguer[23] :

- les effets neurologiques ;
- les effets cutanés ;
- les effets biochimiques ;
- les effets cancérigènes ;

-effet sur la reproduction et

-autres effets.

V.2.2.1. Effets neurologiques

Les principaux effets neurologiques sont présentés dans le tableau II.

Tableau II : Principaux effets neurologiques observés [1]

| Effets neurologiques | Agents étiologiques |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| -Neurotoxicité retardée | -organophosphorés |
| -Altération du comportement | - organophosphorés |
| -Lésion du système nerveux central(SNC) | -organochlorés, organophosphorés et les fongicides organomercuriels |
| -Névrites périphériques | - chlorophénoxylés, pyréthrinoïdes, organophosphorés |

V.2.2.2.Effets cutanés

Les principaux effets cutanés sont résumés dans le tableau **III**.

Tableau III : Principaux effets cutanés [35,44]

| Effets cutanés | Pesticides incriminés |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Dermite de contact | Paraquat – Captafol-2,4D |
| Sensibilisation cutanée | Benomyl-DDT – Lindane |
| Réaction allergique et érythème | Zinébe – Malathion |
| Réaction photoallergique | HCB – Benomyl – Zinébe |
| Chloracné Porphyrie toxique acquise Porphyrie cutanée tardive | Organochloré Hexachlorobenzene |

V.2.2.3. Effetsbiochimiques

➤ Induction enzymatique

L'induction des enzymes microsomiales hépatiques (oxydase à fonction mixte) est bien connue chez les animaux d'expériences et chez les sujets traités par certains médicaments ou exposés aux organochlorés. L'exposition professionnelle renforce la capacité de l'organisme à métaboliser le médicament.

➤ Inhibition enzymatique

Elle consiste en :

- une inhibition des oxydases à fonction mixte des microsomes hépatiques ;
- une inhibition du cholinestérase sanguine par les organophosphorés et les carbamates [10,37].

V.2.2.4. Effets cancérigènes

Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a évalué le pouvoircarcinogène d'un certain nombre de pesticides. Les huiles minérales sont cancérigènes pour l'homme, tandis que deux pesticides sont probablement cancérigènes : Dibromure et l'Oxyde d'éthylènes. Quatorze pesticides sont considérés comme pouvant être cancérigènes : Amitrol, Aramite, Chlordecone, Chlorophénol, Herbicides chlorophénoxylés, DDT, Dichloro 1.3 propènes, Hexachlorobenzene, Hexachlorocyclohexane, Mirex, Nitroféne orthophényl, Phénate de sodium, Sulfallate, Toxaphène.

On a remarqué qu'aucun pesticide de synthèse n'est considéré par le CIRC comme cancérigène pour l'homme. Mais certains pesticides sont cancérigènes pour les animaux ; il est donc clair que ces produits soient à priori dangereux pour l'homme. Les effets tératogènes des pesticides et leur incidence sur la santé sont envisagés par rapport à la dose absorbée. Seul le dibromure d'éthylène et l'hydrazine sont mutagènes [7,8].

V.2.2.5. Effet sur la reproduction

Il a été démontré que le dibromurechloro propane (DECP) entraîne une stérilité.

Chez les animaux, on a constaté des morts et des résorptions fœtales attribuées à la contamination par du 2, 4,5 T, par la tétrachloro2, 3, 7,8dibenzo-dioxine. Des effets tératogènes ou des signes de toxicité fœtale ont été observés, au moins chez certaines espècesmammaliennes pour les pesticides suivants : Carbaryl, Captane, Folpet, Difolatan, Organomercuriels 2, 4,5T, Paraquat, Zinébe et Benomyl [24,47].

Des effets sur l'appareil reproducteur ont été constatés chez les femelles dans le cas de la chlordecone, du thirame[23].

V.2.2.6. Autres effets observés

Il peut s'agir de :

- la cataracte consécutive à une exposition au Diquat ;
- la prolifération anarchique des cellules pulmonaires provoquée par le Paraquat ;
- l'immunodépression provoquée par le Dicofol, les Organotungstiques et le Tricharfon ;
- le découplage de la phosphorylation oxydative sous l'effet des Dinitrophénols et Dinitrocresols[38].

V.2.3. Facteurs influençant la toxicité des pesticides

La gravité des effets nocifs éventuels résultant de l'exposition à un pesticide dépend :

- de sa classe ;
- des modalités d'exposition ;
- du degré d'absorption ;
- de la nature des effets ;
- de la matière active et de ses métabolites ;
- de l'accumulation et la persistance du produit ;
- de l'état de santé de la personne en cause.

La malnutrition et la déshydratation renforcent la sensibilité aux pesticides.

Les effets toxiques de ces pesticides accumulés au niveau de la graisse s'observent lors de la dégradation dans l'organisme malnutri [21,25].

V.2.4. Signes d'intoxication aux pesticides

Les signes d'intoxication aiguë et chronique sont les mêmes quelle que soit la catégorie à laquelle appartient le pesticide.

Mais certains signes sont spécifiques à un type ou une classe de pesticides donnée [2, 25,44].

- Exemple de signes d'intoxication aiguë :
 - organochlorés ;
 - troubles digestifs : vomissement, diarrhée, douleurs abdominales
 - troubles neurologiques : céphalée, vertiges, convulsion, coma
 - organophosphorés et carbamates ;
 - effet anticholinestérasique
 - troubles digestifs : hypersécrétion salivaire, nausée, vomissement diarrhée
- Exemple de signes d'intoxication chronique :
 - atteintes dermatologiques avec congestion, rougeur, démangeaison, éruption, fissuration et ulcération (organochloré et organophosphoré)
 - irritation oculaire, nasale et génitale (organophosphoré)
 - atteintes digestives : nausée, perte d'appétit, vomissement, diarrhée (tous les pesticides) altération des fonctions digestives et hépatiques
 - atteintes cardio-vasculaires : arythmie, tachycardie, hypertension ou hypotension (organochloré et phosphoré)
 - atteintes respiratoires : irritation, bronchite, hypersécrétion (tous les pesticides)
 - manifestations neurologiques périphériques avec fatigue musculaire, perte de sensibilité et paralysie centrale et troubles

comportementaux (anxiété, insomnie, irritabilité, dépression et hallucination)

- troubles hématopoïétiques(organochloré et dithiocarbamates)
- atteintes génitales et infertilité
- risques fœtaux avec passage transplacentaire du produit(DDT et carbamates)
- manifestations allergiques respiratoires et dermatologiques.

DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE

I. CADRE, TYPE ET PERIODE DE L'ETUDE

I.1. CADRE D'ETUDE

Nous avons mené notre étude dans la commune de Cocody située au nord du district autonome d'Abidjan.

I.2. TYPE ET PERIODE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude prospective à visée expérimentale. Elle s'est déroulée sur une période de trois (03) mois : du 05/03 au 05/06 2018.

