

Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université des Sciences
des Techniques et des
Technologies de
Bamako



République du Mali
Un Peuple Un But Une Foi

Faculté de Pharmacie

Année Universitaire 2019-2020



Thèse

**ÉTUDE DES CONNAISSANCES, ATTITUDES ET
PRATIQUES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE
RATIONNEL DES PESTICIDES À BAMAKO
ET À BAGUINEDA**

Présentée et soutenue publiquement le 10/08/2020 devant la Faculté de
Pharmacie

Par M. Alamine Alassane dit Papa TOURE

Jury

Président : Pr Boubacar Sidiki CISSE

Membres : Dr Sanou Khô COULIBALY

Dr Abdourahamane DIARA

Co-directeur : Dr Tidiane DIALLO

Directeur : Pr Ababacar I. MAIGA

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Professeur

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Famalé DIONSAN, Inspecteur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
2	Mahamadou	CISSE	Biologie
3	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
4	Souleymane	DIALLO	Bactériologie/Virologie
5	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
6	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
7	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
8	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
9	Alou A.	KEÏTA	Galénique
10	Mamadou	KONE	Physiologie
11	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
12	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
13	Abdourahmane S.	MAÏGA	Parasitologie
14	Saïbou	MAÏGA	Législation
15	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
16	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
4	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie/Génétique
5	Alassane	DICKO	Santé publique
6	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie/Mycologie
7	Amagana	DOLO	Parasitologie/Mycologie
8	Akory Ag	IKNANE	Santé publique/Nutrition
9	Ousmane	KOITA	Biologie moléculaire
10	Boubacar	TRAORE	Parasitologie/Microbiologie

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie/Virologie
2	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
3	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/Bio-statique
4	Bourèma	KOURIBA	Immunologie Chef de DER
5	Issaka	SAGARA	Bio-statique
6	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statique
7	Ousmane	TOURE	Santé publique/Santé environnementale

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mohamed A	AG BARAIKA	Bactériologie/Virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie clinique
6	Antoine	DARA	Biologie moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie/Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie/Virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie moléculaire
15	BiramaApho	LY	Santé publique
16	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Bactériologie/Virologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Santé publique/Santé communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEÏTA	Santé publique/Santé environnementale
6	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie/Mycologie
8	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	Néant	-	-

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
6	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
8	Moussa	SANOGO	Gestion
9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Karim	TRAORE	Sciences pharmaceutiques
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion pharmaceutique
12	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
13	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Benoit Yaranga	KOUMARE	Chimie analytique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Pharmacologie

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Madani	MARIKO	Chimie analytique
6	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUCO	Chimie analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie analytique

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie Chef de DER
2	Cheick F.	TRAORE	Biologie/Entomologie
3	Mahamadou	TRAORE	Génétique

2. MAITRES DE CONFERENCE/MAITRE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Lassana	Doumbia	Chimie appliquée

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique/Biologie végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie médicale

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie organique
4	Massiriba	KONE	Biologie/Entomologie

CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Adourahamane	COULIBALY	Anthropologie médicale
4	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Modibo	DIARRA	Nutrition
7	Moussa I.	DIARRA	Biophysique
8	Babacar	DIOP	Chimie
9	Yaya	KANE	Galénique
10	Aboubakary	MAÏGA	Chimie organique
11	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
12	Modibo	SANGARE	Anglais
13	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie/Embryologie
14	Mme Fatoumata	SOKONA	Hygiène du milieu
15	Fana	TANGARA	Mathématiques
16	Abdel Kader	TRAORE	Pathologie médicale
17	Djénébou	TRAORE	Sémiologie/Pathologie médicale
18	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

DEDICACES

Je dédie ce travail

À ALLAH, le tout puissant, le clément, le miséricordieux. Vous qui savez tout, qui avez voulu et permis que ces jours arrivent, sans votre permission rien ne serait possible.

Merci pour le vécu et pour le futur.

Au prophète Mohamed, que la paix et la bénédiction d'ALLAH soit sur lui, sa famille, et ses compagnons. Qui nous incite à la recherche. Ma prière est d'être toujours fidèle à votre parole et d'être un modèle.

À mon père Alassane Alamine décédé trop tôt

Qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.

À ma mère N'Djorfou Ibrahima Touré

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consenti pour mon instruction et mon bien être.

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit.

Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

Je te remercie pour tout le soutien et l'amour que tu me portes depuis mon enfance et j'espère que ta bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de tes vœux tant formulés, le fruit de tes innombrables sacrifices. Puisse Dieu le très haut, t'accorder santé, bonheur et longue vie.

À mes frères et sœurs

Que ce travail soit l'expression de ma profonde affection. Je vous remercie pour le soutien moral et l'encouragement que vous m'avez accordé. Je vous souhaite tout le bonheur que vous méritez.

REMERCIEMENTS

A mon pays le MALI et à ses autorités d'avoir rendu l'enseignement gratuit.

A tous mes enseignants depuis le primaire jusqu'à la faculté.

A l'ensemble du corps professoral de la faculté de pharmacie pour la qualité des cours dispensés.

Le présent rapport, fruit de plusieurs années d'études a bénéficié de l'appui de personnes physiques et morales qui ont puisé de leur temps et leurs ressources pour me soutenir. Qu'il me soit permis d'adresser mes sincères remerciements à :

Dr DIALLO Tidiane mon encadreur pour sa constante disponibilité et son soutien inestimable.

Dr DIARA Abdourahamane

Dr COULIBALY Sanou Khô

Mr BAMBA Abdoulaye

Au laboratoire national de la santé (LNS)

L'office du périmètre irrigué de Baguinéda (OPIB)

A mes oncles et tantes, mes cousins et cousines

A ma maîtresse du jardin d'enfants de Goundam

A mes enseignants de l'école fondamentale Ibrahima Sidy Touré

Hamadoun Diaouré

Almahadi Badou Touré

Hamma Diaty Touré

Idrissa Sangho

A mes enseignants du second cycle Youba Kary Sidibé

Seydou Sangho

A mes enseignants du lycée de Goundam

Assekou Touré

Abdallah Ag Hamata

Youssouf Houmeilou Maiga

Aux personnels de la pharmacie Aissata Sall et de la pharmacie les Halles de Bamako

A mes amis d'enfance et du lycée : Bocar Kader Touré, Kola Cissé, Baliba Dembélé, Oumar Hamadoun Sangho, Ibrahim Touré, Halidou Sall, Fadimata dite Niono Touré, Ousmane Diaty Touré, Abdoulaye Touré, Alhousseini Touré, Mohamed Hamidou Maiga, Mohamed Maiga, Aminata Maghaly Cissé, Ibrahim Cissé, Fadimata Ibrahima Touré

A mes amis de la faculté de pharmacie et de la faculté de médecine et d'odontostomatologie : Abrahame Diassana, Souleymane Diassana, Amadou Bassoum, Bakaina Diarra, Moussa Karamogo Sanogo, Lassine Diallo, Souleymane Kaba, Boubacar Macalou, Kassoum Aliou N'Diaye

A mes amis de la Mifa : Fakourou Sidibé, Yacouba Traoré, Drissa Diakité, Madou Sidibé, Cheick Cissé, Madou Traoré, Mohamed Diakité, Sidiki Kouyaté, Mamoutou Bah, Nouhoum Dicko, Moussa Diakité, Idrissa Diakité, Boubacar Dia, Aboubacar Sidibé, Alassane Djittey

Au Centre Hirondelle de Basketball (CHB)

Aux Coachs : Ibrahim Cissé, Alou Badra Tangara, Sekou Kelly, Ario Maiga,

A tous les joueurs de ce centre qui me sont tous très chers

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Boubacar Sidiki CISSE

- **Professeur honoraire de Toxicologie à la Faculté de Pharmacie ;**
- **Ancien Directeur Adjoint de l'Ecole Nationale de Médecine et Pharmacie ;**
- **Ancien Recteur de l'Université du Mali ;**
- **Ancien Conseiller Technique au Ministère de la Santé ;**
- **Ancien Directeur Général du Centre Charles Mérieux ;**
- **Ancien Vice-Président de la conférence des Recteurs des Universités, francophones et de l'Océan Indien ;**
- **Correspondant Membre Etranger de l'Académie de Pharmacie de France ;**
- **Membre Associé de l'Académie Nationale des Sciences et Techniques du Sénégal ;**
- **Membre Fondateur de l'Académie des Sciences du Mali ;**
- **Chevalier des Palmes Académiques du CAMES ;**
- **Président du comité scientifique et technique du Laboratoire National de la Santé de Bamako.**

Cher Maître, Nous avons été séduits par la simplicité et la spontanéité par laquelle vous avez répondu à notre sollicitation, vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de thèse malgré vos multiples et importantes occupations. Nous ne savons comment vous témoigner notre immense gratitude. Nous sommes fiers d'être parmi vos élèves et de bénéficier de votre remarquable qualité d'enseignant

Que Dieu vous donne longue et heureuse vie. Qu'il nous permette de vous rendre un hommage particulier pour tout ce que vous faites pour la Toxicologie.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Dr. Abdourahamane DIARA

- **Titulaire d'un Master II en Toxicologie ;**
- **Assistant en Toxicologie/Bromatologie à la faculté de pharmacie ;**
- **Chef du laboratoire de Toxicologie de l'Institut National de Santé Publique (INSP) du Mali ;**
- **Docteur en pharmacie.**

Cher Maître, c'est un honneur pour nous de vous avoir dans ce jury. Nous avons admiré votre disponibilité constante, votre rigueur scientifique et vos qualités sociales.

Votre sens du partage, votre esprit d'organisation et surtout votre modestie font de vous un modèle.

Soyez assuré de notre estime et notre profond respect

Merci Cher Maitre. Qu'Allah réalise vos vœux

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Dr. Sanou khô COULIBALY

- **Médecin, PhD en toxicologie ;**
- **Maitre-assistant ;**
- **Expert en vérimologie ;**
- **Membre de la société Africaine de vérimologie ;**
- **Chargé de recherche et d'encadrement au laboratoire national de la santé.**

Cher Maître, c'est un honneur pour nous de vous avoir dans ce jury. Nous avons admiré, votre grand effort, votre disponibilité constante et votre rigueur scientifique.

Durant ce travail, nous n'avons en aucun moment manqué de votre assistance et de votre disponibilité.

Soyez assuré de notre estime et notre profond respect

Merci Cher Maitre. Qu'Allah réalise vos vœux

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Dr. Tidiane DIALLO

- **Maitre-assistant en Toxicologie à la faculté de pharmacie de Bamako, Mali ;**
- **Titulaire d'un Doctorat en toxicologie à la faculté des sciences de l'université Ibn Tofail de Kenitra, Maroc ;**
- **Titulaire d'un Master en Bio toxicologie appliquée à l'industrie, à l'environnement et à la santé « Université Cheick Anta Diop » Sénégal ;**
- **Titulaire d'un certificat contrôle qualité des médicaments et des produits de santé « Université de Liège » Belgique ;**
- **Docteur en Pharmacie.**

Cher Maître, nous sommes reconnaissants pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger ce travail. Plus qu'un honneur, travailler avec vous est un plaisir. Votre éloquence, votre grande culture scientifique font de vous un maître admiré de tous. Veuillez recevoir cher Maître nos sincères remerciements.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Pr. Ababacar I. MAÏGA

- **Professeur titulaire de Toxicologie à la faculté de Pharmacie ;**
- **Directeur Général Adjoint de l'Institut National de Santé Publique (INSP)**
- **Ancien Vice-Doyen de la Faculté de Pharmacie ;**
- **Ancien Directeur Adjoint de la Direction de Pharmacie et du Médicament.**

Cher Maitre, Nous sommes fiers d'être comptés parmi vos élèves et espérons être digne de la confiance que vous nous avez placées.

Vous avez eu confiance en nous, en acceptant de nous guider dans la réalisation de ce travail, qui d'ailleurs est le vôtre.

Nous avons admiré vos qualités scientifiques et pédagogiques tout au long de cette thèse.

Merci Cher Maitre.

TABLES DES MATIÈRES

	Dédicaces.....	vii
	Remerciements.....	viii
	Table des tableaux.....	xvi
	Table des figures.....	xvii
	Table des photos.....	xviii
	Liste des abréviations.....	xix
I.	Introduction.....	1
II.	Objectifs de l'étude.....	4
	1. Objectif général.....	4
	2. Objectifs spécifiques.....	4
III.	Généralités.....	5
	1. Définition.....	5
	2. Composition.....	6
	3. Historique.....	7
	4. Principales familles de pesticides.....	9
	5. Voies d'exposition.....	11
	6. Santé et environnement.....	12
	7. Utilisation des pesticides dans le monde.....	14
	8. Equipements de protection individuelle.....	21
	9. Règles d'hygiène.....	22
	10. Règles d'entreposage, de transport et de décontamination.....	23
	11. Cadre juridique et capacités institutionnelles.....	25
IV.	Méthodologie.....	40
	1. Cadre et lieu d'étude.....	40
	2. Type d'étude.....	41
	3. Population d'étude.....	41
	4. Saisie et traitement des données.....	42
	5. Considérations éthiques.....	42
V.	Résultats.....	43
	1. Caractéristiques sociodémographiques des maraichers.....	43
	2. Attitudes et pratiques des maraichers sur l'usage rationnel des pesticides.....	44
	3. Connaissances des maraichers sur l'usage rationnel des pesticides.....	46
VI.	Commentaires et discussion.....	62
VII.	Conclusion.....	67
VIII.	Références Bibliographiques.....	69
IX.	Annexes	i

TABLE DES TABLEAUX

Tableau I :	Pertes engendrées au niveau des cultures avec ou sans utilisation de pesticides.....	6
Tableau II :	Historique de l'évolution des trois plus grandes familles de pesticides des années 1900 à nos jours.....	9
Tableau III :	Répartition des données sociodémographiques des maraichers à Bamako et à Baguinéda.....	43
Tableau IV :	Conduites à tenir par les maraichers après usage des pesticides à Bamako et à Baguinéda.....	45
Tableau V :	Répartition des cultures maraichères à Bamako et à Baguinéda....	49
Tableau VI :	Pesticides utilisés à Bamako et à Baguinéda.....	50
Tableau VII :	Effets indésirables en fonction des pesticides à Bamako et à Baguinéda.....	51
Tableau VIII :	Répartition des effets indésirables en fonction des pesticides à Bamako et à Baguinéda.....	52
Tableau IX :	Répartition des problèmes de santé rencontrés en fonction des pesticides.....	53
Tableau X :	Prise d'information en fonction de l'utilisation des EPI lors de Préparation/Manipulation.....	54
Tableau XI :	Prise d'information en fonction de la CAT après Préparation/Manipulation.....	54
Tableau XII :	Prise d'information en fonction du rinçage des matériels usagers.....	54
Tableau XIII :	Prise d'information en fonction du respect du délai de réentrée.....	55
Tableau XIV :	Prise d'information en fonction de la gestion des emballages vides après usage.....	55
Tableau XV :	Niveau d'étude en fonction de la prise d'information.....	56
Tableau XVI :	Niveau d'étude en fonction de l'utilisation des EPI lors de la Préparation/Manipulation.....	56
Tableau XVII :	Niveau d'étude en fonction de la connaissance des risques sanitaires.....	56
Tableau XVIII :	Niveau d'étude en fonction de la gestion des emballages vides après usages.....	57
Tableau XIX :	Niveau d'étude en fonction de la CAT après manipulation.....	57
Tableau XX :	Gestion des emballages vides après usages en fonction de l'expérience professionnelle.....	59
Tableau XXI :	Répartition des CAT après manipulation en fonction de la formation sur l'usage des pesticides.....	60
Tableau XXII :	Gestion des emballages vides après usages en fonction de la formation sur l'usage des pesticides.....	60
Tableau XXIII :	Connaissance des risques sanitaires en fonction de la formation sur l'usage des pesticides.....	61

TABLE DES FIGURES

Figure 1 :	Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination.....	14
Figure 2 :	Vente de pesticides dans le monde.....	15
Figure 3 :	Vente de pesticides dans le monde en 1999 par région.....	16
Figure 4 :	Les quatre premiers marchés dans le monde en 2006 en milliards d'euros...	16
Figure 5 :	Carte de Bamako.....	40
Figure 6 :	Commune de Baguinéda.....	41
Figure 7 :	Prise d'information par les maraichers avant usage des pesticides à Bamako et à Baguinéda.....	44
Figure 8 :	Utilisation des EPI par les maraichers à Bamako et à Baguinéda.....	44
Figure 9 :	Connaissance des risques sanitaires liés à l'utilisation des pesticides.....	46
Figure 10 :	Opinion des maraichers sur les effets néfastes environnementaux.....	46
Figure 11 :	Différents problèmes de santé rencontrés par les maraichers.....	47
Figure 12 :	CAT des maraichers lors d'un problème de santé.....	47
Figure 13 :	Les effets des pesticides sur l'environnement.....	48
Figure 14 :	Formation des maraichers sur l'utilisation des pesticides à Bamako et à Baguinéda.....	48
Figure 15 :	Utilisation des EPI préparation/manipulation en fonction de l'expérience professionnelle.....	58
Figure 16 :	CAT après manipulation en fonction de l'expérience professionnelle.....	58
Figure 17 :	Connaissance des risques sanitaires en fonction de l'expérience professionnelle.....	58
Figure 18 :	Utilisation des EPI manipulation/pulvérisation en fonction des effets indésirables.....	59
Figure 19 :	Prise d'information en fonction de la tranche d'âge.....	61
Figure 20 :	Prise d'information en fonction de l'expérience professionnelle.....	61

TABLE DES PHOTOS

Photo 1 : Maraicher sans protection adéquate lors d'une pulvérisation.....	Annexe 2
Photo 2 : Emballages vides jetés au champ.....	Annexe 2
Photo 3 : Emballages vides dans les cours d'eau.....	Annexe 2