II. MATERIEL ET METHODE

II.1. MATERIEL

II.1.1. Instrument de collecte

Notre instrument de collecte est un questionnaire comportant trois parties :

✓ Appicateurs ;

Cette partie comporte vingt questions relatives aux nuisibles, aux données sur l'usage des pesticides et les informations relatives aux cas d'intoxications.

✓ Circuit des pesticides ;

Cette partie regroupe dix questions relatives :

- aux approvisionnements et stockage des pesticides ;
- à la formation sur l'usage des pesticides ;
- à la conduite à tenir en cas d'intoxication aux pesticides.

✓ **Moustiquaires ;**

Cette partie comporte huit questions relatives :

- à l'utilisation et à l'approvisionnement des moustiquaires ;
- à leur imprégnation ;
- à la formation requise par les employés affectés à cette tâche.

Le questionnaire figure à l'annexe N° 1.

II.1.2. Population d'étude

II.1.2.1. Effectif

Au cours de notre étude, nous avons interrogé de façon aléatoire trente(30) formations sanitaires de la commune de Cocody à Abidjan (Côte d'Ivoire).

II.1.2.2. Critères d'inclusion

Etaient admissibles à l'enquête :

- les formations sanitaires agréées par le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique ;
- les formations sanitaires ayant donné un avis favorable à l'enquête.

II.1.2.3. Critères de non inclusion

N'ont pas été retenues, les formations sanitaires n'ayant pas renseigné les formulaires distribués.

II.2. METHODE

La méthodologie retenue a donc été celle du recueil d'informations au sein des formations sanitaires.

II.2.1 Informations

Elles portent sur :

- les caractéristiques socio-professionnelles des personnes affectées à l'épandage des pesticides,
- leur niveau de connaissance des produits appliqués, la toxicité de ces produits,
- la fréquence et les précautions d'épandage,
- les signes d'inconfort liés aux pesticides,
- les sources d'approvisionnement des formations sanitaires en pesticides,
- la gestion des pesticides au sein des formations sanitaires,
- l'usage des moustiquaires imprégnées.

II.2.2. Gestion des données

Nous avons saisi et analysé les données de l'enquête au moyen des logiciels Word et Excel EPSS version 2018.

II.2.3. Difficultés rencontrées

Les difficultés sont liées :

- aux personnes qui renseignent le questionnaire. Nous sommes souvent confiés à des personnes qui n'ont aucune notion sur les pesticides ;
- au refus de certains : la raison avancée est que l'enquête ne servirait pas à grande chose comme toutes les enquêtes précédentes ;
- à des difficultés financières pour mener à bien ce travail qui n'a pas été financé.

III.RESULTATS

III.1.APPLICATEURS

III.1.1.Profession des répondants dans les trente(30) formations sanitaires.

Le tableau IV renseigne sur la profession des répondants.

Tableau IV :Répartitionde la population enquêtée selon la profession (N= 30)

| Professions | Effectif | Pourcentage (%) |
|------------------------|----------|-----------------|
| Techniciens de surface | 15 | 50 |
| Sages-femmes | 3 | 10 |
| Infirmiers | 8 | 26,7 |
| Autres | 4 | 13,3 |
| Total | 30 | 100 |

50%de notre population étaient essentiellement des techniciens de surface, 26,7% d'infirmiers et 10%de sages-femmes. Ily avait également13,3% qui exerçaient une fonction autre que les fonctions citées.

III.1.2. Les nuisibles dont la présence a suscité l'emploi de pesticides dans les trente(30) formations sanitaires.

Le tableau V donne la liste des nuisibles déclarés.

Tableau V : Répartition de la population enquêtée selon les nuisibles rencontrés(N=30)

| Nuisiblesdéclarés | Effectif | Pourcentage(%) |
|-------------------|----------|----------------|
| Moustiques | 30 | 100 |
| Souris | 24 | 80 |
| Cafards | 20 | 66,7 |
| Rats | 07 | 23,3 |

Toute la population enquêtée étaitmenacée par des nuisibles dont :

- les moustiques à 100% ;

- les souris à 80% ;
- les cafards à 66,7% ;
- et les rats à 23,3%.

III.1.3. Connaissance des pesticides

Le tableau VI donne un aperçu de la connaissance des pesticides.

Tableau VI : Répartition de la population enquêtée selon la connaissance des pesticides

| Connaissances pesticides | Effectif | Pourcentage (%) |
|--------------------------|----------|-----------------|
| oui | 30 | 100 |
| non | 0 | 0 |
| Total | 30 | 100 |

A la question connaissez-vous les pesticides ?
Ils ont tous répondu oui à 100%.

III.1.4. Les pictogrammes

La figure 43 renseigne sur le niveau de connaissance des pictogrammes.

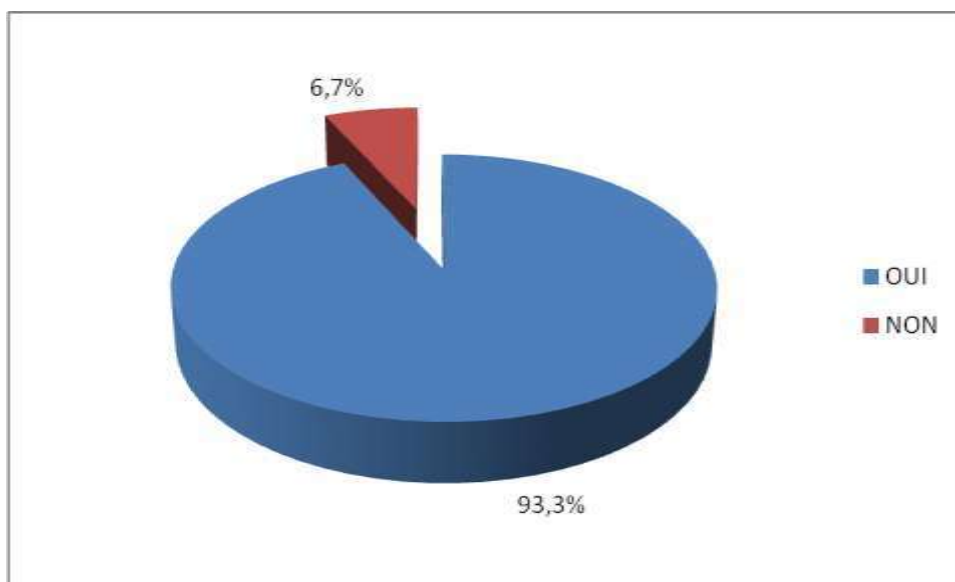


Figure 43 : Répartition de l'échantillon selon la connaissance des pictogrammes (N=30)

93,3% de la population connaissaient les pictogrammes.

Les 6,7% restants n'avaient aucune notion sur les pictogrammes.

III.1.5. Formation sur l'usage des pesticides

Le tableau VII renseigne sur la formation à l'usage des pesticides.

Tableau VII : Répartition de la population selon la formation sur l'usage des pesticides

| Formation | Effectif | Pourcentage (%) |
|-----------|----------|-----------------|
| oui | 12 | 40 |
| non | 18 | 60 |
| Total | 30 | 100 |

40% des usagers déclarent avoir reçu une formation sur l'usage des pesticides.

60% n'ont reçu aucune formation.

III.1.6. Types de pesticides manipulés

Le tableau **VIII** résume la liste de pesticides manipulés.

Tableau VIII : Répartition de la population enquêtée selon le type de pesticide manipulé (N=30)

| Noms commerciaux | Matières actives | « Familles » | Nombre de formations sanitaires | Pourcentage(%) |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|----------------|
| Rambo® | Transfluthrine 0,25% Permethrine 0,20% | Insecticide | 30 | 100 |
| Fendona® 60K | Alphacypermethrine 60g/l | Insecticide | 07 | 23,3 |
| Aigle fort® | D-transallethrine 0,3% | Insecticide | 04 | 13,3 |
| Abate® 500 EC | Temephos 500g/l | Insecticide | 05 | 16,7 |
| Vinyimat ultra® | Cypermethrine 1,6% Bifenthrine 0,8% | Insecticide | 01 | 3,3 |
| Goliath gel® | Fipronil 0,05% | Insecticide | 02 | 6,7 |
| Gongnon aerosol® | Imiprothrine 0,10% Permethrine 0,50% Transfluthrine 0,25% | Insecticide | 01 | 3,3 |
| Gel max® 0,05% | Fipronil 0,05% | Insecticide | 01 | 3,3 |
| Tetefla® 50 SC | Fipronil 50g/l | Insecticide | 02 | 6,7 |
| Titan anti-insecte® | Deltamethrine 0,07% | Insecticide | 01 | 3,3 |
| Tropi-2P+20DP® | Pirimiphos-méthyl 16g/KG Permethrine 4g/kg | Insecticide | 01 | 3,3 |
| Banzai® | D-tetramethrine 0,15% Cyphenothrine 0,15% | Insecticide | 04 | 13,3 |
| Bibana® 480 | Glyphosate 480g/L | Herbicide | 03 | 10 |
| Roky® 0,005% | Brodifacoum 0,005% | Rodenticide | 18 | 60 |
| Tiger spiral anti-moustique® | D-allethrine 0,1% | Insecticide | 01 | 3,3 |
| Kalach® 360 SC | Glyphosate 360g/L | Herbicide | 01 | 3,3 |

La majorité des pesticides manipulés était de la famille des insecticides. Il y avait également des rodenticides et des herbicides.

III.1.7. Dangereusité des pesticides

A la question pensez-vous que ces produits sont dangereux pour vous et pour les patients du centre ?

Ils ont répondu oui à 100%.

III.1.8. Fréquence d'épandage

Le tableau IX montre les fréquences d'épandage des pesticides dans les formations sanitaires.

Tableau IX : Répartition de la population enquêtée selon la fréquence d'épandage des pesticides

| Fréquence d'épandage | Effectif des formations sanitaires | Pourcentage(%) |
|------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Une fois par jour | 00 | 0 |
| Une fois par semaine | 02 | 6,7 |
| Une fois par mois | 03 | 10 |
| Deux fois par mois | 08 | 26,7 |
| Une fois par trimestre | 13 | 43,3 |
| Une fois par semestre | 02 | 6,7 |
| Une fois par an | 02 | 6,7 |
| Autres | 00 | 0 |
| Total | 30 | 100 |

43, 3% des formations sanitairesépandaient une fois par trimestre les pesticides.

III.1.9. Voies de pénétration des pesticides

Le tableau X renseigne sur le niveau de connaissance des voies d'exposition aux pesticides.

Tableau X : Répartition de la population selon la voie de pénétration des pesticides (N=30)

| Niveau de connaissance des voies de pénétration des pesticides | Effectif des formations sanitaires | Pourcentage (%) |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| orale | 1 | 3,3 |
| orale et respiratoire | 5 | 16,7 |
| cutanée | 0 | 0 |
| toutes | 24 | 80 |
| Total | 30 | 100 |

80% de la population enquêtée ont répondu : voies orale, respiratoire et cutanée.

III.1.10. Signes d'intoxication

La figure 44 illustre le niveau de connaissance des signes d'intoxication aux pesticides.

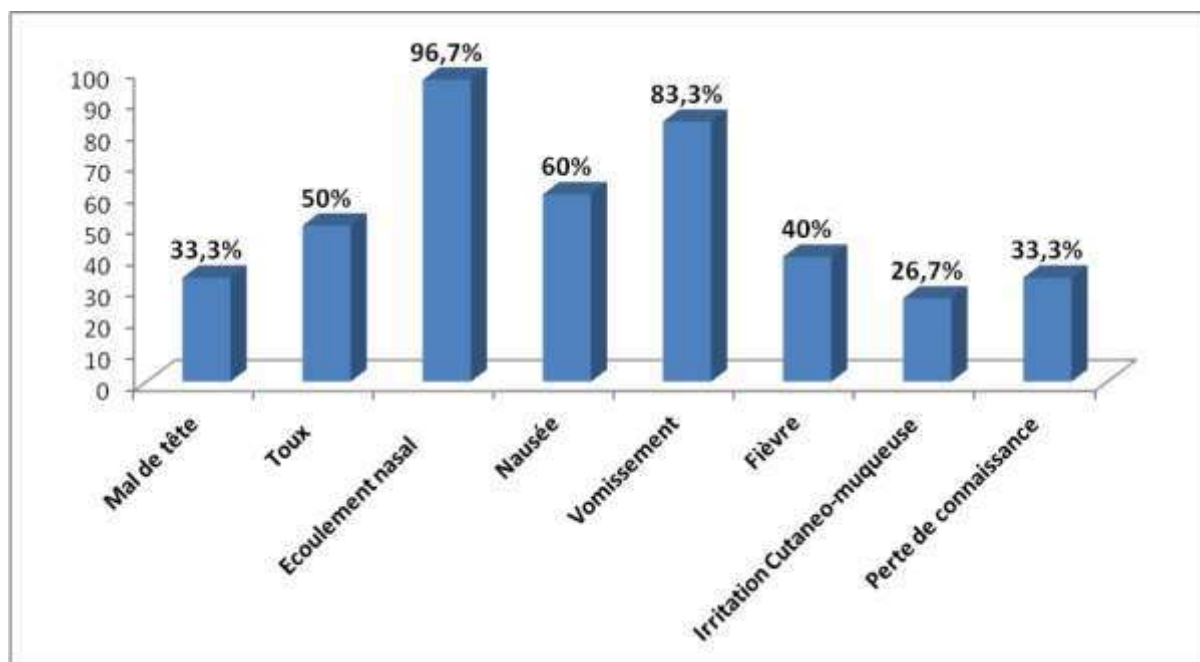


Figure 44 : Répartition de la population selon la connaissance des signes d'intoxication aux pesticides (N=30)

Les signes d'intoxication évoqués étaient majoritairement :

- 96,7% d'écoulement nasal ;
- 83,3% de vomissement ;
- 60% de nausée ;
- 50% de toux.