LISTE DES ABREVIATIONS

2,4-D	Acide 2,4-dichlorophenoxyacétique
AHS	Agricultural health study
AMM	Autorisation de mise sur le marché
AP/CAM	Assemblée permanente des chambres d'agriculture du Mali
CAP	Connaissance attitude et pratique
CAT	Conduite à tenir
CC	Comité consultatif
CCIM	Chambre du commerce et des industries du Mali
CI	Conseil interministériel
CILSS	Comité inter-état de lutte contre la sécheresse au sahel
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer
CMDT	Compagnie malienne de développement des textiles
CMR	Cancérogène-mutagène-reprotoxiques
CNGP	Comité national de gestion des pesticides
CNRST	Centre national de la recherche scientifique et technologique
CREDOC	Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie
CSCom	Centres de santé de communautaire
CSP	Comité sahélien des pesticides
DDD	Dichlorodiphényldichloroéthane
DDE	Dichlorodiphényldichloroéthylène
DDT	Dichlorodiphényltrichloroéthane
DHPS	Division de l'hygiène publique et de la salubrité
DJA	Dose journalière admissible
DNA	Direction nationale de l'agriculture
DNACPN	Direction nationale de l'assainissement et du contrôle des polluants et des nuisances
EPI	Equipement de protection individuelle
FAO	Organisation des nations unies pour l'Alimentation
GABA	Acide gamma-aminobutyrique
Ha	Hectare
HCH	Hexachlorocyclohexane
IER	Institut d'économie rurale
INRS	Institut national de recherche et de sécurité
INSAH	Institut du sahel
LCV	Laboratoire central vétérinaire
LERES	Laboratoire d'étude et de recherche en environnement et santé

LMR	Limite maximale de résidus
LNH	Lymphomes non-hodgkiniens
LNS	Laboratoire national de la santé
LOA	Loi d'orientation agricole
LTE	Laboratoire de toxicologie environnementale
MA	Ministère de l'agriculture
MPTP	1-méthyle-4-phényl-1, 2, 3,6-tétrahydro pyridine
MSAS	Ministère de la santé et de l'action sociale
OC	Organochloré
OCB	Organisations communautaires de bases
OCPs	Pesticides organochlorés
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
OP	Organophosphoré
OPIB	Office du périmètre irrigué de Baguinéda
OPV	Office de la protection des végétaux
ORP	Observatoire des résidus de pesticides
PALUCP	Projet africain de lutte d'urgence contre le criquet Pèlerin
PASP	Programme africain relatif aux pesticides obsolètes
PCB	Polychlorobiphényle
PNAE	Plan national d'action environnemental
PNGPSP	Politique nationale de gestion des pesticides utilisés en santé publique
PNLP	Programme national de lutte contre le paludisme
POP	Polluant organique persistant
PESTICIDES	Produit phytopharmaceutique
PRODIMAL	Productions de la société de fabrication d'insecticides au Mali
RACE	Recensement administratif à caractère électoral
SMPC	Société malienne de produits chimiques
SNC	Système nerveux central
STP	Secrétariat technique permanent

I. INTRODUCTION

Selon l'OMS, les pesticides sont des produits chimiques ou biologiques destinés à détruire des éléments vivants considérés comme nuisibles (microbes, animaux ou végétaux) ou destinés à s'opposer à leur développement, incluant les espèces non désirées de plantes ou d'animaux responsables de dommages durant ou interférant avec la production, le traitement, l'entreposage ou la commercialisation des aliments, des denrées agricoles, du bois, les vecteurs des maladies humaines ou animales et les organismes nuisibles des matériaux, locaux et habitats.

Les pesticides désignent tout aussi bien la substance active, la spécialité commerciale ou préparation composée d'une ou plusieurs substances actives ainsi qu'un certain nombre d'adjuvants, solvants, ingrédients inertes, substances résiduelles et métabolites qui sont des molécules qui apparaissent au cours de la dégradation du produit [1].

Afin de répondre à une demande croissante et atteindre des niveaux de production économiquement viables, les maraîchers utilisent des pesticides contre les phytophages, les attaques parasitaires et les maladies fongiques. Parmi la gamme de pesticides utilisés, les insecticides se retrouvent en tête suivis des fongicides. Si l'utilisation de ces produits est souvent nécessaire pour que les producteurs atteignent leurs objectifs de production, il demeure important de rappeler que les pesticides sont toxiques et leur usage ne saurait être admis où encourager qu'à condition de maîtriser parfaitement les modes d'usage ainsi que les risques pour la santé humaine et les milieux naturels susceptibles d'être affectés. En effet les pesticides sont utilisés dans les pays en développement en quantités excessives ou inadaptées et la récolte des fruits et légumes est faite sans respect de la limite maximale de résidu (temps de latence ou temps d'interdiction de traiter). Ces pesticides laissent ainsi, inévitablement, des résidus qui pourraient nuire à la santé humaine et à l'environnement [2].

Ces effets sont bien documentés et constituent une problématique majeure qui soulève beaucoup de questions au niveau national, régional et mondial [3-5]. Les résidus de pesticides sont retrouvés dans les sols, l'eau et dans les cultures. Ils entrent dans la chaîne alimentaire et finalement sont ingérés par l'homme à travers les aliments. Environ 15 à 20% des pesticides sont cancérigènes et certains d'entre eux sont des perturbateurs endocriniens, c'est à dire qu'ils peuvent créer des malformations congénitales chez l'enfant et des stérilités chez l'homme [6].

Ces risques sanitaires et environnementaux sont majorés par le fait qu'environ 30% des pesticides commercialisés dans les pays en développement (pour une valeur estimée à 900 millions \$ US par an) ne répondent pas aux normes de qualité internationale [7].

De 1990 à 2010, il y a eu une augmentation de plus de 261% des importations de pesticide en Afrique [8]. Cette situation concerne aussi le Mali, car plus de 5400 tonnes de pesticide sont utilisés par an, soit une valeur sur le marché de 17 milliards de FCFA. La part de l'agriculture s'élève à 90% de l'ensemble des pesticides utilisés au Mali [9].

De nombreux pesticides autorisés sont connus comme étant très dangereux pour la santé, cancérigènes possibles, des perturbateurs du système hormonal, reprotoxiques..., par les agences sanitaires officielles de l'Union européenne et des Etats-Unis [10].

De nos jours, nous assistons à une utilisation des pesticides sans aucune mesure réglementaire des bonnes pratiques d'utilisations. Ces actes peuvent être les causes d'intoxication aux pesticides.

Selon une étude réalisée par la Food and Agriculture Organization (FAO) en 2010, les risques d'intoxication de l'applicateur dépendent en partie des conditions d'utilisation des pesticides, notamment l'emploi des équipements de protection individuelle (EPI). Si nous supposons que pour une bonne protection adaptée à l'applicateur il faut l'utilisation conjointe de gants appropriés, bottes, combinaison, masque à cartouche filtrante et lunette, il ressort qu'environ 0,93% des producteurs peuvent prétendre à cette protection recommandée. La majorité de ceux qui estiment être protégés, soit 12,62% de l'ensemble des personnes enquêtées, le sont par uniquement des masques et des bottes [11].

Au Mali, les pesticides sont parfois abandonnés en plein air ou gardés dans des magasins inadaptés. La population s'intoxique par l'utilisation des anciens récipients pour des travaux domestiques (réservoir d'eau, ustensiles de cuisine...) et/ou par la consommation d'aliments mal traités. Les utilisateurs s'intoxiquent à travers des mauvaises pratiques : non utilisation des EPI et les bonnes pratiques d'utilisation de ces produits (déconditionnement, stockage,). Au Mali, les pesticides constituent la cinquième cause d'intoxication avec un taux de létalité de 9,5% de toutes les intoxications [12].

L'emploi des pesticides doit se faire selon les bonnes pratiques agricoles et de vente afin de protéger la santé des utilisateurs [13]. C'est ainsi que nous avons initié la présente étude en vue de contribuer à l'amélioration de l'état de santé des utilisateurs de pesticide à Baguinéda et à Bamako.

II. OBJECTIFS

1. Objectif général

Étude des connaissances, attitudes et pratiques des maraîchers sur l'usage rationnel des pesticides à Bamako et à Baguinéda

2. Objectifs spécifiques

- Identifier les différents types de pesticides utilisés par les maraîchers des dites zones (Bamako et Baguinéda) ;
- Evaluer les connaissances des populations sur l'utilisation des pesticides et des emballages vides après usage ;
- Décrire les attitudes et pratiques des maraîchers sur l'utilisation des pesticides et des emballages vides après usage ;
- Inventorier les problèmes sanitaires rencontrés par les maraîchers à la suite de la manipulation des pesticides.

III. GENERALITES

1. DEFINITION DES PESTICIDES

La FAO définit les pesticides : « toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et autres endo ou ectoparasites.

Le terme comprend les substances destinées à être utilisées comme régulateurs de croissance des plantes, défoliants, agent de dessiccation, comme agent d'éclaircissage des fruits ou pour empêcher la chute prématurée des fruits, ainsi que les substances appliquées sur les cultures, soit avant, ou après la récolte, pour protéger les produits contre la détérioration durant l'entreposage et le transport ».

Dans la majorité des cas, les organismes vivants n'ont pas d'effets nuisibles connus sur les cultures. Un certain nombre d'organismes comme les insectes pollinisateurs, les auxiliaires de lutte (organismes vivants régulant naturellement les populations de ravageurs des cultures), les organismes et microorganismes qui participent au fonctionnement du sol (humification, minéralisation, cycle du carbone et de l'azote...) sont par ailleurs utiles, voir indispensables à l'agriculture [14].

Cependant lorsque leur population dépasse un certain seuil, un petit nombre d'espèces devient nuisible, engendrant plusieurs types de préjudices sur les cultures :

- Pondéraux (perte de rendement)
- Commerciaux (altération de la présentation notamment pour les fruits et légumes)
- Organoleptiques (modification du goût des aliments)
- Toxicologiques (production de mycotoxines par certains champignons)
- Indirects (mauvaises herbes pouvant constituer des réservoirs à insectes ou maladies susceptibles d'être à l'origine d'une invasion sur les cultures voisines)
- Mécaniques (difficultés et ralentissement de la récolte mécanisée).

La protection des cultures à l'aide des pesticides est donc un des moyens pour l'agriculteur de lutter contre les ravageurs et ennemis de ses cultures. Il est cependant à noter qu'une protection n'est jamais totale, elle vise plutôt à limiter les pertes. En effet le niveau de perte engendré par des nuisibles sur une production agricole peut être très important sans l'utilisation de pesticides (Tableau I) : par exemple en riziculture, les pertes enregistrées peuvent dépasser 80% [15].

Tableau I : Pertes engendrées au niveau des cultures avec ou sans utilisation de pesticides.

Cultures	Pertes totales avec utilisation pesticides(%)	Pertes sans utilisation des pesticides (%)
Blé	34	52
Orge	29	47
Soja	32	59
Coton	38	84
Maïs	38	60
Pomme de terre	41	74
Riz	52	82

2. COMPOSITION

Un pesticide est composé de deux types de substances :

- Une ou plusieurs substances actives

Les substances actives sont définies par la directive 91/414/CEE du 15 juillet 1991, comme des substances ou micro-organismes, y compris les virus exerçant une action générale ou spécifique sur les organismes nuisibles ou sur les végétaux, parties de végétaux ou produits végétaux. Ce sont ces substances qui confèrent au produit l'effet désiré.

- Un ou plusieurs additifs ou adjuvants

Ces coformulants renforcent l'efficacité (épaississants, solvants, agents mouillants tels que les dérivés du nonylphénol ...) (substances appétentes ...) et la sécurité du produit (répulsifs, vomitifs...). Il peut aussi y avoir des attractants.

La formulation du pesticide correspond à la forme physique sous laquelle le produit phytopharmaceutique est mis sur le marché ; obtenue par le mélange des substances actives et de coformulants, elle se présente sous une multitude de formes, solides ou liquides.

3. HISTORIQUE

L'utilisation de pesticides en agriculture remonte à l'Antiquité : l'usage du soufre paraît remonter à la Grèce antique (1000 ans avant J.-C.) et l'arsenic était recommandé par Pline, (naturaliste romain, en tant qu'insecticide). Des plantes connues pour leurs propriétés toxiques ont été utilisées comme pesticides (par exemple les aconits, au Moyen Âge, contre les rongeurs).

Les produits arsenicaux ou à base de plomb étaient utilisés au XVI^e siècle en Chine et en Europe. Les propriétés insecticides du tabac étaient connues dès 1690. En Inde, les jardiniers utilisaient les racines de Derris et Lonchocarpus, contenant de la roténone, comme insecticide.

La chimie minérale s'est ensuite développée au XIX^e siècle (Tableau II), fournissant de nombreux pesticides minéraux à base de sels de cuivre. Les fongicides à base de sulfate de cuivre se répandent, dont la bouillie bordelaise (mélange de sulfate de cuivre et de chaux) utilisée pour lutter contre des invasions fongiques, dont le mildiou de la vigne et de la pomme de terre. Cependant l'utilisation massive de ce produit est controversée, car elle a engendré une pollution sur les sols, un excès de cuivre entraînant une destruction de la microflore du sol.

Des sels mercuriels sont employés au début du XX^e siècle pour le traitement des semences.

L'ère des pesticides de synthèse débuta dans les années 1930, profitant du développement de la chimie organique de synthèse et de la recherche sur les armes chimiques durant la première guerre mondiale. En 1874, Zeidler synthétisait le DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane), dont Muller en 1939 établit les propriétés insecticides. Le DDT est commercialisé dès 1943 et ouvre la voie à la famille des organochlorés. Le DDT a dominé le marché des insecticides jusqu'au début des années 1970. En 1944, l'herbicide 2,4-D, copié sur une hormone de croissance des plantes, est synthétisé. Cet herbicide était utilisé comme constituant de l'agent orange, un mélange d'herbicides utilisé durant la guerre du Vietnam et responsable de nombreuses maladies (cancers, malformations à la naissance, ...).

La seconde guerre mondiale a généré, à travers les recherches pour la mise au point de gaz de combat, la famille des organophosphorés qui, depuis 1945, a vu un développement considérable ; cependant ces produits sont assez toxiques, et beaucoup ont été retirés du marché. En 1950-1955 se développe aux États-Unis les herbicides de la famille des urées

substituées (linuron, diuron), suivis peu après par les herbicides du groupe ammonium quaternaire et triazines. Les fongicides du type benzimidazole et pyrimides datent de 1966, suivi par les fongicides imidazoliques et triazoliques dits fongicides IBS (inhibiteurs de la synthèse des stérols) qui représentent actuellement le plus gros marché des fongicides. Dans les années 1970-80 apparaît une nouvelle classe d'insecticides, les pyréthriinoïdes qui dominent pour leur part le marché des insecticides.

Auparavant, la recherche de matières actives se faisait au hasard en soumettant de nombreux produits à des tests biologiques. Lorsqu'un produit était retenu pour ces qualités biocides, on cherchait à en améliorer l'efficacité à travers la synthèse d'analogues. Désormais, l'accent est mis sur la compréhension des modes d'action et la recherche de cibles nouvelles.

Connaissant les cibles, on peut alors établir des relations structure-activité pour aboutir à l'obtention de matières actives. Ceci est possible grâce au développement de la recherche fondamentale dans les domaines de la biologie et de la chimie et aux nouveaux outils fournis par la chimie quantique, les mathématiques et l'informatique qui permettent la modélisation de ces futures molécules.

Au cours des cinquante dernières années, l'agriculture s'est construite autour de l'utilisation des pesticides, ceux-ci permettant de diminuer l'action des ravageurs de culture, donc considérés comme un facteur de productivité, mais aussi comme le moyen de proposer des produits végétaux d'aspect irréprochables, tels qu'attendus en partie par le consommateur.

Parallèlement à l'essor de ces produits chimiques, des phénomènes de résistance sont apparus à la fois chez les insectes, chez les plantes adventives (mauvaises herbes) et chez certains champignons, par le biais de mécanismes de mutation du gène de la cible, de détoxification, de séquestration (impossibilité pour le produit de pénétrer dans les cellules cibles), ou d'hérédité de gènes de résistance. Il est donc important pour l'industrie de continuer la recherche et le développement de nouvelles molécules, pour limiter ces phénomènes de résistance. (Historique des pesticides par l'ORP).

Tableau II : Historique de l'évolution des trois plus grandes familles de pesticides des années 1900 à nos jours [50].

EVOLUTION DES PRODUITS			
	HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900 – 1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920 – 1940	Colorants nitrés		
1940 – 1950	Phytohormones		Organo-chlorés Organo-phosphorés
1950 – 1960	Triazines, Urées substituées Carbamates	Dithiocarbamates Phtalimides	Carbamates
1960 – 1970	Dipyridyles, Toluidines...	Benzimidazoles	
1970 – 1980	Amino-phosphonates Propionates...	Triazoles Dicarboximides Amides, Phosphites Morholines	Pyréthrinoïdes Benzoyl-urées (régulateurs de croissance)
1980 – 1990	Sulfonyl urées...		
1990 – 2000		Phénylpyrroles Strobilurines	

4. PRINCIPALES FAMILLES DE PESTICIDES

Les pesticides sont des composés minéraux ou organiques de structures très diverses, aux propriétés physicochimiques et rémanentes également multiples et aux effets toxiques très différents.

Classiquement, ils sont répartis entre trois grandes catégories, selon leur action :

- Fongicides,
- Insecticides,
- Herbicides, contre adventices et « mauvaises herbes ».

4.1. Les fongicides

Très fréquemment employés contre les maladies cryptogamiques, les fongicides assurent une excellente protection contre le développement des champignons parasites et permettent l'obtention de plantes saines. On distingue deux grands groupes de fongicides [16] :

Les fongicides minéraux (à base de : **cuivre, soufre, permanganate de potassium**) et les fongicides organiques (**les carbamates, les dérivés du phénol, les dicarboximides, les amides et amines, les inhibiteurs de la biosynthèse des stérols, les anilinoypyrimidines, les méthoxyacrylate et fongicides apparentés, etc...**).

4.2. Les insecticides

Destinés à la lutte contre les insectes, ils interviennent en les tuant ou en empêchant leur reproduction, ce sont souvent les plus toxiques [17].