III.1.11. Equipement de protection

100% de la population enquêtée portaient un équipement de protection pour le nettoyage des salles et allées.

Nous avons 86,7% qui en portaient régulièrement, 13,3% ne le faisaient pas.

La figure 45 montre la liste d'équipement de protection pour l'épandage des pesticides.

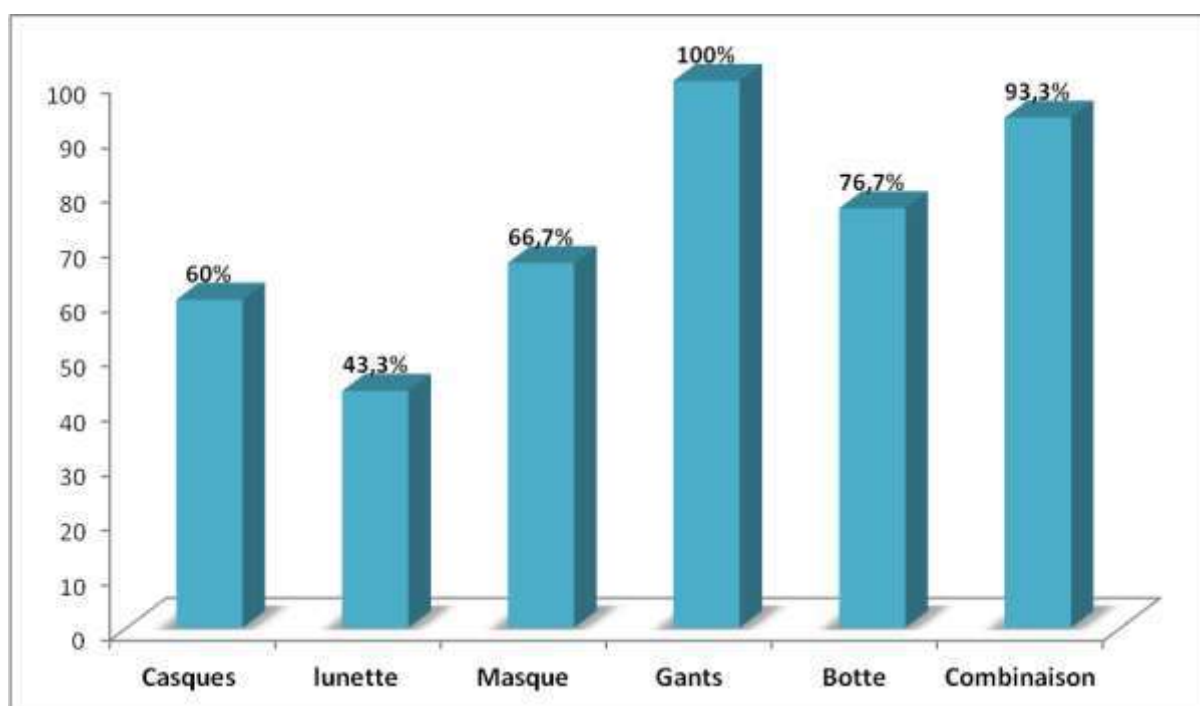


Figure 45 : Répartition de la population selon le type d'équipement de protection (N=30)

Les gants étaient à 100% utilisés dont :

- 80% de gants en cuir ;
- 13,3% de gants en Polychlorure de Vinyle (PVC) ;
- et 6,7% de gants en caoutchouc.

III.1.12. Application des pesticides dans des salles

A la question appliquez-vous les pesticides dans les salles en présence des patients ?

Ils ont répondu non à 100%.

III.1.13. Temps mis avant le retour dans les salles traitées

Le tableau **XI** renseigne sur le délai entre le temps et le retour des patients dans les salles après épandage.

Tableau XI : Répartition de la population enquêtée selon le temps mis avant le retour des patients en salle

| Temps avant le retour en salle | Effectif | Pourcentage (%) |
|--------------------------------|----------|-----------------|
| 05 minutes | 1 | 3,3 |
| 10 minutes | 7 | 23,3 |
| 30 minutes | 13 | 43,3 |
| 01 heure | 3 | 10 |
| autres (45 minutes) | 6 | 20 |
| Total | 30 | 100 |

- 43,3% de la population enquêtée mettaient 30 minutes avant d'autoriser les patients dans des salles.
- 20% autorisaient le retour des patients dans des salles 45 minutes après l'épandage des produits.
- 23,3% permettaient le retour des patients dans des salles 10 minutes après application des produits.
- 10% mettaient 01 heure avant le retour des patients dans des salles.
- 3,3% de notre population autorisaient le retour des patients dans des salles 05 minutes après application des produits.

III.1.14. Cas d'intoxication aux pesticides pendant l'épandage

Quatre cas d'intoxication ont été signalés soit : 13,3% de notre échantillon.

Comme conduite à tenir :

- 10% disent avoir évacué l'accidenté ;
- et 3,3% ont opté pour un lavage à l'eau.

III.1.15. Plainte des patients

17 formations sanitaires ont enregistré des plaintes soit 56,7% de notre population enquêtée.

Le tableau **XII** montre les différents types de plaintes enregistrés.

Tableau XII : Répartition de la population enquêtée selon le type de plainte (N=30)

| Types de plainte | Effectif | Pourcentage (%) |
|--------------------------------|----------|-----------------|
| Odeur gênante des produits | 16 | 53,3 |
| Picotement des yeux du patient | 0 | 0 |
| Etouffement du patient | 5 | 16,7 |
| Démangeaisons cutanées | 0 | 0 |
| Céphalées | 2 | 6,7 |
| Vomissement | 11 | 36,7 |
| Toux | 7 | 23,3 |

Les types de plainte étaient principalement :

- odeur gênante des produits (53,3%) ;
- vomissement (36,7%) ;
- toux (23,3%).

Il y a eu également des plaintes à titre d'étouffement du patient (16,7%) et de céphalées (6,7%).

III.2. CIRCUIT DES PESTICIDES

III.2.1. Source d'approvisionnement en pesticide

Le tableau **XIII** indique les différentes sources d'approvisionnement en pesticide.

Tableau XIII : Répartition de la population enquêtée selon la source d'approvisionnement en pesticide (N=30)

| Source d'approvisionnement | Effectif des formations sanitaires | Pourcentage (%) |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------|
| AFRICA FELIZ | 1 | 3,3 |
| Afrique phyto | 1 | 3,3 |
| BIOMEX CI | 2 | 6,7 |
| CALLIVOIRE | 16 | 53,4 |
| ETS;TD et CIE | 3 | 10 |
| GROSSISTE | 2 | 6,7 |
| SIDECOM | 1 | 3,3 |
| TOLES IVOIRE | 1 | 3,3 |
| TROPICAL | 2 | 6,7 |
| UNIKEM | 1 | 3,3 |
| Total | 30 | 100 |

53,4% se procurent des pesticides chez CALLIVOIRE.