Les trois plus grandes familles auxquelles appartiennent les insecticides organiques de synthèse sont : **les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates et les pyréthrinoïdes de synthèse** [16].

4.3. Les herbicides

Destinés à lutter contre certains végétaux (les mauvaises herbes), qui entrent en concurrence avec les plantes cultivées à protéger en ralentissant leur croissance [17].

Les herbicides seront traités en fonction de leur mode d'application et de leur mode d'action.

Ils sont : **Les herbicides appliqués au niveau foliaire et les herbicides appliqués au niveau du sol** [18].

4.4. Autres pesticides

A côté de ces trois grandes catégories de pesticides, d'autres produits existent, pour lutter contre les limaces (les molluscicides), contre les rongeurs (les rodenticides), contre les corbeaux (les corvicides), pour désinfecter le sol (les fumigants), donc il existe des pesticides contre tout ce qui peut nuire à l'agriculture intensive [19]:

- **Algicides** : Les algicides sont des substances qui permettent l'élimination des algues.
- **Nématicides** : Les nématicides sont des produits qui servent à éliminer les vers, notamment ceux qui s'attaquent aux racines, et certains peuvent être très dangereux pour l'homme.
- **Rodenticides** : Ce sont des substances qui tuent les rongeurs (rats, souris, mulots...) après ingestion. Il peut s'agir par exemple d'anticoagulants, qui provoquent des hémorragies internes chez l'animal qui l'a mangé.
- **Répulsifs** : Les répulsifs sont des produits destinés à éloigner les oiseaux, taupes et autres insectes nuisibles sans forcément chercher à les tuer [20].
- **Avicides** : Ce sont des substances actives ou des préparations ayant la propriété de tuer, éloigner ou endormir certains oiseaux, jugés nuisibles par l'homme.

5. VOIES D'EXPOSITION

La contamination de l'homme par les pesticides peut se faire, lors de préparation, d'application ou de lavage, par 5 voies principales : cutanée, conjonctivale, respiratoire, digestive, muqueuse.

En milieu professionnel agricole, l'exposition cutanée est démontrée comme la voie majeure de pénétration des pesticides.

La voie de contamination dépend toutefois des caractéristiques du produit utilisé (par exemple, le risque d'exposition respiratoire est accru pour une poudre). Les solvants incorporés dans les produits commerciaux ont une influence sur le passage des substances à travers la peau.

La voie orale ou digestive est liée au contact de la bouche avec les mains, les gants ou du matériel souillés, à l'onychophagie, au fait de manger ou fumer sur le lieu de travail.

L'exposition aux pesticides par inhalation concerne plus particulièrement certaines conditions spécifiques, comme la fumigation, la préparation ou l'application dans les milieux fermés (serres, silos, bâtiment d'élevage...).

L'importance de la voie respiratoire dépend des caractéristiques individuelles (respiration, activité physique...) et des caractéristiques physicochimiques des substances actives ainsi que des formulations, qui faciliteront plus ou moins le passage des pesticides dans les alvéoles pulmonaires (aérosol solide, liquide, lipophile, granulométrie...) [21].

La chaleur et la transpiration ainsi que les lésions de la peau sont des facteurs favorisant la pénétration du produit dans le corps.

➤ **Devenir des produits dans l'organisme**

Quelle que soit la voie de pénétration, le transport des produits par le sang fait que tous les organes sont potentiellement atteints.

L'élimination est possible par l'expiration, la transpiration, la bile, les fèces et l'urine.

Mais ces produits peuvent être stockés dans la graisse, la moelle osseuse, le système nerveux, les muscles, le foie, les os [22].

6. SANTE ET ENVIRONNEMENT

6.1.RISQUE POUR LA SANTE HUMAINE

Par l'effet toxique inhérent à leur fonction, les pesticides peuvent constituer une menace pour la santé humaine. Dans la mesure où les mécanismes d'action des insecticides peuvent également perturber le métabolisme, ces pesticides sont plus préoccupants que les herbicides et les fongicides. Toutefois, certains fongicides peuvent être toxiques pour les mammifères [23]. D'autre part, les métabolites des pesticides et solvants requis pour leur utilisation sont parfois plus toxiques que les pesticides eux-mêmes [24].

Les intoxications par des pesticides peuvent résulter [25] :

- D'une ingestion accidentelle (surtout chez l'enfant) ou d'un contact avec la peau ou les muqueuses, D'une tentative de suicide, principalement par ingestion,
- D'une exposition professionnelle lors de la fabrication, de la formulation ou de l'application, par voie essentiellement respiratoire ou transcutanée,
- De l'ingestion d'aliments contaminés,
- De l'accumulation de certains pesticides dans la chaîne alimentaire,
- De leur présence dans l'air ou dans l'eau.

L'OMS et la FAO estiment que le nombre annuel d'intoxications par les pesticides se situe entre 1 et 5 millions. Plusieurs milliers de cas en découlant sont mortels, dont 99 % dans les pays en développement « où les mesures de protections sont souvent inadéquates voire inexistantes. » Par sa plus grande sensibilité (accrue par la malnutrition et la déshydratation) et sa plus grande exposition (par son comportement), l'enfant présente un risque plus élevé d'être exposé et intoxiqué par les pesticides. En effet, l'alimentation est une source majeure d'exposition pour l'enfant, proportionnellement à l'adulte [26].

6.1.1. Intoxications aiguës

Les effets aigus liés à une intoxication par les pesticides se manifestent immédiatement ou dans les quelques heures qui suivent une exposition importante. La connaissance de ces effets permet d'appréhender le degré de dangerosité des pesticides et les risques encourus en cas d'exposition accidentelle [27].

6.1.2. Intoxications chroniques

L'intoxication chronique survient après des expositions répétées à faibles doses de pesticides. Le délai avant l'apparition des symptômes peut être parfois très long, dans certains cas il s'agit de plusieurs dizaines d'années. C'est pourquoi il est difficile de faire le lien entre une exposition à un toxique et des symptômes observés [27].

6.2.EFFET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les pesticides sont devenus un besoin pour les agriculteurs, car ils permettent l'intensification de l'agriculture afin de couvrir la demande exprimée dans les marchés sur les produits agricoles. En vérité les pesticides ont un avantage concernant la protection des cultures et l'augmentation de la production, mais malheureusement leurs risques ont dépassé l'utilité de ces derniers, parce qu'ils endommagent l'environnement.

Les pesticides ont contaminé presque toutes les parties de notre environnement [28], c'est vrai qu'ils tuent quelques espèces visées comme les insectes, champignons et les plantes indésirables. Les effets des pesticides sur l'environnement sont nombreux ; ils ont un effet sur [29] :

- La santé humaine.
- La faune et la flore.
- La contamination des eaux.
- Le sol.
- L'air.

La figure suivante explique les effets des pesticides sur toutes les composantes de l'environnement :

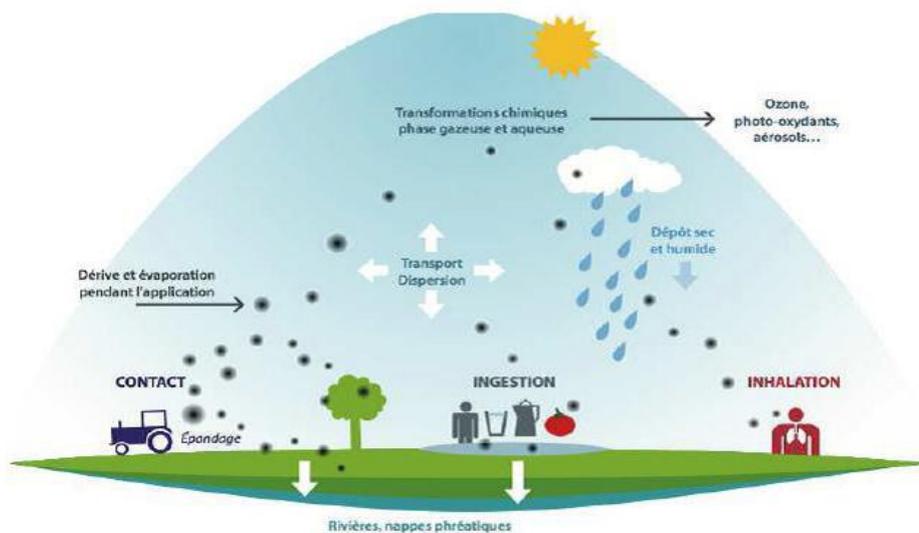


Figure 1 : Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination [30]

Les substances et les molécules issues des pesticides sont susceptibles de se retrouver dans l'air, le sol, les eaux et les sédiments, ainsi que dans les aliments. Ces substances et molécules présentent, par leur migration entre les compartiments de l'environnement, des dangers importants pour l'homme et les écosystèmes, avec un impact à court ou à long terme [31].

7. UTILISATION DES PESTICIDES DANS LE MONDE

Dans le domaine de la protection des végétaux, l'utilisation des pesticides s'avère indispensable pour soigner ou prévenir les maladies des organismes végétaux [32], ou du moins à limiter la croissance de certains végétaux nuisibles aux cultures, tel dans les cultures maraichères, les céréales, les rosacées, les agrumes et en particulier, les cultures intensives basées surtout au niveau des grands périmètres irrigués.

7.1. Le marché international des pesticides

Selon l'observatoire des Résidus de Pesticides (2015) la production mondiale des pesticides a généré un chiffre d'affaire d'environ (environ 40 milliards de dollars). Selon la même source, le marché mondial est globalement stable depuis quelques années (2000). Il faut noter que certains événements climatiques récents (chaleur et sécheresse en Europe, pluie en Océanie) influencent fortement ces chiffres

Cependant, la répartition de ce marché entre les différentes catégories démontre la prédominance des herbicides qui détiennent 47% de cette somme, suivies des insecticides qui représentent près de 29 % et les fongicides 18 %, comme le montre la figure 2 [3].

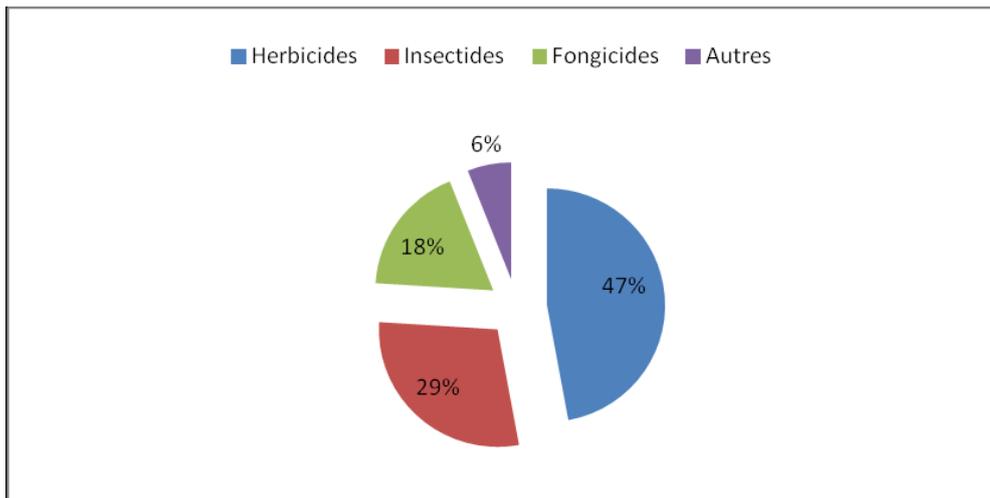


Figure 2 : Vente de pesticides dans le monde [33].

En Europe et en Amérique du Nord, l'utilisation des herbicides qui atteint jusqu'à 80% de la quantité totale produite est expliquée par l'augmentation des surfaces cultivées en *Maïs* ; tandis qu'au niveau des pays tropicaux, plus de 50% des produits appliqués sont des insecticides [33].

Le changement des habitudes alimentaires favorisé par l'amélioration du niveau de vie explique la reconversion dans certains pays des habitudes culturales : ainsi la Chine a converti de grandes rizières en cultures maraîchères.

La consommation mondiale par région met au-devant l'Amérique du nord, suivie de L'Europe qui utilisent plus de la moitié de la production globale des pesticides. C'est dans ces deux régions d'ailleurs (en plus de certains pays comme le Brésil, l'Argentine, le Japon...) que les plus hauts rendements sont atteints. [3]

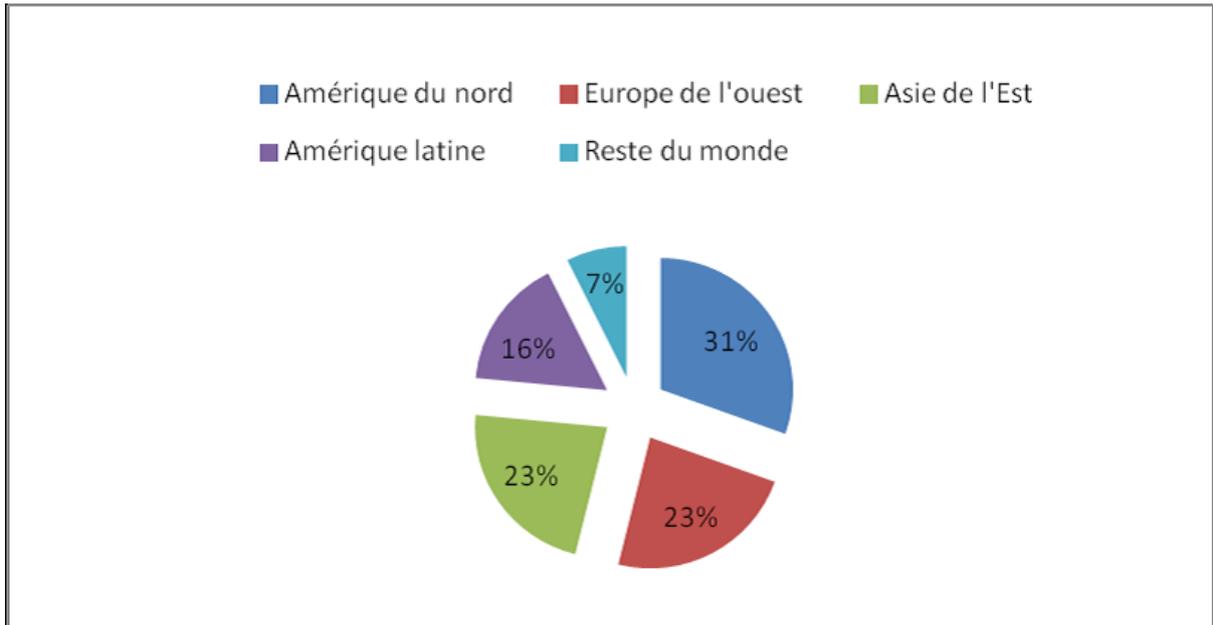


Figure 3 : Vente de pesticides dans le monde en 1999 par région [33].

En l'an 2000, Des statistiques ont montré qu'à peu près l'équivalent de 1000 euros de pesticides sont consommés chaque seconde dans le monde entier, situation qui s'est stabilisée depuis cette date. Les Etats-Unis sont considérés le premier consommateur mondial de pesticides, le Brésil vient en deuxième lieu, suivi du Japon et de la France (Figure 4).

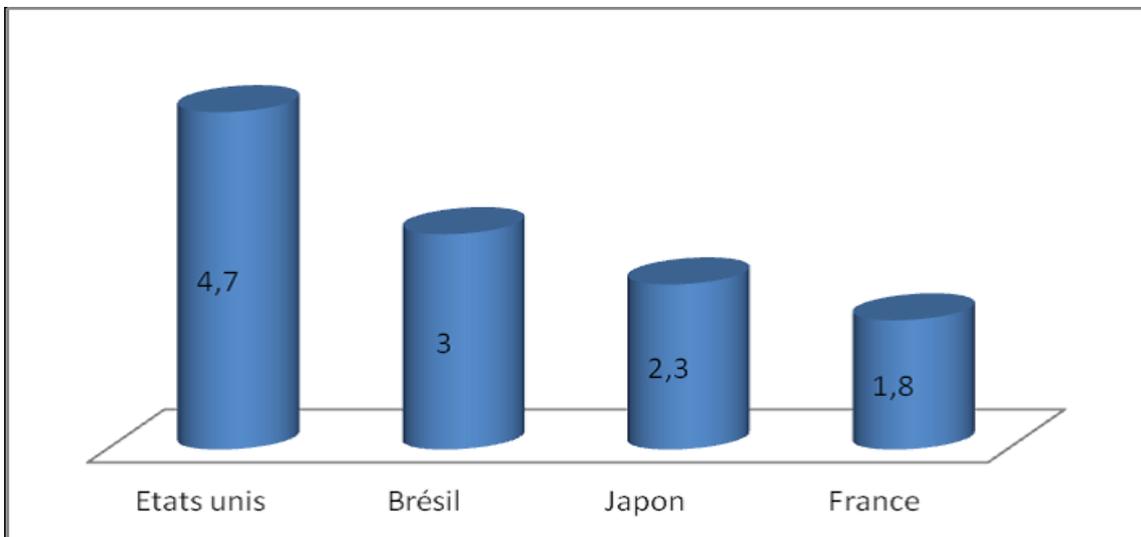


Figure 4 : Les quatre premiers marchés dans le monde en 2006 en milliards d'euros [33]

7.2.Implication sanitaire et environnementale de l'utilisation des pesticides en Afrique

a. Les intoxications aux pesticides en Afrique

En dépit de la faiblesse de sa part dans le commerce mondial de pesticides (4%), l'Afrique reste l'une des régions où les pesticides causent le plus de problèmes, totalisant la moitié des empoisonnements accidentels et plus de 75 % des cas mortels [34]. Ce nombre élevé de décès est dû à un déficit de prise en charge correcte des cas d'intoxication lié à l'insuffisance voire l'inexistence de structures spécialisées. Les cas d'intoxications chroniques (cancers, atteintes nerveuses, stérilité et malformations...) ne sont pas pris en compte dans ces données. De nombreux facteurs socio-économiques permettent d'expliquer cette situation tels que le taux d'analphabétisme élevé, le faible niveau économique, l'absence d'équipements de protection individuelle, de lieux de stockage adéquats, le non-respect des bonnes pratiques...

En l'absence de systèmes de surveillance adaptés, de centres antipoison, il est quasiment impossible d'avoir des chiffres officiels et des statistiques fiables sur le nombre de cas d'intoxication, d'accident et de décès dus aux pesticides. Cependant, quelques exemples puisés de la littérature permettent d'avoir une indication sur la situation.

L'Endosulfan, pesticide organochloré utilisé dans la lutte contre *Helicoverpa armigera* sur le coton et dont l'utilisation a été récemment interdite par les pays membres du CILSS, a provoqué de nombreux accidents [35]. Des intoxications dues à cette molécule ont été signalées au Bénin où 37 personnes dont des agriculteurs sont mortes entre Mai et Septembre 1999, tandis que 36 autres ont souffert d'intoxications sévères dans le département du Borgou.

En outre, 105 cas dont 9 décès dus à l'Endosulfan ont été rapportés entre Mai 2007 et Juillet 2008 dans ce même pays [36]. Le nombre annuel de cas d'intoxications dus aux pesticides au Mali, a été estimé à près de 329 avec 30 à 210 décès et de 1150 à 1980 cas d'intoxication chronique [37]. Au Burkina Faso, une étude réalisée sur un échantillon de 100 producteurs dans la zone cotonnière de Gourma (Burkina Faso), révèle que 92 % des enquêtés souffraient de maux de têtes sévères, 83% de vertiges, 54% de tremblements des mains, 21% de nausées, vomissements et troubles de la vision, 13% de transpiration excessive, 8% d'étourdissements et d'hyper salivation. Ces manifestations survenaient, généralement, quelques heures ou quelques jours après l'utilisation des pesticides (46 % des cas). Cependant, 13% des cas sont arrivés pendant l'utilisation des produits et étaient les incidents les plus sérieux [34]. Bien que le pesticide responsable n'ait pas été formellement identifié, tout porte à croire que le produit toxique n'est autre que l'Endosulfan. Au Tchad, dans la région de Forcha (Ouest de

Ndjamena), 10 personnes d'une même famille ont été intoxiquées suite à la consommation de salades contaminées par les pesticides et quatre d'entre elles en sont finalement décédées. En 1998, cinq paysans sont morts dans la ville de Boutouri au Sud-Est du Cameroun après avoir consommé un plat à base de manioc contaminé par un raticide [34].

Entre Janvier 1992 et décembre 2007, le centre antipoison marocain a enregistré plus de 2609 cas d'intoxication [38].

Au Sénégal, PAN Africa a recensé 258 cas d'intoxication entre 2002 et 2005 [34]. Selon une étude menée par Sène en 2008 dans la zone des Niayes centrales et portant sur 250 maraîchers, 50 % d'entre eux avaient développé des signes cliniques en relation possible avec une intoxication. Les signes cliniques cités par les producteurs étaient les vertiges (10%), les migraines (6%), les douleurs abdominales (8%), les irritations de la peau et des yeux (8%) [39]. Wade a rapporté dans ses travaux de thèse, que 35 % des maraîchers interrogés au niveau des sites de Thiès et Mbao avaient déclaré avoir souffert d'intoxication à la suite d'une opération de traitement par les pesticides. Certains signes rapportés rappelaient les effets muscariniques des organophosphorés (nausées, vomissements, sensation de constriction thoracique, bronchospasme, hypersécrétion bronchique, céphalées ...) [40]. Une étude réalisée dans la zone des Niayes de Dakar [41] rapporte que 25 % des producteurs enquêtés ont été victimes d'une intoxication, dont la plus fréquente s'accompagne de signes neurologiques (nausées, vertiges, étourdissements, etc.) après ou lors des traitements.

Les intoxications dues aux pesticides sont un problème de santé publique dans de nombreux pays africains. Malheureusement, leur documentation n'est pas facile car les statistiques ne sont pas disponibles dans les structures sanitaires qui sont très peu outillées pour déceler des cas d'intoxication.

b. Impacts environnementaux des pesticides en Afrique

• Contamination des eaux superficielles et souterraines

Les données sur la contamination des eaux aussi bien superficielles que souterraines en Afrique ne sont pas nombreuses. Cependant, on peut citer l'exemple de quelques pays où des travaux ont été réalisés dans ce domaine.

En Côte d'Ivoire, une étude [42] a montré la présence de nombreuses matières actives (insecticides, herbicides et fongicides) avec des teneurs cumulées pouvant atteindre 25,63µg/L par endroit. Au total, 67 % des puits prospectés étaient contaminés. Les pesticides organochlorés (Endosulfan et hexachlorocyclohexane (HCH)) étaient détectés dans 78 % des puits contaminés alors que les organophosphorés, les plus retrouvés étaient le Profénofos

(9,5µg/L), le malathion (2,7µg/L) et le Chlorpyrifos (3,58µg/L). Les zones les plus touchées par cette contamination de l'eau souterraine par les pesticides étaient celles où sont pratiquées les cultures maraîchères et celles de la banane.

L'étude [41] avait décelé des résidus de lindane (0,22µg/L), d' α -Endosulfan (1,26µg/L) et de β -Endosulfan (1,84µg/L) dans les eaux de la nappe phréatique au Sénégal dans la zone des Niayes à Dakar.

Dans l'ensemble, les niveaux de contamination rapportés dans la littérature et concernant aussi bien les eaux superficielles que souterraines dépassent les normes de potabilité admises par l'OMS.

- **Contamination des sols**

Les données de contamination disponibles révèlent une réelle contamination des sols en Afrique par les pesticides.

Dans une étude [43] réalisée au Togo, les concentrations moyennes de DDT, DDE et DDD variaient de 0,31 à 11,55µg/kg dans les sols de la zone cotonnière et de 0,21 à 78,60µg/kg dans les sols de la zone de café et cacao.

Au Bénin, l'Aldrine, le 4,4' DDT, l'Endosulfan, la Dieldrine, l'Endrine, l'Heptachlor et le lindane ont été détectés dans les sols des périmètres maraîchers de Cotonou à des concentrations respectives de 0,496, 4,8, 7,975, 2,15, 3,568, 0,725 et 2,457µg/kg [44].

L'analyse des sols des régions productrices de coton au Mali a révélé la présence de DDE (20-121µg/kg), de DDD (6µg/kg), de DDT (6-11µg/kg), d' α Endosulfan (6-10µg/kg) et du β Endosulfan (26,4-37µg/kg) [45].

Ainsi, les niveaux de contamination rapportés dans la littérature sont inférieurs au seuil de référence (100µg/kg-1) marquant la limite entre sol contaminé et sol non contaminé selon les directives de la protection des sols du Canada [43]. Cependant, elles sont suffisamment élevées pour constituer une source de dissémination de la contamination vers les autres compartiments de l'environnement et les denrées alimentaires.

- **Contamination des denrées alimentaires : cas des fruits et légumes**

Peu de publications d'envergure internationale ont été faites sur la contamination des fruits et légumes en Afrique mais les données disponibles dans la littérature donnent une idée de l'ampleur du phénomène.

Ainsi au Ghana, une étude [46] a évalué la présence de résidus de pesticide dans 240 échantillons de fruits et légumes collectés auprès de centres commerciaux (supermarchés,

épiceries et marchés) de la région du Grand Accra. Des résidus de pesticide ont été retrouvés dans 75% des échantillons de fruits et légumes provenant de supermarchés, dans 69% de ceux des épiceries et dans 66% de ceux des marchés. Les concentrations retrouvées se situaient au-delà des Limites Maximales de Résidus (LMR) dans 31,5% des échantillons. Les résultats montraient aussi que 26% des échantillons de carottes, 39% de ceux de choux, 16% de ceux salade et 30% de ceux de tomate contenaient au moins un résidu de pesticide. Les pesticides, les plus fréquemment détectés, étaient o,p'-DDE, p,p'-DDE and o,p'-DDD à des teneurs dépassant parfois les LMR pour la tomate et le chou. D'autres pesticides tels que le lindane, l'Heptachlor et son métabolite ainsi que le DDT et ses isomères ont été moins fréquemment retrouvés. Les concentrations totales en résidus de pesticides établies montrent que la tomate avait les teneurs les plus élevées suivie du chou, de la carotte et de la laitue. Au Nigéria, des résidus de pesticides organochlorés ont été détectés dans les fruits et légumes à des fréquences de 95, 53, 50 et 30% respectivement pour le HCH total, le HCB, le DDT total et l'Aldrine [47].

En Egypte, une étude [48] porté sur 132 échantillons de fruits et légumes, d'herbes et d'épices collectés au niveau des marchés locaux, des résidus de pesticide ont été détectés dans 72 échantillons dont un seul a dépassé les LMR. Le nombre de pesticide retrouvé était d'un pour 43,18% des échantillons, de deux pour 6,06% et de trois et plus pour 5,3%. Six des pesticides dont les résidus ont été détectés sont considérés comme cancérigènes.

Dans une étude [49] portant sur l'analyse des résidus de pesticides présents dans les tomates et les poivrons cultivés dans la région de Souss-Massa, les résultats obtenus montraient la présence de l'Endosulfan, du Dicofol, du Difénoconazole, de la Deltaméthrine, de la cyperméthrine respectivement dans 32, 25, 22, 8 et 6% des échantillons. D'autres matières actives ont été retrouvées à des fréquences assez faibles. Des dépassements des LMR ont été observés pour la cyperméthrine, le Dicofol, le Difénoconazole et le Fenzaquin et concernaient 20% des échantillons. De même, sur quatre-vingt-six échantillons de poivron analysés, les matières actives présentes étaient l'Endosulfan, l'Azoxystrobine, la Deltaméthrine, la cyperméthrine, le Chlorothalonil, le Bifenthrine, la λ Cyhalothrine et la Procymidone. Deux échantillons avaient enregistré des dépassements de LMR portant sur l'Azoxystrobine et le Chlorothalonil.

8. EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

L'équipement de protection individuelle (EPI) sert de barrière contre l'exposition aux pesticides.

Afin d'assurer la protection des différentes voies d'exposition à ces produits, il faut toujours porter des vêtements et des équipements de protection appropriés au degré et à la nature des risques.

Aucun pesticide ne peut être utilisé de façon sécuritaire sans le port de vêtements de protection individuelle.

L'utilisateur devrait toujours débiter sa journée de travail avec des EPI propres et en bon état.

L'équipement de protection individuelle adéquat est indiqué sur les fiches de données de sécurité des pesticides.

8.1. Les gants

Les mains constituent le premier lieu d'absorption des produits par la peau.

Il faut utiliser des gants en nitrile ou néoprène, conformes aux normes.

Il faut entretenir ses gants, c'est à dire ne pas les utiliser troués, laver ses mains avec les gants avant de les enlever, stocker les gants hors du local de stockage des pesticides.

Les gants à manchettes qui recouvrent les mains et les avant-bras sont à privilégier.

8.2. Les lunettes

Certains produits sont classés irritants pour les yeux, pouvant causer des lésions oculaires graves, ou pouvant causer des brûlures.

Des lunettes étanches sont indispensables pour protéger des projections si on ne porte pas de masque intégral.

8.3. La combinaison

Il faut porter une combinaison jetable suffisamment large pour être enfilée sur les vêtements.

Les combinaisons de protection sont classées selon six types exprimant le degré de protection qu'elles procurent.

Il existe trois catégories d'EPI selon le degré de risques :

- les EPI de catégorie 1, de conception simple, destinés à protéger contre des risques minimales (auto-certification par le responsable de la mise sur le marché) ;
- les EPI de catégorie 2, de conception complexe, destinés à protéger contre des risques non mortels ;

- les EPI de catégorie 3, de conception complexe, destinés à protéger contre des risques mortels ou qui peuvent nuire gravement et de façon irréversible à la santé de l'utilisateur [50].

8.4.Les bottes

Il faut utiliser des bottes réservées à cet usage, en bon état, imperméables, en particulier lors des traitements herbicides.

8.5.Le masque

Il faut un masque intégral ou un demi-masque à cartouche (*ou galette*) filtrante, de type A2P3.

Le filtre à particules qualité P3 arrête au moins 99% des particules. Le filtre qualité A2 est un filtre anti-gaz.

8.6.Les équipements de protection individuelle (EPI) : pas ou peu adaptés et peu ou mal utilisés

Il convient de choisir l'EPI adapté en fonction du type de produit utilisé (liquide, aérosol, solide, poudre, type de substances actives), du niveau de risque et du type d'exposition (pulvérisation, dispersion, ...) [51].

9. REGLES D'HYGIENE [22]

Tout doit être mis en œuvre pour éviter l'exposition des personnes aux pesticides :

- Lavabos avec eau potable, savon, moyens d'essuyage à usage unique (essuie-tout papier)
- Armoire-vestiaire pour les vêtements de ville et armoire-vestiaire distincte pour le stockage des vêtements de travail et des équipements de protection individuelle.
- Douche
- Machine à laver les vêtements de travail réutilisables
- Armoire de premier secours
- Ne pas fumer, ne pas boire, ne pas manger pendant un traitement
- Se laver les mains avec les gants avant de les enlever
- Se laver systématiquement les mains ensuite
- Effectuer une toilette complète du corps (ou douche)
- Ne jamais laver le vêtement contaminé avec les vêtements familiaux.

9.1.En cas d'intoxication

✓ En cas de contact avec les yeux

- Laver immédiatement et abondamment (pendant 15 minutes) à l'eau
- Consulter un ophtalmologiste au moindre doute

✓ Après contact avec la peau

- Enlever tout vêtement souillé ou éclaboussé
- Se laver abondamment avec de l'eau (pendant 15 minutes)
- si lésion cutanée ou autre symptôme, consulter son médecin traitant

✓ Lors d'une intoxication aiguë ou subaiguë

- Prévenir les secours d'urgence, le médecin et le centre antipoison
- Garder les emballages et étiquettes du ou des produits en cause
- Ne pas faire boire (surtout jamais de lait, ni d'alcool)
- Ne pas faire vomir, sauf si l'étiquette du produit en cause le prescrit et seulement si la victime est consciente
- Si la victime est à peine consciente, ou si elle ne l'est plus, la mettre en position latérale de sécurité, la tête sur le côté
- Si la victime ne respire plus, pratiquer le massage cardiaque.

9.2. Délai de réentrée

Le respect d'un délai entre l'application et le retour à des activités sur le site traité s'est avéré être une des activités de prévention les plus efficaces pour minimiser les risques d'exposition cutanée aux pesticides.

Ce délai est appelé délai de réentrée.

Ce délai est parfois inscrit sur l'étiquette du produit.

En général, les délais sont compris entre 12 et 48 heures selon la toxicité du produit utilisé. Sans mention sur l'étiquette, le délai est de 6 heures au minimum [27].

10. REGLES D'ENTREPOSAGE, DE TRANSPORT ET DE DECONTAMINATION

10.1. Le stockage des pesticides

Il doit permettre une bonne conservation des produits pour qu'ils gardent toute leur intégrité et leur efficacité, tout en garantissant la sécurité des utilisateurs, du public et de l'environnement.

Code de la santé publique : Les produits doivent être entreposés à l'écart des denrées alimentaires ou animales, mais aussi à l'écart de toute autre substance ou préparation notamment des autres produits dangereux ou inflammables (carburant ou comburant, tels que les engrais nitrés) pour éviter des risques d'incendie.

Décret du 27 mai 1987, relatif à la protection des travailleurs exposés aux produits antiparasitaires à usage agricole : Le local doit être fermé à clé s'il contient des produits classés Très Toxiques (T+), Toxiques (T), cancérigènes, mutagènes, tératogènes, et doit être aéré et ventilé.

Le code de la Santé publique exige de ranger les produits selon leur classement toxicologique : les produits classés Très Toxiques (T+), Toxiques (T) ou Cancérigène-Mutagène-Reprotoxiques (CMR) doivent être séparés des autres produits notamment ceux classés Nocifs (Xn), Irritants (Xi), ou Corrosifs (C) [22].

10.2. Les transporteurs de pesticides

Il est important de transporter les pesticides concentrés dans leur contenant d'origine ou dans un contenant sécuritaire portant un fac-similé de l'étiquette du produit.

Les contenants doivent être immobilisés adéquatement et jamais ils ne doivent être transportés dans l'habitacle du véhicule.

Les véhicules servant au transport de pesticides doivent être équipés du matériel nécessaire pour faire face à un déversement (pelle, matière absorbante) ou à un incendie (extincteur).

10.3. L'élimination des déchets

Il est important d'effectuer un triple rinçage des contenants vides avant de les éliminer. Les eaux de rinçage devraient être déversées dans un endroit où il n'y a pas de risque de contamination et, de préférence, sur le champ où il y a eu les applications.

Une fois nettoyés, les contenants devraient être rangés dans un endroit inaccessible aux animaux, aux enfants et aux travailleurs qui n'ont pas à manipuler ces produits jusqu'à ce qu'ils soient éliminés selon les directives du fabricant (déchets domestiques ou entreprises d'élimination spécialisées selon le cas).

Il ne faut jamais accumuler de contenants et encore moins les brûler.

11. CADRE JURIDIQUE ET CAPACITES INSTITUTIONNELLES

11.1. Cadre législatif et réglementaire

Le cadre juridique, ayant une relation directe et/ou indirecte avec 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 Mali.

a. Les Conventions internationales environnementales

La République du Mali a ratifié ou signé plusieurs instruments juridiques internationaux concernés par la gestion des pestes et des pesticides :

- La Convention phytosanitaire pour l'Afrique ratifiée le 1er avril 1974 ;
- Le Protocole de Montréal ratifié le 16 mars 1993 ;
- La Convention de Bamako sur les déchets dangereux, signée le 11 janvier 1991 ;
- Le Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution en cas de situation critique ;
- La Convention de Bâle sur les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination ratifiée le 16 octobre 1997 ;
- La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) ratifiée le 07 mai 2003 ;
- La Réglementation Commune du Comité Inter-état de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) sur l'homologation des pesticides signée en 1992 et ratifiée en 2002 ;
- Le Code International de Conduite et pour la Distribution et l'Utilisation des Pesticides de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) de 1985.