D'autres sources d'approvisionnement ont été signalées : ETS ; TD et CIE(10%),GROSSISTE(6,7%), TROPICAL DISTRIBUTION(6,7%),BIOMEX CI(6,7%)...

Toute la population enquêtée dit que les pesticides sont livrés avec un nom commercial et la dénomination commune internationale(DCI).

III.2.2. Le reconditionnement ou la reformulation des pesticides

Le tableau XIV renseigne sur la reformulation des pesticides.

Tableau XIV : Répartition de la population enquêtée selon la reformulation des pesticides

| Reformulation | Effectif | Pourcentage (%) |
|---------------|----------|-----------------|
| oui | 12 | 40 |
| non | 18 | 60 |
| Total | 30 | 100 |

40% faisaient le reconditionnement tandis que 60% ne le faisaient pas.

Ce reconditionnement était pratiqué par les agents d'hygiène.

Parmi ceux-ci 75% avaient reçu une formation spéciale sur la reconstitution des pesticides et 25% n'ont reçu aucune formation.

02 cas d'intoxications soit 6,7% ont été signalés pendant la reformulation.

Ils sont tous sortis de la salle de manipulation après s'être intoxiqués.

Notons que 90% utilisaient un local spécial pour ces manipulations.

10% n'avaient pas de local spécial pour celles-ci.

III.2.3. Le stockage des pesticides

83,3% utilisaient les magasins pour le stockage.

16,7% gardaient les produits dans le bureau du responsable.

Ces lieux de stockage étaient fermés à clé.

III.3. MOUSTIQUAIRES

Toute la population enquêtée utilise les moustiquaires imprégnées.

Celles-ci sont livrées par l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP).

IV. DISCUSSION

Les répondants à notre enquête dans les 30 formations sanitaires visitées étaient essentiellement de techniciens de surface soit 50%.

Notons que toute la population enquêtée est menacée par des nuisibles. L'existence de ceux-ci la pousse à utiliser des pesticides.

Les principaux nuisibles étaient les moustiques, les souris et les cafards.

Dans un souci d'éliminer ces derniers, les agents de santé utilisent certains produits comme : les insecticides (transfluthrine 0,25%), les rodenticides (brodifacoum 0,005%), les herbicides (glyphosate 480g/L).

Les pesticides utilisés étaient majoritairement des insecticides.

Ce résultat est confirmé par Smith et Graz, 1984 disant que les pesticides les plus utilisés dans les agglomérations urbaines contre les vecteurs sont les insecticides [42].

Tous ces produits figurent sur la liste officielle des pesticides autorisés par l'Etat de Côte d'Ivoire [34].

L'utilisation abusive des pesticides par les agents de santé expose ceux-ci à de véritables problèmes de santé.

En effet les personnes exposées aux pesticides ont plus de risques de développer que les autres de nombreuses maladies : cancer, malformations congénitales, problèmes d'infertilité, problèmes neurologiques ou encore système immunitaire affaibli [46].

43,3% de la population enquêtée épandent les pesticides une fois par trimestre. Ceci est conforme à la fréquence d'épandage des pesticides fixée par l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP) qui est de trois à quatre mois selon leur rémanence.

100% de notre population portaient un équipement de protection lors de l'épandage des pesticides.

Cette opération se faisait en absence des patients.

Cela est conforme aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé qui stipule que :

- les personnes qui épandent des pesticides devront être convenablement protégées ;

- celles ne participant pas directement à cette opération devront se tenir à distance de la zone où elle s'effectue pendant son déroulement et juste après [39].

Au cours de l'enquête, nous ont été déclarés quatre cas d'intoxications liés aux pesticides soit 13,3% de notre population.

Une étude menée au Maroc, au Centre Antipoison du Maroc(CAPM) enregistrant 39,5% de cas d'intoxication aux pesticides [46] confirme notre résultat.

La différence entre ces résultats est liée à l'importance d'utilisation des pesticides au Maroc qu'en Côte d'Ivoire.

Une autre étude menée par Gilles-Eric Seralini et son équipe sur la toxicité chronique de la formulation des pesticides vient renforcer cette inquiétude en pointant du doigt l'action délétère des adjuvants de formulation qui potentialiseraient leur toxicité [33].

53,4% de la population enquêtée s'approvisionnent en pesticides chez

CALLIVOIRE. Notons que CALLIVOIRE est une structure agréée pour la vente et la distribution des pesticides.

Toutes les moustiquaires imprégnées utilisées par les formations sanitaires enquêtées sont livrées par l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP). Elles sont imprégnées à la K-othrine-flot (deltaméthrine).

CONCLUSION

Les pesticides sont utilisés dans les formations sanitaires pour lutter contre les nuisibles vecteurs de maladies tropicales.

L'utilisation de ces produits comporte un risque sanitaire et environnemental suite à l'exposition de la population à la toxicité de ces derniers.

L'objectif général de notre étude était d'évaluer les connaissances, attitudes et pratiques de l'usage des pesticides dans les formations sanitaires de la commune de Cocody à Abidjan (Côte d'Ivoire).

Un questionnaire a permis de recueillir des informations sur le statut professionnel, les connaissances et pratiques des manipulateurs, les pesticides utilisés, les risques liés à l'usage de ces produits et des informations sur les moustiquaires imprégnées.

Il a été administré à trente (30) formations sanitaires établies dans la commune de Cocody.

Les données sur les applicateurs montrent des manipulateurs essentiellement constitués de techniciens de surface (50 %).

Les nuisibles les plus rencontrés étaient les moustiques (100%).

Les enquêtés utilisaient plusieurs types de pesticides mais 60% n'ont reçu aucune formation sur les techniques d'épandage des pesticides. Malgré le manque d'information et de formation, 93,3% des manipulateurs connaissaient au moins un des pictogrammes présentés.

Les données relatives aux pesticides utilisés faisaient ressortir une large gamme de produits. Les insecticides étaient les plus utilisés.

Même si l'utilisation des pesticides constitue un besoin impérieux pour lutter contre les nuisibles dans les formations sanitaires, l'aspect sécurité sanitaire ne doit pas être négligé à savoir la protection des personnes contre les risques d'intoxication.

RECOMMANDATIONS

Nous formulons quelques recommandations à l'issue de cette étude, pour un meilleur usage des pesticides.

❖ **A l'Etat de Côte d'Ivoire :**

- former les agents de santé des zones à haut risques d'utilisation des pesticides, en leur apprenant les antidotes de chaque pesticide et leurs signes d'intoxication ;
- doter aux postes de santé les médicaments et matériels nécessaires pour les premiers soins de secours ;
- établir un suivi médical strict qui permettra de suspecter d'éventuelles intoxications ;
- éduquer et faire éduquer par les agents de santé eux-mêmes des effets nocifs des pesticides ;
- sensibiliser de façon efficiente tous les niveaux du marché des pesticides s'avère nécessaire depuis la formation jusqu'à l'utilisation.