On insistera particulièrement sur la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants qui vise, entre autres, 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). Le Gouvernement malien est signataire de la convention sur les POP, et il existe à travers la direction nationale de l'assainissement et du contrôle des polluants et des nuisances (DNACPN) un cadre d'élaboration de plan d'action pour le respect de cette convention qui a abouti au « plan national de Mise en œuvre de la convention de Stockholm ». Un plan national de Gestion Environnemental de la Lutte Antiacridienne a été élaboré par le Ministère de l'Agriculture.

b. Les textes juridiques nationaux

- La Constitution : Elle reconnaît à tous « le droit à un environnement sain » et stipule en son article 15 que « la protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie sont un devoir pour tous et pour l'Etat ».
- La loi 89-61/AN-RM du 02 septembre 1989 portant répressions de l'importation et du transit des déchets toxiques.
- La loi n°06-045 du 05 septembre 2006 portant loi d'orientation agricole (LOA) fixe les orientations de la politique de développement agricole du Mali. Il s'agit d'un document contraignant. Elle couvre l'ensemble des activités économiques du secteur rural notamment l'agriculture, l'élevage, la pêche et la pisciculture, l'aquaculture, l'apiculture, la chasse, la foresterie, la cueillette, la transformation, le transport, le commerce, la distribution et toutes les activités situées en amont et en aval et qui conditionnent le développement du secteur ;
- La loi n°02-006 du 31 janvier 2002 portant code de l'eau. Elle consacre le principe de la domanialité publique de l'eau, précise les modalités de gestion et de protection des ressources en eau en déterminant les droits et obligations de l'État, des collectivités territoriales et des usagers.
- Loi n°08-033 du 11 août 2008 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Le décret N°09-666/P-RM du 21 décembre 2009 fixant les modalités d'application de la loi n°08-033 du 11 août 2008 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Le décret n°07-135/P-RM du 16 avril 2007 fixant la liste des déchets dangereux
- Abrogés par la loi 01-020 du 30 mai 2001La loi 01-20/AN-RM du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances qui stipule que les substances chimiques « susceptibles de présenter un danger pour l'homme ou son environnement sont soumises aux contrôles des ministères chargés de l'environnement et de la santé ».

- L'Ordonnance 01-046/PRM du 20 septembre 2001 autorisant la ratification de la Réglementation Commune aux Etats Membres du CILSS sur l'homologation des pesticides (version révisée) signée à Djamena le 16 décembre 1999.
- La loi 01-102/AN-RM du 30 novembre 2001 portant ratification de l'Ordonnance 01-046/PRM du 20 septembre 2001 autorisant la ratification de la Réglementation Commune aux Etats Membres du CILSS sur l'homologation des pesticides (version révisée) signée à Djamena le 16 décembre 1999.
- L'arrêté 01-2699/MICT-SG fixant la liste des produits prohibés à l'importation et à l'exportation dont les pesticides (Aldrine, Dieldrine, Endrine, Heptachlore, Chlordane, hexachlorobenzene, Mirex, Toxaphene, Polychlorobiphényles, les pesticides non homologués par le Comité Sahélien des Pesticides).
- La loi 02-14/ANRM du 03 juin 2002 instituant l'homologation et le contrôle des pesticides en république du Mali. Elle fixe les principes généraux en matière d'importation, de formulation, de conditionnement ou de reconditionnement et de stockage de pesticides et du contrôle des pesticides.
- Le décret n°09-313/P-RM du 19 juin 2009 fixant les modalités d'application de la loi instituant l'homologation et le contrôle des pesticides en république du Mali.
- L'arrêté 02-2669/MAEP-SG déterminant les conditions de délivrance de l'agrément de revente des pesticides.
- La Décision 02-0674/MAEP-SG du 18 novembre 2002 portant nomination des membres du Comité Nationale de Gestion des Pesticides.
- La loi 02-013 AN du 03 Juin 2002 instituant le contrôle phytosanitaire en République du Mali.
- Le décret 02-305/P-RM du 03 juin 2002 fixant les modalités d'application de la loi instituant le contrôle phytosanitaire en République du Mali.
- Le décret n°08-346/P-RM du 26 juin 2008 relatif à l'étude d'impact environnemental et social modifié par le décret n°09-318/P-RM du 26 juin 2009
- L'arrêté interministériel n°10-1509/MEA-MIIC-MEF du 31 mai 2010 fixant le montant, les modalités de paiement et de gestion des frais afférents aux activités relatives à l'étude d'impact environnemental et social ;
- L'Arrêté N2011-2221/MA-SG du 9 juin 2011 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement du secrétariat permanent et des commissions du Comité National de Gestion des Pesticides ;

- Le décret 05-106/PR du 09 mars 2005 fixant organisation et modalités de fonctionnement de l'Office de la Protection des Végétaux.

Différentes actions ont été menées par le Gouvernement en vue de contrôler l'importation et l'utilisation de pesticides contenant des matières actives dangereuses. Il s'agit de :

- La signature et la diffusion d'un Arrêté Interministériel interdisant l'utilisation du DDT en agriculture et de tout autre pesticide non homologué par le Comité Sahélien des Pesticides ;
- L'instruction donnée aux Postes de contrôle des végétaux et pesticides au niveau des frontières terrestre, maritime et aérienne de travailler en collaboration avec les brigades douanières ; cette mesure concerne l'application des décisions officielles visant l'introduction et l'utilisation des spirales anti-moustiques contenant le DDT et des POP et tout autre pesticide d'introduction et d'utilisation interdites.

Ces lois, décrets et arrêtés servent de base référentielle dans la législation phytosanitaire au Mali. Aussi, une fois les pesticides agréés distribués aux groupements villageois et aux producteurs, aucun texte ne semble traiter des conditions de stockage, d'utilisation. Pourtant, c'est à la base que s'opère la manipulation avec les risques qui en résultent. Au total, il existe une loi et un décret d'application portant réglementation des pesticides, mais elle nécessite d'être actualisée. Un agrément professionnel est exigé par un texte réglementaire pour mettre sur le marché et pour utiliser des pesticides. De même, un arrêté donne la liste des pesticides interdits en agriculture et en santé.

11.2.Cadre institutionnel de gestion des pesticides

La lutte anti-vectorielle et la gestion des pesticides interpellent plusieurs catégories d'acteurs dont les rôles et les modes d'implication ont des impacts qui peuvent influencer de façon différenciée sur l'efficacité de la gestion au plan environnemental et sanitaire : le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement ; le Ministère de l'Agriculture ; le Ministère de la Santé ; le Ministère de l'Elevage et la Pêche, le Ministère des Finances ; les Collectivités Locales ; les Opérateurs Privés ; les Laboratoires et Institutions de recherche ; les ONG sanitaires et environnementales ; les Organisations de Producteurs ; les Partenaires au Développement ; les populations bénéficiaires.

a. Le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement

Le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement a pour principale mission d'élaborer la politique nationale et des programmes de l'Etat en matière d'environnement et d'assainissement.

Au niveau du Plan National d'Action Environnemental (PNAE), le Conseil Interministériel (CI) propose entre autres des mesures de sauvegarde environnementale et veille à la mise en œuvre des conventions internationales que le Mali a ratifiées. Le Comité Consultatif (CC) qui est composé des représentants des directions nationales et des représentants des organismes non gouvernementaux s'assure de la participation des acteurs nationaux à la gestion nationale environnementale. Le Secrétariat Technique Permanent (STP) assure la mise en œuvre et le suivi des décisions du CI et du CC et des programmes du PNAE. La Division Contrôle des Pollutions et des nuisances de la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisance (DNACPN) est chargée entre autres « d'identifier les facteurs de pollution et de nuisance de l'environnement et de prescrire toutes mesures propres à les prévenir, à les réduire ou à les éliminer ». La Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances a la responsabilité de la mise en œuvre des procédures d'étude d'impact sur l'environnement et d'audit. Elle a également la mission de donner des avis techniques sur toutes les questions relatives aux pollutions et aux produits potentiellement polluants. Le Programme Africain relatif aux Pesticides Obsolètes (PASP), rattaché à la DNACPN, est aussi un acteur important de la gestion des pesticides.

b. Le Ministère de l'Agriculture : MA

Ce département ministériel, à travers la Direction de Nationale l'Agriculture (DNA), élabore et veille à l'application de la réglementation relative aux pesticides, notamment à usage agricole. Dans le domaine du contrôle des pesticides, l'Office de la Protection des Végétaux, qui est un Etablissement Public National à caractère administratif a pour mission « d'assurer la mise en œuvre de la politique nationale de protection des végétaux ». Il existe une collaboration étroite entre le MA et le ministère de la santé (MS) dans la gestion des pesticides à travers le Comité National de Gestion des Pesticides.

La Division Législation et Contrôle Phytosanitaire de la DNA est chargée :d'élaborer les textes législatifs, réglementaires et normatifs en matière de production végétale , de contrôle phytosanitaire et d'intrants ; de contrôler la qualité des intrants et des produits agro-pharmaceutiques et assurer leur homologation ; de contrôler la qualité du conditionnement

des produits et denrées alimentaires d'origine végétale ; de contrôler la qualité des semences d'origine végétale ; de contrôler les activités des professionnels du secteur. Sur le terrain, cette structure rencontre énormément de difficultés pour contrôler la conformité des produits vendus ou utilisés.

L'Office de la Protection des Végétaux (OPV), a pour mission d'assurer la mise en œuvre de la politique nationale de la protection des végétaux. L'OPV a initié différentes sessions d'information et de formation de diverses catégories socioprofessionnelles. Les structures chargées de la distribution des pesticides, les magasiniers de ces structures et plusieurs agents d'encadrement des producteurs participent à ces sessions de formation. La formation des utilisateurs de pesticides est une préoccupation majeure. Pour ce faire, des sessions de formation des producteurs et des utilisateurs sont souvent organisées par le service. Depuis quelques années, l'OPV organise aussi des sessions de formation à l'attention des agents d'encadrement des producteurs sur le terrain, des magasiniers et des utilisateurs de fumigènes. Ce Service s'occupe également de l'assistance dans l'installation de magasins villageois de stockage de pesticides respectant les normes d'implantation. Il s'occupe aussi de la formation des responsables des magasins et du suivi de leur fonctionnement. Les sessions initiées par les fabricants de pesticides visent surtout la promotion de l'utilisation de leurs produits. Depuis quelques années, le ministre de l'Agriculture s'active dans la promotion de la protection alternative. Ainsi, les actions sont orientées vers la protection intégrée et prend en compte l'utilisation de plantes à effet insecticide et la promotion de l'utilisation de bio pesticides.

Le Comité National de Gestion des Pesticides (CNGP) : Le CNGP créé en 2002 dans le cadre de la réglementation commune aux Etats membres du CILSS sur l'homologation des pesticides est considéré comme une structure relais du CSP au plan national.

Le CNGP est chargé de :

- Veiller à l'application au niveau national, des décisions du Comité Sahélien des Pesticides (CSP) ;
- Proposer au Ministre chargé de l'Agriculture toutes les mesures susceptibles de contribuer à la normalisation, à la définition et à l'établissement des conditions et modalités de gestion des pesticides ;

- Proposer les principes et orientations générales de la réglementation des pesticides au Mali ; actualiser la liste des pesticides autorisés et ceux qui sont interdits ;
- Veiller à la mise en application de la toxicovigilance ;
- Émettre des avis sur les demandes d'intention d'importation ou d'agrément ;
- Recourir, le cas échéant, à des expertises des laboratoires agréés par le Ministre chargé de l'Agriculture.

Le CNGP est composé comme suit :

Président

Le Représentant du Ministre de l'Agriculture

Vices présidents :

- Le Directeur National de l'Agriculture ;
- Le Directeur National de l'Assainissement, du Contrôle des Pollutions et des Nuisances ;
- Le Directeur National de la Santé ;

Membres

- Un Représentant du Ministère chargé de L'Environnement ;
- Un Représentant du Ministère chargé de la Santé ;
- Un Représentant du Ministère charge des Finances ;
- Un Représentant du Ministère charge du Commerce ;
- Un Représentant du Ministère charge de la Sécurité ;
- Un Représentant du Ministère de la justice ;
- Un Représentant de la Direction Nationale de l'agriculture ;
- Un Représentant de la Compagne Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT) ;
- Un Représentant de l'Institut d'Economie Rurale (IER) ;
- Un Représentant du Ministre charge de la Recherche Scientifique ;
- Un Représentant de la Coordination des Consommateurs du Mali ;
- Un Représentant National du Comite Sahélien des Pesticides ;
- Un Représentant de la Chambre du Commerce et des Industries du Mali (CCIM) ;
- Un Représentant de l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali (AP/CAM) ;

Le Projet Africain de Lutte d'Urgence contre le Criquet Pèlerin (PALUCP) : constitue un maillon important du Ministère de l'Agriculture. Il effectue la lutte curative et la lutte antiacridienne.

c. Le Ministère de la Santé et de l'Action Sociale (MSAS)

Le MSAS est interpellé par la gestion des pesticides, principalement à travers le Programme National de Lutte contre le Paludisme de la Direction Nationale de la Santé (DNS), qui est une direction technique. Au niveau de cette DNS se trouve la Division de l'Hygiène Publique et de la salubrité (DHPS), dont les agents constituent les bras armés fondamentaux de la lutte anti-vectorielle au sein du MS, malgré l'existence de volet lutte anti-vectorielle dans d'autres programmes de lutte contre la maladie (schistosomiase, onchocercose, etc.). Pour l'essentiel, les agents d'hygiène sont formés dans les techniques de lutte, de pulvérisation et d'imprégnation des moustiquaires.

La lutte contre le vecteur du paludisme constitue une activité centrale de la DHPS qui a eu à former la plupart des agents des centres de santé communautaire en vue d'une meilleure couverture sanitaire. De plus, la DHPS et ses services déconcentrés dans les régions et les cercles, fournissent des conseils et appuis techniques aux populations. Ces services assistent les populations dans le traitement des locaux, en mettant gratuitement à leur disposition des agents qualifiés et du matériel pour des opérations de désinsectisation et de dératisation à l'intérieur des domiciles. En dehors de ces tâches, la DHPS assure l'appui conseil aux Organisations Non Gouvernementales (ONG) et aux autres mouvements associatifs et de la société civile impliqués dans le secteur de la santé publique, surtout par la formation dans l'imprégnation des supports avec des pesticides appropriés. Pour ce faire, tous les techniciens de santé du pays ont reçu une formation en imprégnation des supports tels que les moustiquaires et les rideaux. En plus, les Centres de Santé Communautaire (CSCoM) constituent des unités spécialisées d'imprégnation des moustiquaires.

Au niveau national, le Ministère dispose de ressources humaines compétentes dans l'hygiène et l'assainissement, la lutte anti-vectorielle (notamment au niveau de la DHPS), mais sa capacité d'intervention dans ce domaine singulier est relativement limitée en raison de l'insuffisance des moyens matériels et financiers requis pour exécuter cette mission.

Le MSAS assure la tutelle du Laboratoire National de la Santé (LNS) et de l'Institut National de Santé Publique (INSP) qui sont chargés du contrôle de qualité des pesticides.

Ils existent d'autres départements ministériels chargés de la gestion et de la recherche des résidus des pesticides :

- ***Le Ministère de l'Elevage et la Pêche*** : Ce département ministériel intervient aussi dans la gestion des pesticides à travers sa structure de contrôle, la Direction Nationale des Services Vétérinaires et sa structure d'appui, le Laboratoire Central Vétérinaire (LCV) chargé d'analyses des résiduelles des pesticides.
- ***Le Ministère de l'Industrie et du Commerce*** est également concerné par la gestion des pesticides, à travers ses structures de contrôle que sont la Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence et la Direction Nationale de l'Industrie.
- Il en est de même pour le ***Ministère de l'Economie et des Finances***, à travers la Direction Générale des Douanes.

d. Les collectivités locales

Les collectivités locales sont concernées à titre principal par la lutte anti-vectorielle. La plupart des gîtes larvaires se trouvent sur leur territoire et ce sont les populations qu'elles administrent qui sont exposées au premier rang. Elles disposent de services techniques, avec des agents d'hygiène et d'assainissement très souvent mis à la disposition des divisions de l'Hygiène, mais leurs ressources financières sont relativement limitées pour apporter des actions d'envergure dans la lutte anti-vectorielle. Ces collectivités locales ont un important rôle à jouer dans l'assainissement du milieu, le suivi de la mise en œuvre, mais aussi dans la sensibilisation et la mobilisation des populations cibles.

e. Les sociétés privées agréées pour l'importation de pesticides

Au Mali, l'industrie agrochimique a joué un grand rôle dans l'approvisionnement en pesticides. La Société malienne de Produits Chimiques (SMPC) a fabriqué des produits destinés à la protection des cultures et les unités de productions de la Société de Fabrication d'insecticides au Mali (PRODIMAL) ont fabriqué également des produits chimiques à usage domestique. Ces sociétés privées ayant reçu un agrément conformément à la réglementation en vigueur au Mali, beaucoup d'efforts sont faits par les autorités dans le but de contrôler les entrées de pesticides dans le pays à travers les agréments de sociétés et de produits. Suite au désengagement de l'Etat dans les traitements systématiques et gratuits des domaines d'habitation, des services privés ont vu le jour pour assurer la désinsectisation et la dératisation des concessions. Selon la DHPS, on assiste de plus en plus à une prolifération d'acteurs non qualifiés dans ce secteur. Actuellement, l'utilisation des pesticides dans le

secteur de la santé est décentralisée et relève de plus en plus du domaine privé. L'insuffisance de statistiques centralisées ne permet plus de suivre les principaux acteurs et l'évolution de l'utilisation des pesticides en santé publique.

La Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT): C'est une société d'économie mixte chargée de faire la promotion de la production et de la commercialisation du coton. Ceci fait de cette société grande consommatrice de pesticides (Permethrine, Profenos, Cyperméthrine, Pendimethaline, Haloxyfop-R-methyl). Les quantités sont disponibles car elles ont toujours fait l'objet d'appels d'offres.

Les revendeurs et les étalagistes de rue: Des rues entières de la capitale sont réservées à la vente exclusive de pesticides. De façon générale, le pays regorge de revendeurs et étalagistes dont la gestion pose de sérieux problèmes aux services techniques chargés de réglementation et du contrôle des pesticides. En effet, bon nombre d'entre eux ne répondent pas au profil exigé pour exercer le métier. Ce qui entraîne des difficultés de communication pour faire appliquer les recommandations. Le plus souvent, ces revendeurs et étalagistes ne sont compris dans les programmes des séances d'éducation, de formation et de sensibilisation vis-à-vis de la manipulation des pesticides.

f. Les Laboratoires et Institutions de recherche

Au Mali, il existe un certain nombre de laboratoires équipés et adaptés pour un contrôle de qualité d'analyses résiduelles des pesticides : le LNS, INSP et le LCV. On a aussi d'autres laboratoires comme le Laboratoire des Eaux ; le Laboratoire d'Economie Rural et le laboratoire de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou. Le LTE (Laboratoire de Toxicologie Environnementale) et le LNS ne font à l'heure actuelle que l'analyse des résidus de pesticides dans les aliments, le sol et l'eau. Ils ne sont pas outillés pour faire la détermination des matières actives et des concentrations. Le Mali dispose de structures de recherche suffisantes pour encadrer la gestion des pesticides, mais ce potentiel semble suffisamment exploité au profit de la gestion des pesticides. Le Centre d'Etude et de Recherche sur la Malaria travaille beaucoup avec le programme national de lutte contre le paludisme (PNLP) surtout dans le cadre de la recherche de la résistance à certains pesticides. Ces laboratoires peuvent apporter un appui considérable dans l'analyse des résidus et de la formulation des pesticides.

g. Les populations et les producteurs agricoles

Divers types de pesticides sont utilisés dans les habitations, dans les égouts et rigoles des villes, dans les stocks de denrées alimentaires, dans divers types de magasins, dans les exploitations agricoles, dans les parcs à animaux, le long des cours d'eau. En pratique, on peut dire que la grande majorité de la population du pays utilise des pesticides. Ce qui laisse présager l'ampleur de différents impacts sur la santé humaine, animale et sur l'environnement.

Le public en général, et les producteurs agricoles en particulier, ont besoin de recevoir des informations sur les dangers liés aux pesticides. Leur niveau de connaissance des risques liés à la manipulation des pesticides est faible. Pour susciter un éveil de conscience au niveau de ces catégories d'acteurs, il est nécessaire d'élaborer un programme d'information, de sensibilisation et d'éducation sur les dangers liés aux pesticides. Dans ce cadre, il conviendra de privilégier l'information de proximité, notamment avec l'implication des agents d'hygiène, des services de la protection des végétaux, mais aussi des ONG et autres organisations communautaires de bases (OCB) qui ont une expérience avérée en matière de communication de proximité et qui bénéficient de la connaissance du terrain ainsi que de la confiance des populations locales. Les sources de nuisances sanitaires et environnementales sont diverses et les personnes exposées de plus en plus nombreuses. C'est pourquoi un changement de comportement s'impose en termes de connaissances, attitudes et pratiques.

✓ Instruments et structures de réglementation et du contrôle :

Le niveau sous régional

L'homologation des pesticides est depuis 1992 une attribution du CILSS avec l'adoption de la Résolution N°7/17/CM/92 relative à «*la Réglementation sur l'homologation des pesticides commune aux Etats membre du CILSS*», résolution adoptée par les pays du Sahel (le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Gambie, la Guinée Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Tchad). Cette Réglementation Commune a été révisée et renforcée en décembre 1999 par le Conseil des Ministres du CILSS. L'objectif principal de cette Réglementation est de mettre en commun l'expertise en évaluation et en gestion des pesticides de l'ensemble des Etats membres du CILSS pour l'homologation des pesticides.

L'organe exécutif de la Réglementation Commune est le Comité Sahélien des Pesticides (CSP) qui évalue les dossiers soumis par les firmes agrochimiques à l'homologation et octroie les autorisations de vente pour l'ensemble des Etats membres. Ce Comité siège

actuellement à Bamako. Il est devenu opérationnel en 1994 et est placé sous la tutelle institutionnelle directe de l'Institut du Sahel (INSAH).

Le niveau national

La présence de l'Etat dans le domaine du contrôle et de la réglementation des pesticides s'est, par contre, énormément accentuée au cours de la dernière décennie. L'adoption de la Réglementation Commune aux Etats membres du CILSS sur l'homologation des pesticides et la création assez récente de structures, telles que la Direction Nationale de l'Assainissement et Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN), témoignent de la volonté de l'Etat de s'impliquer davantage dans la gestion des pesticides. Cette implication concerne la production. La création des structures chargées de l'application des lois et décrets, ci-dessus cités, est récente et aucune évaluation des normes au niveau des firmes de production des pesticides n'est disponible. Par conséquent, les effets potentiels de l'application de ces différents lois et décrets sur le coût de production des pesticides sont actuellement difficiles à estimer.

Expérimentation des pesticides : Dans le cadre de l'homologation des pesticides, des résultats d'expérimentation sont exigés par le Comité Sahélien des Pesticides (CSP), organe responsable de l'homologation des pesticides pour les Etats membres du CILSS. Les expérimentations exigées concernent l'efficacité biologique du pesticide, sa toxicité humaine et ses effets sur l'environnement. La Réglementation commune du CILSS stipule que l'expérimentation doit être autorisée par chaque Etat membre. Au Mali, l'Article 3 du Décret n° 95-404/P-RM stipule que pour les pesticides non encore homologués, des dérogations peuvent être accordées aux institutions spécialisées pour des besoins de recherche et d'expérimentation. A l'heure actuelle, les études exécutées au Mali se limitent à l'évaluation de l'efficacité biologique du pesticide. Pour le secteur agricole, l'expérimentation des pesticides est faite par l'Institut d'Economie Rurale (IER). D'autres structures comme l'INSP, le LCV et le LNS peuvent être impliquées dans l'expérimentation des effets des pesticides sur la santé animale, humaine et l'environnement.

Production des pesticides : Les principales unités de production de pesticides au Mali sont la Société Malienne des Produits Chimiques (SMPC) et Société de Fabrication de Produits Insecticides (PRODIMAL). La production et/ou la formulation des pesticides au Mali est réglementée par plusieurs ministères. Le Décret N° 95-404/P-RM stipule qu'il est interdit de

fabriquer tout produit agro pharmaceutique non homologué ou non autorisé. Par ailleurs, toute personne qui fabrique, formule ou reconditionne des produits agros pharmaceutiques, doit être titulaire d'une licence délivrée par le Ministère du Commerce. La loi environnementale exige que toute personne intervenant dans le domaine des substances chimiques (y inclus sa production) doive se munir d'une autorisation délivrée par le Ministère chargé de l'environnement. En outre, le Décret 99-189/P-RM stipule que la construction d'usine de fabrication de pesticides doit être obligatoirement soumise à l'étude d'impact sur l'environnement. Ce décret s'applique aussi bien aux nouvelles constructions qu'aux usines déjà existantes.

Utilisation des pesticides : L'utilisation des pesticides est conditionnée à l'homologation. Un projet d'arrêté du Ministère chargé de l'Agriculture fixe les conditions et les modalités d'utilisation des produits agro-pharmaceutiques. Mais cet arrêté n'est pas encore adopté. La vente de certains produits non homologués conduit à leur utilisation continue au Mali. En outre, certains pesticides homologués pour un domaine d'utilisation spécifique sont parfois utilisés à d'autres fins. Finalement une fraction importante des pesticides actuellement utilisés au Mali peut être considérée comme hautement toxique.

Elimination des pesticides : Des déchets toxiques de pesticides peuvent être générés suite à leur production, leur formulation ou en tant que pesticides obsolètes et périmés après un stockage trop prolongé. La Convention de Bamako, concernant l'interdiction de l'importation en Afrique des déchets toxiques et le contrôle de leurs mouvements transfrontaliers, a été signée par le Mali en 1991. Elle stipule entre autres que les générateurs des déchets toxiques (y compris les pesticides) doivent assumer l'entière responsabilité juridique pour le devenir de leurs déchets. Sur le plan national, le projet de loi portant contrôle des pollutions et des nuisances et amélioration du cadre de vie définit le principe du « pollueur payeur » et stipule son application au Mali.

Actuellement, le Mali dispose de stocks de pesticides obsolètes et périmés qui devraient être détruits. L'élimination de ces stocks obsolètes et périmés est envisagée, de même que la mise en place d'un système de gestion nationale qui éviterait à l'avenir la génération de grandes quantités de pesticides périmés. Avec la mise en œuvre d'outils législatifs environnementaux (référence à la loi et ses décrets d'application), la responsabilité de l'élimination de ce type de

déchets toxiques incombera aux générateurs. Cette internationalisation des coûts d'élimination pourrait augmenter le prix des pesticides au Mali.

Distribution et vente de pesticides : Selon le Décret 95-404/P-RM, il est interdit d'importer et de mettre sur le marché tout produit agro-pharmaceutique non homologué ou non autorisé. L'homologation se fait par le Comité Sahélien des Pesticides. De 1994 à juin 2000, le CSP au cours de ses sessions, a examiné en tout 330 demandes d'homologation. Cinq produits seulement ont reçu l'homologation et 90 autres des autorisations provisoires de vente.

Toute personne qui procède à la mise sur le marché de produits agro-pharmaceutiques doit détenir une licence délivrée par le Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Transports ainsi qu'un agrément spécifique délivré par la direction nationale de l'agriculture (DNA). La publicité pour les pesticides ne peut mentionner que les indications contenues dans l'autorisation ou l'homologation.

Avec l'application progressive des lois réglementant la distribution et la vente des pesticides, un changement notable de la gamme des pesticides actuellement en circulation est prévisible. Des formations continues à l'intention des distributeurs et des revendeurs sont prévues par la DNA. Elles devraient aboutir à l'acquisition de meilleures connaissances techniques par ces acteurs. Vu la politique de désengagement de l'Etat dans la distribution des intrants agricoles, la qualification des distributeurs et revendeurs devient incontournable pour parvenir à une meilleure utilisation des pesticides.

✓ **Synthèse de l'analyse du cadre politique, institutionnel et juridique**

La réglementation de la production, de la distribution et de l'utilisation des pesticides a beaucoup évolué et de grands efforts ont été entrepris par les différents ministères impliqués dans la gestion des pesticides afin d'assurer la mise en œuvre d'un cadre juridique approprié. Actuellement, tous les postes de douane disposent de la liste actualisée des pesticides autorisés dans les pays du CILSS pour un meilleur suivi des importations de ces produits dans le pays. Toutefois, la mise en place de la Réglementation Commune aux Etats membres du CILSS et la création de la DNA (chargée de la mise en œuvre de la politique agricole, y compris la gestion des pesticides agricoles) et de la DNACPN (chargée de la mise en œuvre de la politique environnementale et de gestion du cadre de vie) et des autres services de l'agriculture et de l'élevage, du commerce et de la concurrence, de l'Office de la protection

des végétaux (OPV), ne permettent pas encore de mesurer les impacts réels de ces structures sur la production, l'importation, la distribution et l'utilisation des pesticides au Mali. Les contraintes majeures qui pèsent sur la réussite de politique actuelle du Gouvernement du Mali en matière de gestion des pesticides concernent en grande partie la dynamisation des structures de suivi et du contrôle.

Efficienc e de la collaboration entre les différentes institutions

La gestion des pesticides implique plusieurs institutions. La collaboration entre les différents services se manifeste par la participation aux rencontres organisées par les uns et les autres. Toutefois, des initiatives existent entre le Ministère de l'Agriculture et celui de l'Environnement notamment pour la gestion des pesticides obsolètes.

Aussi, en mars 2012, sous la « coupe » de l'OMS ; la DNS et la DNA en collaboration avec la DNACPN, le Développement Social et autres, il a été élaboré la Politique Nationale de Gestion des Pesticides utilisés en Santé Publique (PNGPSP) ; le document est au niveau du Secrétariat Général du Gouvernement pour adoption en Conseil des Ministres. Cette bonne collaboration pourrait aussi susciter le besoin de sensibilisation des populations à la bonne utilisation des pesticides à usage domestique comme cela se fait pour les producteurs agricoles.

IV. METHODOLOGIE

1. Cadre et lieu d'étude

1.1. Bamako

Le district de Bamako. Il est divisé en 6 communes sur une superficie de 2 992 km², avec 2 446 700 habitants en 2018. C'est la capitale et la plus grande ville du Mali. Le maraichage devenu très intense, le long des cours d'eau et des bas-fonds dans les différentes communes.

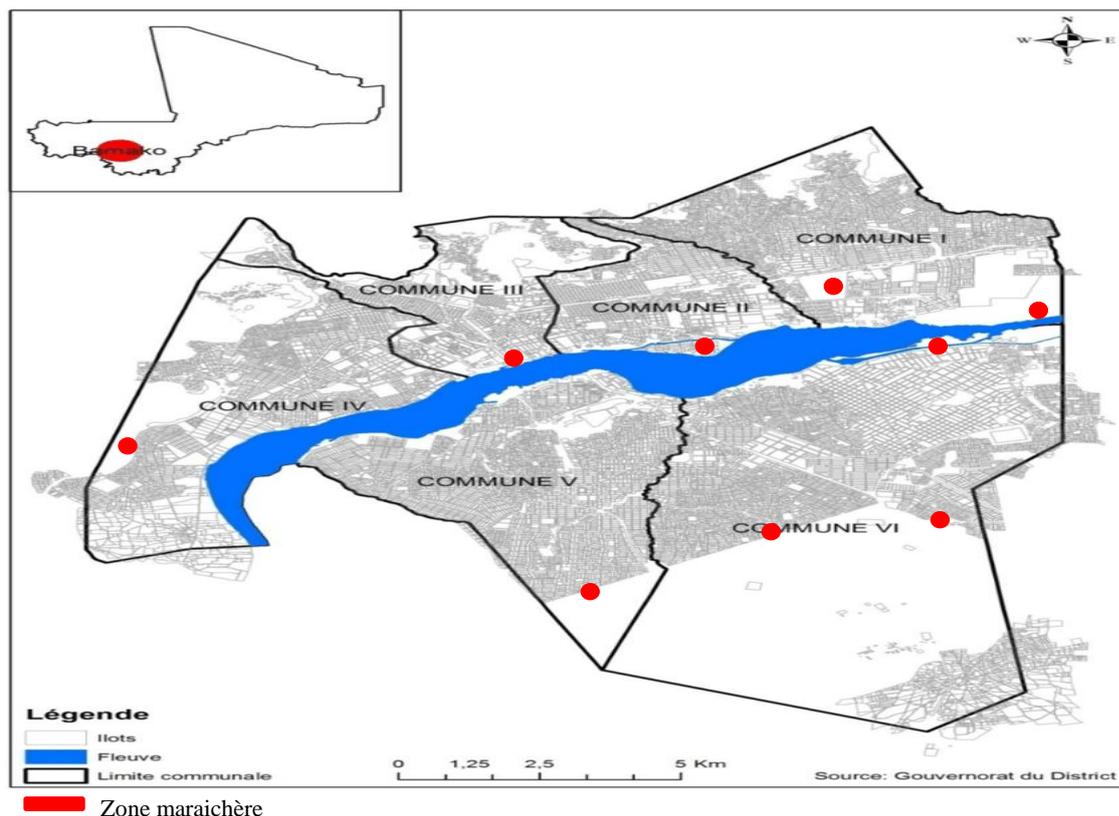


Figure 5 : Carte de Bamako (Gouvernorat du District)

1.2. Présentation de la commune de Baguinéda

La Commune Rurale de Baguinéda dans le cercle de Kati située à 30 km de Bamako, cette commune se situe le long du fleuve Niger et est traversée par un canal de 44 km allant de Sotuba à Tanima. Elle dispose de deux (2) grandes mares qui sont le Kodjou et le Zankeblekako.

Selon le recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2013, la population de la Commune de Baguinéda-Camp est estimée à cinquante-un mille huit cent vingt un (51 821) habitants. Cette population vit des produits agricoles, le maraîchage et l'arboriculture sont pratiqués avec de production hautement appréciable. La partie Nord de la

commune, bordant le fleuve Niger est consacré à la culture du riz sous le contrôle de l'office du périmètre irrigué de Baguinéda (OPIB).

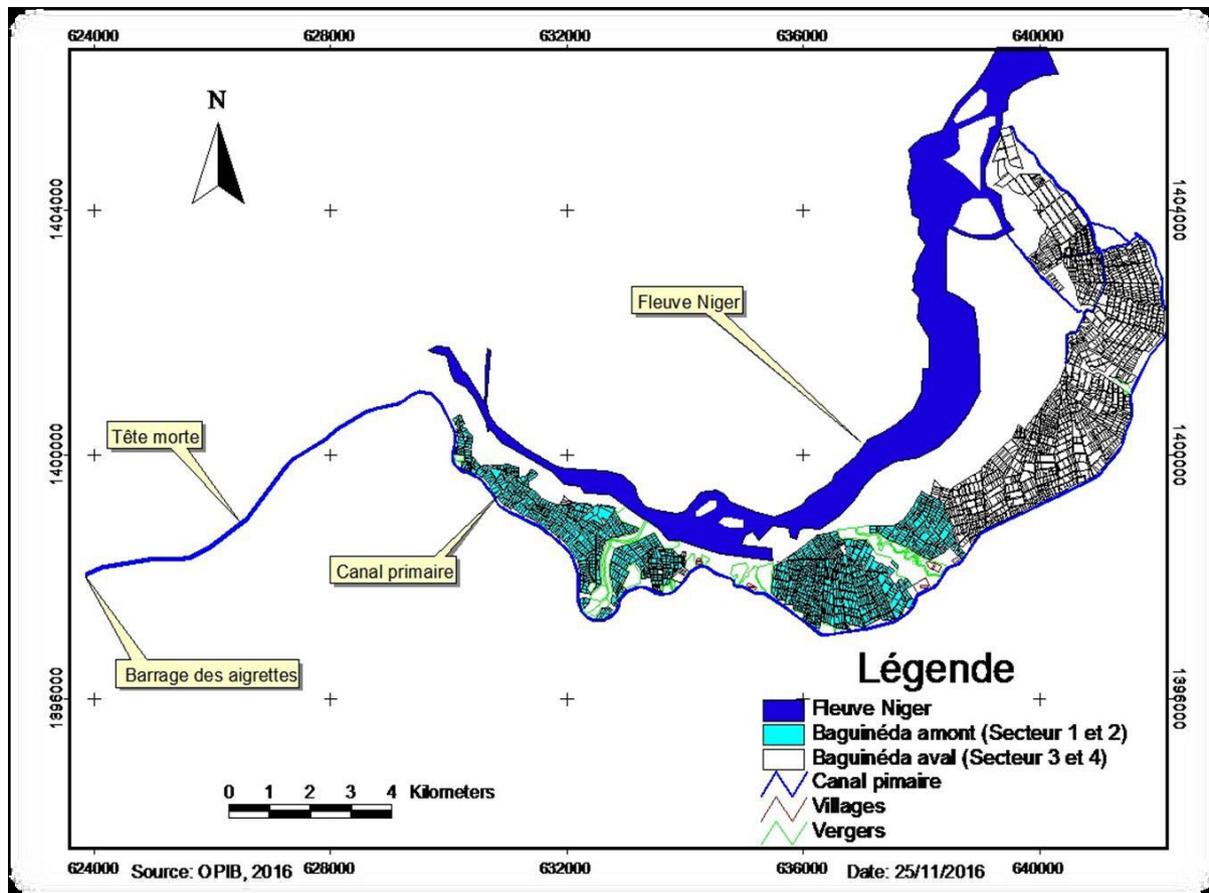


Figure 6 : Commune de Baguinéda (OPIB 2016)

2. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale prospective sur l'évaluation des connaissances, attitudes et pratiques (CAP) des maraichers sur l'usage rationnel des pesticides dans la zone maraîchère de Bamako et de Baguinéda.