❖ **Aux manipulateurs :**

- respecter les règles d'utilisation des pesticides ;
- limiter l'usage des pesticides.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1].ALMEIDA W.F.

Influence of nutritional status on the toxicity of food additives and pesticides

In Galli, CL et al Amsterdam press. 169-184, 1992

[2]. AMBOURONET N.C,

Contribution à l'étude de la toxicologie de pesticides

Thèse pharm., Dakar, 1988, n° 51

[3]. BAILLY R ; DUBOIS G.

Index des produits phytosanitaires

Acta, Paris, France, 1977, 13^{eme} édition, 368p

[4]. BELANGER A.

Danger des pesticides sur l'homme et l'environnement

EISMV.Dakar, Sénégal, Mars 1991.

[5]. CARTILTE C. ; HANCE H.

Risque des pesticides avec les carbamates

ENPN-IEW, pan Association pour la défense de l'environnement,
Belgique 1988.

**[6]. CENTRE INTERNATIONALDE RECHERCHE SUR LE CANCER
(CIRC)**

Monographie du CIRC sur l'évaluation de la cancérogénicité pour
l'homme des produits chimiques

1985, vol. 36, Lyon, France

[7]. COPPLESTON J.F.

Pesticides exposure in and heath in developing countrieturnbull, G.Jed,
Londre 1985.

[8]. DEMBELE A.

Biomonitoring des pesticides dans un écosystème tropical

Communication lors du séminaire de formation sur l'emploi des pesticides
en Afrique ;

EISMV, 1991

[9]. DIA F.S.

Monitoring biologique des employés d'une usine de pesticides à Louga, au Sénégal.

Exemple la société de produits Industriels et Agricoles (SPIA)

Thèse pharm., Dakar ; 1991 ; n° 35

[10]. DIOP Y.

Dosage des pesticides dans les fruits et légumes vendus sur les marchés de Dakar

Communication lors des journées médicales et pharmaceutiques, Dakar, Sénégal 1998.

[11]. DREISBACH R.H.

Abrégé de toxicologie clinique

Piccin Italie, 1987 ; 683p

[12]. EDWARDS C.A

Agrochemical as environmental pollutant.

In van hofen, B Ekstromed of pesticides application on residu in food

A guide and directory, Uppsala, Swedish Science press, 1986: 1-19

[13]. FAO-OMS

Résidus des pesticides dans les produits alimentaires

OMS, Série de rapports techniques ; 2017 ; n°592

[14]. FOURNIER J.

Chimie des pesticides

ACCT-Paris, 1988 ; 350P.

[15]. GADJI B.

Déposition et dégradation du fénithroton sur la végétation et les mares temporaires en milieu sahélien.

Locostox –FAO-DPV, Dakar, 1991

[16]. GIFAP N.

Directives pour l'utilisation efficace sans risques des produits phytosanitaires Bruxelles, 1989

[17]. GREEN M. B.

Chemicals for crop protection and pest control
Oxford, pergamonpress; 1977

[18]. GRIFFIT J.

Pesticide poisoning reported by Florida citrus fieldworkers.
Journal of environmental science and health, 1985; 701-727

[19]. HAYES W J.

Pesticides study in man
Williams and Wilkins Co Baltimore, USA, 1982

[20]. HOUETO D.E.

Etude des cholinestérases du métabolisme lipoprotéique chez les
applicateurs de pesticides
Thèse pharm., Dakar, 1990 n°26

[21]. JEYARATNAM. J., K. C. LUN ET PHOON, W. O.

Survey of acute pesticide poisoning agricultural workers in four Asian
countries
Bulletin de l'OMS, 1987; 65: 521-527

**[22]. JEYARATNAM, J., SENEVIRATNE, R. S. DE ALWIS
ET COPPLESTON, J. F.**

Survey of pesticide poisoning in Sri Lanka
Bulletin de l'OMS, 1982; 60: 615-619

[23]. KAGAN Y S.

Principles of pesticide toxicology
Moscou, centre des projets internationaux, 1985

[24]. KALOYANOVA F.

Interaction of pesticides. In Health effects of combined exposures to
chemicals in work and community environments
Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, Copenhague, 1983;195

[25]. KALOYANOVA F.

Les pesticides et l'homme : étude générale de la toxicologie humaine des pesticides modernes
Masson, Paris, 1971 ; 166p

[26]. KAYA I.C

Contribution à la connaissance de l'utilisation de pesticides au Mali
Thèse pharm., Mali ,1999-2000

[27]. KECK G.

Toxicologie des insecticides organophosphorés et carbamates
Note de toxicologie vétérinaire de CNITV, Lyon, 1980, 3 : 25-48

[28]. KHUR R.J.; DOROUCH H.N.

Carbamate insecticide chemistry and toxicology
CRC press Cleveland, USA, 1976, 309P.

[29]. KEITA A.

Utilisation des pesticides et perception de leurs risques par les agriculteurs
enquête menée dans le département de Dagana.

Thèse de pharmacie, Faculté de médecine, de pharmacie et d'odontologie,
UCAD, Dakar, 2012, n°54.

[30]. LAM-TORO M S.

Perception des risques liés à usage des pesticides(thèse de pharmacie).
(DAKAR): Université Cheikh AntaDiop de DAKAR; 2001. 113P.

[31]. LEVINE R.S

Assessment of mortality and morbidity due to unintentional pesticide poisoning
OMS, Genève, Suisse, 1986

[32]. LO A.MB.

Etude d'un organochloré : Fénithrothion ; contrôle analytique de sa stabilité en climat tropical
Thèse pharm., Dakar, 1988, n°73

[33]. MESNAGE. R., DEFARGE. N., SPIROUX DE VENDOMOIS. J ET SERALINI. G. E.

Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulation below regulatory limits.

Food and chemical, 84(2015) 133-153.

[34]. MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL.

Pesticides homologués et autorisés en COTE D'IVOIRE 14 décembre 2017.

[35]. NGOM M, B.

Contribution à la connaissance de l'utilisation de pesticides au Sénégal ; enquête auprès de 146 maraîchers dans la région des Niayes
Thèse pharm., Dakar, 1992 n°73

[36]. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS)

Sécurité d'emploi des pesticides
Série de rapports techniques, 1985, n°720

[37]. OMS

Paraquat et Diquat
Critères d'hygiène de l'environnement, 1984, n°39

[38]. OMS

Lutte anti-vectorielle intégrée
Série de rapports techniques, 1982, n°688

[39]. OMS

Sécurité d'emploi des pesticides
Série de rapports techniques, 1973, n°513

[40]. OMS

Pesticides et santé humaine

[41]. OMS

Résidus de pesticides dans les aliments 19 février 2018.