3. Population d'étude

Elle était constituée par des maraichers travaillant dans le district de Bamako et dans la commune rurale de Baguinéda.

3.1. Critères d'inclusion

Étaient inclus dans notre étude, les hommes et femmes maraichers dont la tranche d'âge est comprise entre 18 et 60 ans et plus qui utilisaient les pesticides pour le traitement et l'entretien de leur surface de culture et ayant au moins deux ans d'expérience professionnelle.

3.2.Critères de non inclusion

N'étaient pas inclus de l'étude les maraichers de moins de 18 ans, les maraichers qui n'avaient pas deux ans d'expérience professionnelle et les cas de refus.

3.3.Echantillonnage

Nous avons procédé à un échantillonnage exhaustif par inclusion de tous les maraichers répondant à nos critères d'étude. Il avait été réalisé en trois phases :

- La phase de contact ;
- La phase de sensibilisation ;
- La phase d'enquête.

3.3.1. Taille de l'échantillonnage

La taille de notre échantillon était constituée de 20 maraichers par commune dans le district de Bamako soit 120 maraichers et de 12 maraichers par village soit 120 maraichers dans dix villages de Baguinéda et environ où cette activité était menée.

3.3.2. Technique de collecte

Afin de collecter les données, nous avons commencé par introduire à l'aide d'un questionnaire qui avait pris en compte :

- Les paramètres sociodémographiques des enquêtés ;
- Les pesticides utilisés dans le traitement des parcelles ;
- Les connaissances, attitudes et pratiques des maraichers sur l'usage rationnel des pesticides.

4. Saisie et traitement des données

Les données collectées sur tablette à l'aide du logiciel Excel ensuite transférer sur un ordinateur dans un logiciel Word puis analyser à l'aide du logiciel SPSS version 21.

5. Considérations éthiques

Le consentement éclairé des enquêtés a été demandé pour leurs inclusions dans l'étude. Il a été expliqué à tous les participants les intérêts de l'étude, ainsi leur participation était libre et volontaire. Les informations recueillies ont été traitées dans l'anonymat et la confidentialité.

V. RESULTATS

1. CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES MARAICHERS

Tableau III : Répartition des données sociodémographiques des maraichers à Bamako et à Baguinéda

Lieu	Paramètres	Désignations	Nombres (%)
Baguinéda (n=120)	Sexe	Homme	120(100)
		Femme	0(0)
	Tranche d'âge	Non répondant	2(1,66)
		20 à 29	15 (12,5)
		30 à 39	30 (25)
		40 à 49	33 (27,5)
		50 à 59	18 (15)
		≥ 60 ans	22 (18,3)
	Niveau d'étude	Aucun	58 (48,3)
		Primaire	27 (22,5)
		Secondaire	27 (22,5)
		Supérieur	8 (6,7)
	Expérience professionnelle	10 à 25 ans	43 (35,8)
3 à 10 ans		20 (16,7)	
Moins de 3 ans		2 (1,7)	
Plus de 25 ans		55 (45,8)	
Bamako (n=120)	Sexe	Homme	120(100)
		Femme	0(0)
	Tranche d'âge	Non répondant	4(3,33)
		20 à 29	24 (20)
		30 à 39	36 (30)
		40 à 49	29 (24,2)
		50 à 59	18 (15)
		≥ 60 ans	9 (7,5)
	Niveau d'étude	Aucun	68 (56,7)
		Primaire	34 (28,3)
		Secondaire	15 (12,5)
		Supérieur	3 (2,5)
	Expérience professionnelle	10 à 25 ans	35 (29,2)
3 à 10 ans		54 (45)	
Moins de 3 ans		6 (5)	
Plus de 25 ans		25 (20,8)	

Nos résultats ont montré qu'à Baguinéda le sexe masculin était le plus représenté avec 100% des maraichers, la tranche d'âge 40 à 49 ans était de 27,5% ; les maraichers n'ayant aucun niveau scolaire étaient les plus nombreux avec 48,3% et 45,8% des maraichers avaient plus de 25 ans d'expérience professionnelle tandis qu'à Bamako 100% des maraichers également étaient de sexe masculin, la tranche d'âge 30 à 39 ans était la plus représentative avec 30% ;

56,7% n'avaient aucun niveau scolaire et 45% des maraichers avaient 3 à 10 ans d'expérience professionnelle.

2. ATTITUDES ET PRATIQUES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE RATIONNEL DES PESTICIDES

2.1. PRISE D'INFORMATION SUR L'USAGE RATIONNEL DES PESTICIDES

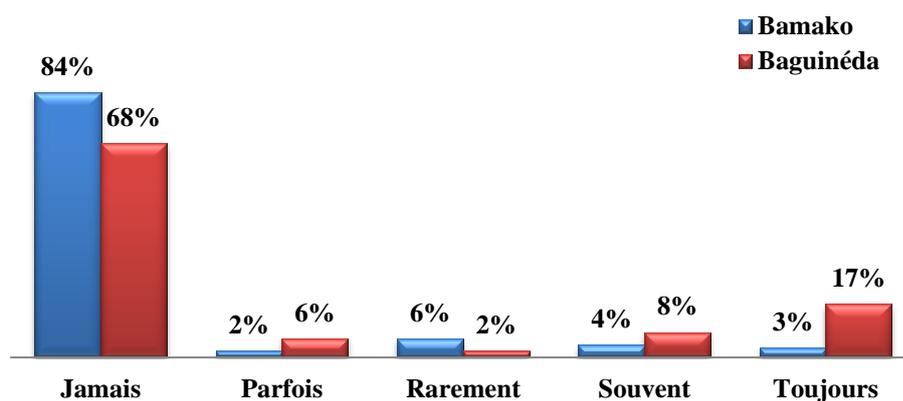


Figure 7 : Prise d'information par les maraichers avant usage des pesticides à Bamako et à Baguinéda

Dans notre étude 68% des maraichers de Baguinéda et 84% à Bamako affirmaient ne pas lire la notice d'utilisation du produit.

2.2.USAGE DES EPI LORS DE LA PRÉPARATION ET DE LA PULVÉRISATION DES PESTICIDES

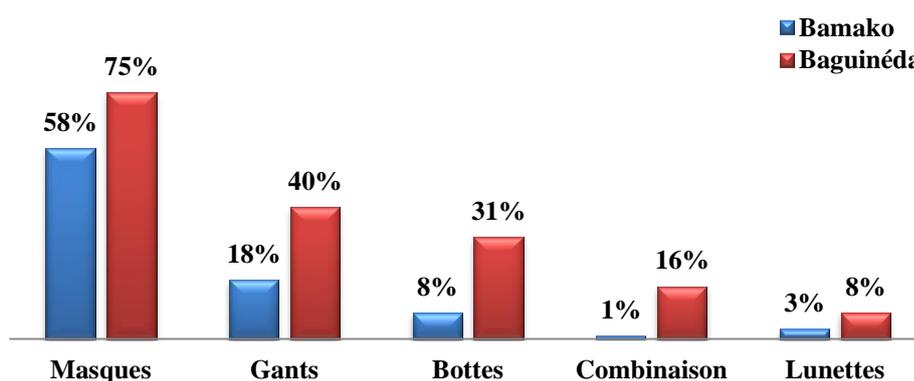


Figure 8 : Utilisation des EPI par les maraichers à Bamako et à Baguinéda

Dans notre étude 75% de la population à Baguinéda utilisaient au moins le masque comme moyen de protection pendant le traitement des cultures et 58% Bamako.

2.3.CONDUITES TENUES PAR LES MARAICHERS APRES USAGES DES PESTICIDES

Tableau IV : Conduites à tenir par les maraichers après usage des pesticides à Bamako et Baguinéda

Lieu	Paramètres	Désignations	Nombres (%)
Baguinéda (n=120)	CAT après manipulation des pesticides	Se laver les mains	111 (92,5)
		Se baigner	108 (90)
		Lavage des vêtements	46 (38,33)
		Séchage des vêtements	23 (19,16)
	Gestion des eaux de rinçage des récipients servant à la pulvérisation	Dans le champ	52 (43,33)
		Près du champ	52 (43,33)
		Sur la route	5 (4,16)
		Près du canal	4 (3,33)
		Espace vide	1 (0,83)
		Près du puit	1 (0,83)
	Gestion des emballages (plastiques) après usages	Verser dans un trou puis fermer	1 (0,83)
		Jetés au champ	37 (30,83)
		Enterrés ou jetés dans une décharge	28 (23,33)
		Brulés	20 (16,66)
		Enterrés au champ	17 (14,16)
		Jetés dans une décharge	9 (7,5)
Garder au champ pour réutilisés		4 (3,33)	
Coupés puis jetés		2 (1,66)	
Enterrés dans une décharge		2 (1,66)	
Bamako (n=120)	CAT après manipulation des pesticides	Se laver les mains	118 (98,33)
		Se baigner	36 (30)
		Lavage des vêtements	22 (18,33)
	Gestion des eaux de rinçage des récipients servant à la pulvérisation	Près du champ	100 (83,33)
		Dans le champ	13 (10,83)
		Près du puit	5 (4,16)
	Gestion des emballages (plastiques) après usages	Jetés au champ	42 (35)
		Brulés	38 (31,66)
		Jetés dans une décharge	30 (25)
		Coupés puis jetés	6 (5)
		Enterrés au champ	4 (3,33)
		Enterrés dans une décharge	3 (2,5)
		Bidon pour essence	1 (0,83)
Garder en stock		1 (0,83)	
Reserve de graine		1 (0,83)	
Stocker au champ	1 (0,83)		

Dans notre étude 92.5% des maraichers à Baguinéda se lavaient systématiquement les mains avec du détergent après l'usage des pesticides ; 43,33% des maraichers versaient les eaux de rinçage dans le champ ; 30,83% jetaient les emballages vides au champ tandis qu'à Bamako

98.33% des maraichers se lavaient les mains après le traitement des cultures, 83,33% versaient les eaux de rinçage près du champ et 35% jetaient les emballages vides au champ.

3. CONNAISSANCES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE RATIONNEL DES PESTICIDES

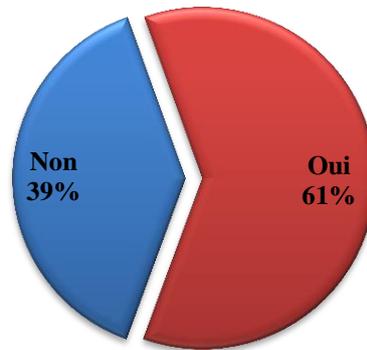


Figure 9 : Connaissance des risques sanitaires liés à l'utilisation des pesticides

Dans notre étude 61% des agriculteurs de l'étude disaient connaître les risques sanitaires liés à l'utilisation des pesticides.

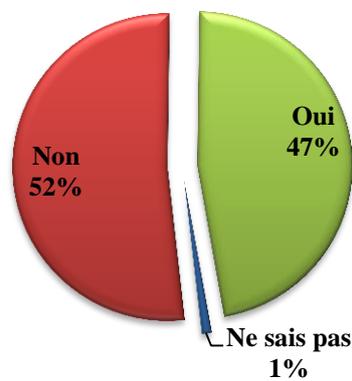


Figure 10 : Opinion des maraichers sur les effets néfastes environnementaux

Dans notre étude 52% des maraichers pensaient que les pesticides n'avaient aucun effet néfaste sur l'environnement.

3.1. PROBLÈMES SANITAIRES RENCONTRÉS PAR LES MARAÎCHERS

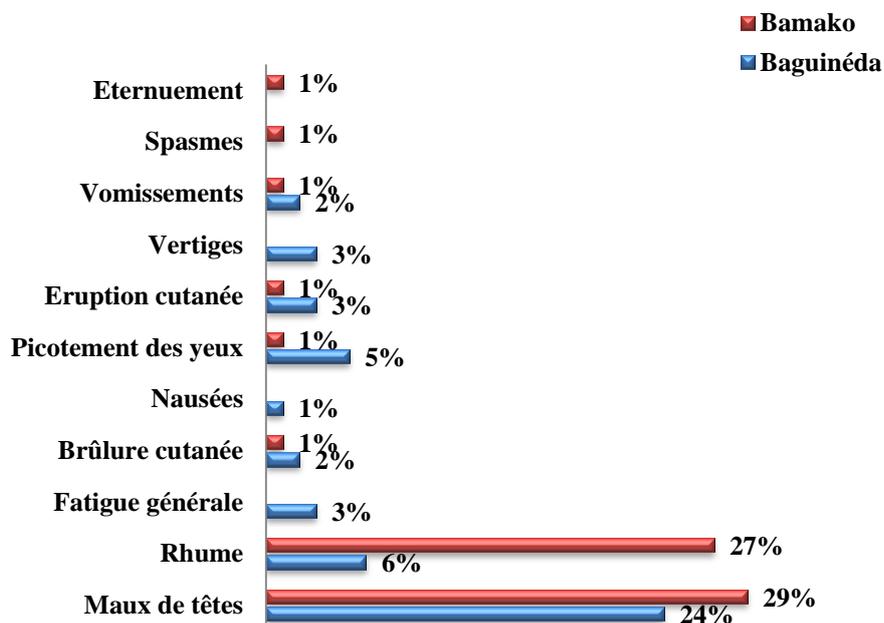


Figure 11 : Différents problèmes de santé rencontrés par les maraichers

Les résultats de notre étude ont montré qu'à Baguinéda 24% des maraichers ressentaient des maux de têtes après le traitement des cultures, ce taux est de 29% à Bamako

3.2. PRATIQUES EFFECTUÉES PAR LES MARAÎCHERS LORS D'UN PROBLÈME SANITAIRE LIÉ À L'USAGE DES PESTICIDES

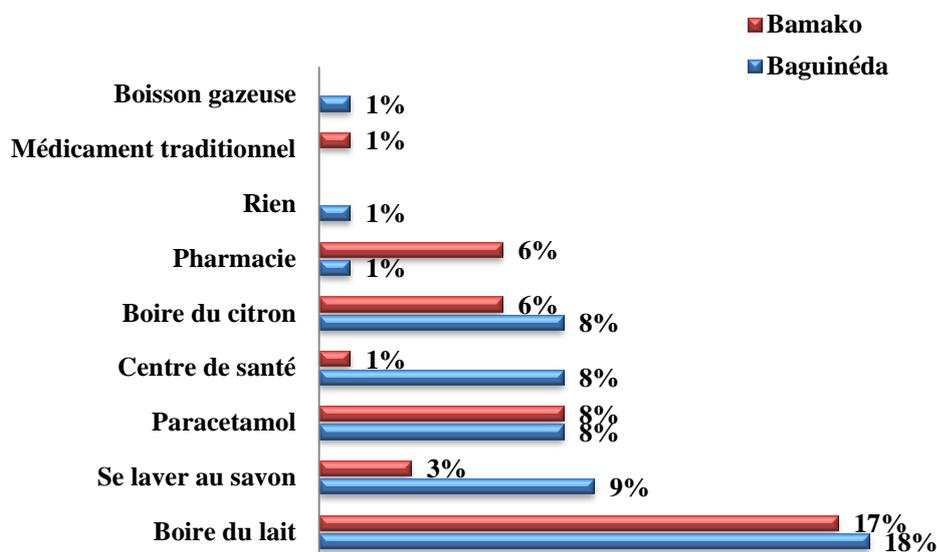


Figure 12 : CAT des maraichers lors d'un problème de santé

Nous avons trouvé que dès l'apparition des premiers symptômes d'intoxication à Baguinéda 18% des maraichers prenaient du lait et ce taux est de 17% à Bamako. De telles pratiques

sont dangereuses car les aliments riches en lipides peuvent favoriser l'absorption des substances toxiques moins lipophiles par l'organisme.

3.3.EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

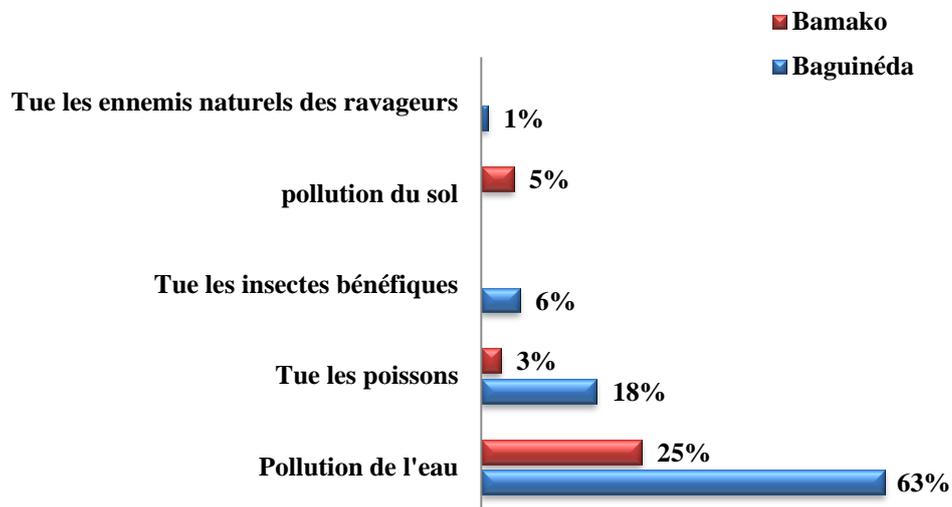


Figure 13 : Effets des pesticides sur l'environnement

Dans notre étude 63% des maraichers à Baguinéda savaient que les pesticides polluent l'eau et 25% à Bamako.

3.4.FORMATION SUR L'UTILISATION DES PESTICIDES

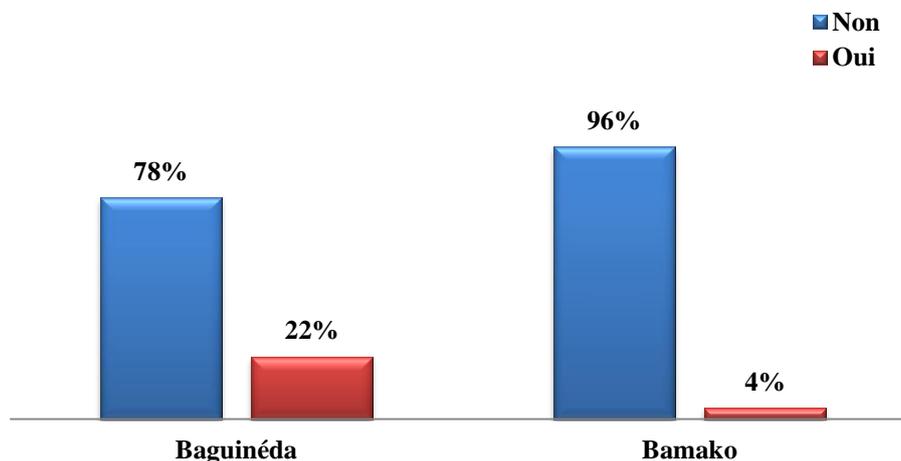


Figure 14 : Formation des maraichers sur l'utilisation des pesticides à Bamako et à Baguinéda

Dans notre étude 96% des maraichers à Bamako n'avaient reçu aucune formation sur l'usage rationnel des pesticides et des emballages vides après usages, ce taux est de 78% à Baguinéda.

Tableau V : Répartition des cultures maraichères à Bamako et à Baguinéda

Culture	Nombre de maraichers faisant la culture (%)
Salades	119(49,58)
Céleris	102(42,50)
Carottes	44(18,33)
Persils	42(17,50)
Betteraves	33(13,75)
Oignons	23(9,58)
Tomates	16(6,66)
Menthes	12(5,00)
Concombres	11(4,58)
Gombos	10(4,16)
Poivres	7(2,91)
Choux	6(2,50)
Aubergines Amer	5(2,08)
Melons	5(2,08)
Aubergines	3(1,25)
Haricots	3(1,25)
Fraise	1(0,42)
Arachides	1(0,42)
Gingembres	1(0,42)
Petits pois	1(0,42)
Courgettes	1(0,42)

Dans notre étude la salade était la culture la plus représentée soit 49,58%, suivie des céleris, des carottes et du persil respectivement 42.50%, 18.33% et 17.50%.

3.5. TYPES DE PESTICIDES UTILISES PAR DES MARAICHERS

Tableau VI : Pesticides utilisés à Bamako et à Baguinéda

Matières actives	Noms commerciaux	Familles	Classes
Lambda-Cyhalothrine + Dimethoate	Lambda	Pyréthroïde + Organophosphoré	Insecticide
Glyphosate	Roundup	Phosphonoglycine	Herbicide
D sel diméthylamme	Herbextra ou Rambo	Alkylchlorophenoxy	Herbicide
Acetamipride + Lambda-cyhalothrine	K-optimal	Néonicotinoïde+ Pyréthri-noïde	Insecticide
Glyphosate	Beret Rouge	Phosphonoglycine	Insecticide
Glyphosate	Kalach	Phosphonoglycine	Herbicide
Bensulfuron-méthyl	Samory T	Sulfonylurea	Herbicide
Méthomyl	Savahaler	Carbamate	Insecticide
Deltaméthrine	Decis	Pyréthri-noïde	Insecticide
Cyperméthrine + Imidaclopride	Attakan	Pyréthri-noïde + Néonicotinoïde	Insecticide
Profenofos	Fanga	Organophosphoré	Insecticide
Pretilachlore + pyribenzoxim	Solito	Organochloré	Herbicide
Pendiméthaline	Aligator	Dinitroaniline	Herbicide
Haloxypop-R-méthyl	Galant	Aryloxyphenoxypropionate	Herbicide
Emamectine Benzoate	Emacote	Avermectine	Insecticide
Glyphosate	Glyphader	Phosphonoglycine	Herbicide
Acetamipride + Lambda Cyhalothrine	Pacha	Pyréthri-noïde + Néonicotinoïde	Insecticide
Imidaclopride + Betacyfluthrine	Thunder	Néonicotinoïdes + Pyréthri-noïde	Insecticide
Propanil + 2.4 D isobutyrate	Propocal plus	Anilide	Herbicide
Glyphosate	Killer	Phosphonoglycine	Herbicide
Permethrine + Thirame	Caiman rouge	Pyréthri-noïde + Dithiocarbamate	Insecticide
Carbofuran (non autorisé par le CSP)	Furadan	Carbamate	Insecticide
Chlorpyrifos	Synpirifox	Organophosphoré	Insecticide
Glyphosate	Togouna fort	Phosphonoglycine	Herbicide
Profenofos	Calfos	Organophosphoré	Insecticide
Chlorpyrifos	Champion	Organophosphoré	Insecticide
Deltaméthrine	K-othrine	Pyréthri-noïde	Insecticide
Paraquatchloride (non autorisé par le CSP)	Gramopat super	Pyridine	Herbicide
Paraquat (non autorisé par le CSP)	Gramoxone	Pyridine	Herbicide
Lambda	Magnum	Pyréthri-noïde	Insecticide
Bispyribac sodium	Rubis	Pyrimidinyl	Herbicide
Cyperméthrine + Acétamipride	Tangana	Pyréthri-noïde+ Néonicotinoïde	Insecticide
Non identifié	Entraîne	---	---
Non identifié	Bessé	---	---
Non identifié	Gonoque	---	---

Sur la base de noms commerciaux, 35 pesticides chimiques de synthèse ont été enregistrés dont 3 pesticides non identifiés et 3 qui sont non autorisés par le CSP.

Tableau VII : Effets indésirables en fonction des pesticides utilisés à Bamako et à Baguinéda

Matières actives	Noms commerciaux	Avoir des effets indésirables	
		Non	Oui
Acetamipride + Lambda Cyhalothrine	K-optimal	38	4
	Pacha		
Bensulfuron-methyl	Samory T	9	4
Bispyribac sodium	Rubis	1	0
Carbofuran (non autorisé par le CSP)	Furadan	1	1
Chlorpyrifos	Synpirifox	3	0
	Champion		
Cyperméthrine + Imidaclopride	Attaquant	7	1
D sel dimethylamme	Herbextra ou Rambo	37	6
Deltamethrine	K-othrine	13	0
Deltamethrine	Decis		
Emamectine Benzoate	Emacote	5	0
Glyphosate	Beret rouge	133	18
	Killer		
	Glyphader		
	Kalach		
	Roundup		
	Toguna fort		
Haloxyfop-R-methyl	Galant	5	0
Imidaclopride + Betacyfluthrine	Thunder	4	0
Lambda Cyhalothrine + Dimethoate	Lambda	83	7
Lambda Cyhalothrine	Magnum	0	1
Méthomyl	Savahaler	11	1
Non identifié	Bessé	1	0
Non identifié	Entraine	1	1
Non identifié	Gonoque	1	0
Paraquat (non autorisé par le CSP)	Gramoxone	1	0
Paraquatchloride (non autorisé par le CSP)	Gramopat super	1	0
Pendimethaline	Aligator	6	0
Pretilachlore + pyribenzoxim	Solito	5	2
Profenofos	Calfos	9	0
	Fanga		
Propanil + 2.4 D isobutyrate	Propical plus	1	3
Total		383	50

Dans notre étude nous avons trouvé que le Glyphosate était le pesticide qui avait le plus d'effets indésirables avec 133 cas.

Tableau VIII : Répartition des effets indésirables en fonction des pesticides à Bamako et à Baguinéda

Noms pesticides	Effets indésirables											Total
	Ballonnement	Brûlures cutanées	Diarrhée	Eruption cutanée	Maux de tête	Picotement des yeux	Rhume	Spasmes	Toux	Vertiges	Vomissement	
Beret rouge		1					1					2
Cavaaller							2					2
Entraine		1										1
Fairdan							1					1
Herbextra ou Rambo		1			2	1			2	1		7
K-optimal					1	1	1		2	2		7
Kalach									1			1
Lambda Cyhalothrine	1					1	3		2	2		9
Magnum							1					1
Roundup	2	1	1	2	1	1			3	3	1	15
Samory T								1		3		4
Solito				2								2
Tropical +			1							2	1	4
Total	3	4	2	4	4	4	9	1	10	13	2	56

Il ressort de notre étude que les vertiges avec 13 cas, la toux avec 10 cas et le rhume avec 9 cas constituaient les effets indésirables les plus ressentis et les pesticides les plus incriminés étaient le Roundup et le K-optimal.

Tableau IX : Répartition des problèmes de santé rencontrés en fonction des pesticides

Noms pesticides	Problèmes de santé											Total
	Brûlures cutanées	Eruption cutanée	Eternuement	Fatigue générale	Maux de tête	Nausées	Picotement des yeux	Rhume	Spasmes	Vertiges	Vomissement	
Aligator							2					2
Attaquant					3		1					4
Beret rouge	1				13	1	2	3		2		22
Bessé										1		1
Calforte							1					1
Cavaaller	1				3			4	1			9
Claire								1				1
Cothine								1				1
Decis					1			3			1	5
Entraîne	1											1
Faghan				2	1							3
Fairdan								1				1
Galla					1			1				2
Glyphader					1			1		1		3
Gonoque					1							1
Herbextra ou Rambo	1	1		1	11		3	4		1		22
K-optimal					11		1	9		1		22
Kalach		1			3					1		5
Lambda Cyhalothrine	1	1	1		30		2	20	1	1	1	58
Magnum								1				1
Pacha					1							1
Roundup	2	3		2	24	1	4	5		2	3	46
Samory T		1			7		1					9
Solito		2			3							5
Synpirifox					1							1
Tropical +					3						1	4
Total	7	9	1	5	118	2	17	54	2	10	6	231

Les résultats ont montrés que les maux de tête étaient le problème de santé le plus cité soit 118 cas lors de cette enquête

Tableau X : Prise d'information en fonction de l'utilisation des EPI lors de la préparation/manipulation

Prise d'information	EPI Préparation/Manipulation						Total
	Bottes	Combinaison	Lunettes	Gants	Masques	Tenue ordinaire	
Jamais	31	12	7	50	121	52	273
Parfois	1	1	0	3	5	6	16
Rarement	1	0	0	4	7	2	14
Souvent	5	2	2	4	10	8	31
Toujours	9	5	5	9	17	14	59
Total	47	20	14	70	160	82	393

Nous avons trouvé que 121 cas des maraichers de notre étude n'ont jamais pris l'information avant la manipulation portaient au moins des masques.

Tableau XI : Prise d'information en fonction de la CAT après préparation/manipulation

Prise d'information	CAT Après Préparation/Manipulation				Total
	Lavage des vêtements	Se baigner	Se laver les mains	Séchage des vêtements	
Jamais	47	99	175	16	337
Parfois	4	8	8	3	23
Rarement	3	7	9	0	19
Souvent	5	10	14	1	30
Toujours	9	20	21	3	53
Total	68	144	227	23	462

Selon nos résultats 175 cas des maraichers de notre étude n'ont jamais pris l'information se lavaient les mains après la manipulation.

Tableau XII : Prise d'information en fonction du rinçage des matériels usagers

Prise d'information	Rinçage des matériels usagers			Total
	Non	Oui	Non répondant	
Non répondant	0	0	2	2
Jamais	6	176	0	182
Parfois	0	9	0	9
Rarement	0	9	0	9
Souvent	0	15	0	15
Toujours	0	23	0	23
Total	6	232	2	240

Nous avons trouvé que 176 cas des maraichers de notre étude qui n'ont jamais pris l'information rinçaient le matériel après usage.

Tableau XIII : Prise d'information en fonction du respect du délai de réentrée

Prise d'information	Respect du délai de réentrée			Total
	Non	Oui	Non répondant	
Non répondant	0	0	2	2
Jamais	133	49	0	182
Parfois	5	4	0	9
Rarement	9	0	0	9
Souvent	4	11	0	15
Toujours	5	18	0	23
Total	156	82	2	240

Dans notre étude 133 cas des maraichers qui n'ont jamais pris l'information ne respectent pas le délai de réentrée.

Tableau XIV : Prise d'information en fonction de la gestion des emballages vides après usage

Gestion des emballages après usages	Prise d'information					Total
	Jamais	Parfois	Rarement	Souvent	Toujours	
Jetés au champ	60	3	3	4	8	78
Brulés	48	1	1	2	5	57
Jetés dans une décharge	31	3	3	1	1	39
Enterrés ou jetés dans une décharge	20	0	0	5	3	28
Enterrés au champ	16	2	1	0	2	21
Coupés puis jetés	6	0	1	1	0	8
Enterrés dans une décharge	2	0	0	1	2	5
Garder au champ pour réutilisés	2	0	0	1	1	4
Bidon pour essence	1	0	0	0	0	1
Garder en stock	0	0	0	0	1	1
Jetés près du canal	1	0	0	0	0	1
Reserve de graine	1	0	0	0	0	1
Réutilisés après lavage	0	0	0	0	1	1
Stocker au champ	1	0	0	0	0	1
Total	189	9	9	15	24	246

Dans notre étude, il a été trouvé que 60 cas des maraichers qui n'ont jamais pris l'information jetaient les emballages vides dans le champ, 48 cas les brulaient et 31 cas les jetaient dans une décharge.

Tableau XV : Niveau d'étude en fonction de la prise d'information

Niveau d'étude	Prise d'information					Non répondant	Total
	Jamais	Parfois	Rarement	Souvent	Toujours		
Non répondant	0	0	0	0	0	2	2
Aucun	123	1	0	0	0	0	124
Primaire	48	3	5	3	2	0	61
Secondaire	11	5	4	10	12	0	42
Supérieur	0	0	0	2	9	0	11
Total	182	9	9	15	23	2	240

Dans notre étude 123 cas des maraichers qui n'avaient aucun niveau d'étude, n'avaient jamais pris l'information avant usage.

Tableau XVI : Niveau d'étude en fonction de l'utilisation des EPI lors de la préparation/manipulation

Niveau d'étude	EPI Préparation/Manipulation						Total
	Combinaison	Lunettes	Bottes	Gants	Masques	Tenue ordinaire	
Aucun	7	5	23	29	76	41	181
Primaire	5	3	6	22	47	15	98
Secondaire	5	2	13	12	29	21	82
Supérieur	3	4	5	7	8	5	32
Total	20	14	47	70	160	82	393

Dans notre étude 76 cas des maraichers qui n'avaient aucun niveau d'étude portaient au moins des masques lors de la manipulation.

Tableau XVII : Niveau d'étude en fonction de la connaissance des risques sanitaires

Niveau d'étude	Connaissance des risques sanitaire			Total
	Non	Oui	Non répondant	
Non répondant	0	0	1	1
Aucun	51	74	0	125
Primaire	24	37	0	61
Secondaire	16	26	0	42
Supérieur	2	9	0	11
Total	93	146	1	240

Dans notre étude 74 cas des maraichers qui n'avaient aucun niveau d'étude avaient une connaissance des risques liés aux pesticides.

Tableau XVIII : Niveau d'étude en fonction de la gestion des emballages vides après usages

Gestion des emballages après usages	Niveau d'étude				Total
	Aucun	Primaire	Secondaire	Supérieur	
Jetés au champ	41	20	15	3	79
Brulés	36	15	4	3	58
Jetés dans une décharge	20	9	10	0	39
Enterrés ou jetés dans une décharge	13	7	6	2	28
Enterrés au champ	14	4	2	1	21
Coupés puis jetés	3	4	1	0	8
Enterrés dans une décharge	1	1	2	1	5
Garder au champ pour réutiliser	1	0	3	0	4
Bidon pour essence	0	0	1	0	4
Garder en stock	0	0	0	1	1
Jetés près du canal	0	1	0	0	1
Reserve de graine	0	1	0	0	1
Réutilisés après lavage	0	0	1	0	1
Stockés au champ	1	0	0	0	1
Total	130	62	45	11	248

Dans notre étude 41 cas des maraichers qui n'avaient aucun niveau d'étude, jetaient les emballages vides au champ.

Tableau XIX : Niveau d'étude en fonction de la CAT après manipulation

Niveau d'étude	CAT Après manipulation				Total
	Lavage des vêtements	Se baigner	Se laver les mains	Séchage des vêtements	
Aucun	26	70	122	10	228
Primaire	21	37	59	6	123
Secondaire	14	28	37	5	84
Supérieur	7	9	11	2	29
Total	68	144	229	23	464

Dans notre étude 122 cas des maraichers qui n'avaient aucun niveau d'étude se lavaient les mains après la manipulation.