[42]. OMS

Smith et Graz, 1984.

[43]. PESTICIDES & ALTERNATIVE

PAN-DA, Bull n°5 août 1998

[44]. PERIQUET A.

Toxicité des résidus de pesticides
Toxicologie et sécurité alimentaire, Lavoisier, Paris, 1986

[45]. PLAN DE GESTION DES PESTES EN COTE D'IVOIRE

Rapport final, n°96, décembre 2016

**[46]. RHALEM N, KHATTABI A, ACHOUR S, SOULAYMANI A,
SOULAYMANIBENCHEIKH R.**

Facteurs prédictifs de gravité de l'intoxication aux pesticides. Expérience du
centre antipoison du Maroc. Ann Toxicol anal 2009 ; 21(2) : 79-84.

[47]. SCHUMAN S.H.

Pesticide intoxication and chronic CNS effects
Lancet 1991, 338 (8772): 948-9

[48]. SOW D.

Méthodes de recherche et de dosage des pesticides organochlorés et organophosphorés dans les aliments
Thèse pharm, Dakar, 1987, n°62

[49]. THIAM A.

Pesticides : une menace pour le Sénégal
ENDA, Dakar, 1982; 21p

[50]. THIAM A.

30 pesticides à problème utilisés en Afrique
ENDA- PRONAT, Dakar, 1992; 60p

[51]. THIAM A.

Les produits phytosanitaires dans le Delta du fleuve Sénégal.
Cahiers agriculteurs, 1996 ; 5

[52]. THIAM A.

Les pesticides chimiques : historiques, classification, mode d'action, effets toxiques. PAN Africa, 2004, 12p

[53]. THIAM S.

Contamination parasitaire des sols et des engrais (fumier) utilisés dans l'agriculture des Niayes de Dakar.

Thèse Pharmacie, Dakar, 2008

ANNEXES

Annexe 1

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR L'USAGE DES PESTICIDES EN MILIEU HOSPITALIER

A) APPLICATEURS

1-Profession (cochez) :

- a) technicien de surface
- b) sage-femme
- c) infirmier
- d) autre (précisez)

2-Quels sont les nuisibles rencontrés dans votre centre :

3-Connaissez-vous les pesticides :

- a) oui
- b) non

4-connaissiez-vous au moins la signification de l'un de ces pictogrammes (entourez la ou les
bonne(s) réponse(s)) :



5-Avez-vous reçu une formation sur l'usage des pesticides :

- a) oui
- b) non

6- Manipulez-vous différents types de pesticides :

- a) non
- b) oui (lesquels)

7-Pensez-vous que ces produits sont dangereux pour vous et pour les patients du centre :

- a) oui
- b) non

8- Quelle est la fréquence d'épandage des pesticides :

- a) Une fois par jour
- b) une fois par semaine
- c) une fois par mois
- d) deux fois par mois
- e) une fois par trimestre
- f) une fois par semestre
- g) une fois par an
- h) autre (précisez)

9- Quelles sont les voies de pénétration des pesticides :(entourez la réponse)

Orales respiratoire cutanée toutes aucune.

10- Parmi ceux-ci quels sont les signes d'intoxication par les pesticides que vous connaissez :(entourez la réponse)

Mal de tête toux écoulement nasal nausée vomissement fièvre irritation cutanéomuqueuse perte de connaissance

11- Utilisez-vous un équipement particulier de protection individuel pour le nettoyage des salles et allées : oui non

12- Si oui lesquels :(entourez la réponse)

Casques lunette masque gants botte combinaison.

13- Si vous utilisez les gants précisez le type :

- a) gants en caoutchouc
- b) gants en cuir
- c) gants en PVC

14- Utilisez-vous l'équipement de protection de façons régulière :

- a) oui
- b) non

15- Appliquez-vous les pesticides dans les salles en présence des patients :

- a) Oui
- b) non

16- Si non combien de temps mettez- vous avant le retour des patients en salle :(entourez la réponse)

5min 10min 30min 01H autre

17- Avez-vous eu les cas d'intoxication aux pesticides pendant l'épandage :

- a) oui
- b) non

18- Si oui quelle a été la conduite à tenir :

19- Avez-vous eu des plaintes des patients après application des produits ou nettoyage des salles :

- a) oui
- b) non

20- Si oui quel type de plainte :

- a) odeur gênante des produits
- b) picotement des yeux du patient
- c) étouffement du patient
- d) démangeaisons cutanées
- e) céphalées
- f) vomissement
- g) toux

B) CIRCUIT DES PESTICIDES

1- Quelle est la structure chargée de votre livraison :

2- Les pesticides viennent t'ils avec un nom commercial et la DCI :

- a) oui
- b) non

3- Pratiquez-vous le reconditionnement des pesticides ou la reformulation :

- a) oui
- b) non

4- Si OUI qui sont les employés affectés à cette tâche :

5- Ont-ils reçu une formation spéciale sur la reconstitution des pesticides :

- a) oui
- b) non

6- Avez- vous déjà eu des cas d'intoxication pendant les manipulations de déconditionnement, reconditionnement, reformulation :

- a) oui
- b) non

7- Si oui quelle a été la conduite à tenir :

8- Existe-il un local dédié à ces manipulations :

- a) oui
- b) non

9- Quel lieu utilisez-vous pour le stockage des pesticides :

- a) magasin
- b) chambre des malades
- c) bureau du responsable
- d) autre (précisez) :

10- La salle de stockage est –elle d'accès :

- a) libre
- b) ferme à clé

C) MOUSTIQUAIRES IMPREGNEES

1- Utilisez-vous des moustiquaires imprégnées :

- a) oui
- b) non

2- Si oui où vous vous approvisionnez :

3- Les moustiquaires viennent- elles imprégnées :

- a) oui
- b) non

4- Si non qui se charge de leur imprégnation :

5- Quel produit utilise-il pour leur imprégnation :

6- A-t-il reçu une formation spéciale concernant l'imprégnation des moustiquaires :

- a) oui
- b) non

7-Avez-vous un mode opératoire pour l'imprégnation des moustiquaires :

- a) oui
- b) non

8- Si oui lequel :

Annexe2

QUESTIONNAIRE ADRESSE A L'INSTITUT NATIONAL D'HYGIENE PUBLIQUE EN RAPPORT AVEC LES PESTICIDES

A) LUTTE ANTI VECTORIELLE ET NUISIBLE

1- Quels sont les pesticides utilisés dans la lutte anti vectorielle et l'éradication des nuisibles :

2- A quelle fréquence :

- a) une fois par jour
- b) une fois par semaine
- c) Une fois par mois
- d) Une fois par ans
- e) Autre (précisez)

3-connaissez-vous au moins la signification de l'un de ces pictogrammes :



4- Quelles sont les personnes affectées à la reformulation des pesticides :

5- Quelles sont les personnes affectées à l'application des pesticides :

6- Quelle est la formation requise pour ces personnes :

7- Ces personnes utilisent-elles un équipement spécial de protection :

- a) oui
- b) non

8- Si oui lequel :

B) DERATISATION

1- Quels sont les pesticides utilisés pour la dératisation :

2- A quelle fréquence :

- a) une fois par jour
- b) une fois par semaine
- c) une fois par semaine
- d) une fois par mois
- e) une fois par ans
- f) autre (précisez)

3- Quelles sont les personnes affectées à la reconstitution des pesticides pour la dératisation :

4- Quelle est la formation requise pour ces personnes :

C) MOUSTIQUAIRES IMPREGNEES

1- Quel sont les pesticides utilisés pour l'imprégnation des moustiquaires :

2- Quelles sont les personnes affectées à l'imprégnation des moustiquaires :

3- Quelle est la formation requise pour ces personnes :

4- Quelles sont les qualifications du formateur ?

Annexe 3

Laboratoire de Toxicologie et d'Hygiène Industrielle
Chef de Service : Pr DANO Djédjé Sébastien
Directeur de thèse : Pr TIGORI-SANGARE Béatrice

A Monsieur le Directeur de l'Institut National de l'Hygiène Publique (INHP).

Objet : demande de la liste de pesticides autorisés dans le cadre des activités de santé publique.

Monsieur le Directeur de l'INHP,

Dans le cadre de leur thèse de diplôme d'Etat de docteur en Pharmacie portant sur les Pesticides en milieu hospitalier et domestique, les étudiants suivants :

- BROU KONAN MARCELIN /CI0110269003
- KRA KOUASSI WILFRIED /CI 0110241403
- KUMASSI ADOU PASCAL /CI 0109225705
- MIAN AHOUA GEORGES / CI 0110241410

Sollicitent auprès de votre structure :

- 1- la liste de pesticides manipulés dans le cadre des activités de santé publique, notamment pour la lutte anti vectorielle,
- 2- le renseignement d'un questionnaire destiné aux employés affectés aux tâches de stockage, déconditionnement, transport et manipulations de ces produits.

Nous nous tenons à votre disposition pour tout complément d'information.

En vous remerciant de leur permettre de mener à bien ces recherches, veuillez recevoir, Monsieur le Directeur, l'expression de nos salutations distinguées

Le directeur de thèse :

Dr TIGORI épse SANGARE Béatrice
Maître de Conférences Agrégé de Toxicologie
UFR des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Université Félix Houphouët Boigny



08 64 07 83 / 08 30 82 65 / 89 86 86 36

Annexe4

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union – Discipline – Travail

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE FELIX HOUPOUËT BOIGNY





Ministère de la Santé
Direction Départementale
La Direction
Cocody-Boulevard
et de l'Hygiène Publique

Annexe 4
faire le questionnaire
enquête et
les résultats après
enquête

Abidjan, le 30/04/2018

Laboratoire de Toxicologie et d'Hygiène Industrielle

Chef de Service : Pr DANO Djédjé Sébastien

Directeur de thèse : Pr TIGORI-SANGARE Béatrice

A Madame le Directeur Départemental de la Santé de Cocody

Objet : demande d'enquête sur l'utilisation des pesticides dans les formations sanitaires publiques et privées

Madame,

Dans le cadre de sa thèse de diplôme d'Etat de docteur de Pharmacie portant sur les Pesticides en milieu hospitalier l'étudiant : ADOU PASCAL KUMASSI sollicite auprès de votre Direction, l'autorisation de conduire une enquête dans les établissements de santé. Cette enquête repose sur le renseignement d'un questionnaire destiné aux employés affectés aux tâches de stockage, déconditionnement, transport et manipulations de ces produits.

Nous nous tenons à votre disposition pour tout complément d'information.

En vous remerciant de lui permettre de mener à bien ses recherches, veuillez recevoir, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Le directeur de thèse : **Dr TIGORI épse SANGARE Béatrice**
Maître de Conférences Agrégé de Toxicologie
UFR des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Université Félix Houphouët Boigny

Sang

Annexe5



Laboratoire de Toxicologie et d'Hygiène Industrielle

Chef de Service : Pr DANO Djédjé Sébastien

Directeur de thèse : Pr TIGORI-SANGARE Béatrice

A Monsieur/Madame le Responsable de la Formation Sanitaire

Objet : demande de la liste de pesticides utilisés dans le cadre des activités de santé publique.

Monsieur, Madame,

Dans le cadre de sa thèse de diplôme d'Etat de docteur en Pharmacie portant sur les Pesticides en milieu hospitalier l'étudiant : KUMASSI ADOU PASCAL / CI 0109225705

Sollicite auprès de votre structure, le renseignement d'un questionnaire destiné aux employés affectés aux tâches de stockage, déconditionnement, transport et manipulations de ces produits.

Nous nous tenons à votre disposition pour tout complément d'information.

En vous remerciant de lui permettre de mener à bien ses recherches, veuillez recevoir, Monsieur, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Le directeur de thèse :

Dr TIGORI épouse SANGARE Béatrice
Maître de Conférences Agrégé de Toxicologie
UFR des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Université Félix Houphouët Boigny

UFR SPB DEPARTEMENT DE TOXICOLOGIE

RESUME

INTRODUCTION :

Les produits phytosanitaires ont été conçus pour être toxiques aux espèces non désirables visées. Malheureusement ils ont tendance à être toxiques et à causer des effets nocifs envers des organismes non visés notamment l'homme et l'environnement.

OBJECTIF :

L'objectif général était d'évaluer les connaissances, attitudes et pratiques de l'usage des pesticides dans trente (30) formations sanitaires de la commune de Cocody à Abidjan (Côte d'Ivoire).

MATERIEL ET METHODE :

Il s'agit d'une étude prospective à visée expérimentale qui s'est déroulée du 05 mars au 05 juin 2018.

Elle a été réalisée par questionnaire auprès de trente (30) formations sanitaires de la commune de Cocody à Abidjan (Côte d'Ivoire).

Nous avons saisi et analysé les données de l'enquête au moyen des logiciels Word et Excel SPSS version 2018.

RESULTATS :

Toute la population enquêtée est menacée par des nuisibles dont :

- 100% de moustiques ;
- 80% de souris ;
- 66,7% de cafards et
- 23,3% de rats.

40% des usagers déclarent avoir reçu une formation sur l'usage des pesticides. Au cours de l'enquête, nous ont été déclarés quatre cas d'intoxication liés aux pesticides soit 13,3% de la population enquêtée. 53,4% de la population enquêtée s'approvisionnent en pesticides chez CALLIVOIRE.

CALLIVOIRE est une structure agréée pour la vente et la distribution des pesticides en Côte d'Ivoire.

CONCLUSION:

La toxicité des pesticides sur l'homme et l'environnement a conduit à la mise en place de textes législatifs et réglementaires ainsi qu'à des directives pour une utilisation efficace des pesticides.

MOTSCLES : usage, pesticides, formations sanitaires, commune, Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire.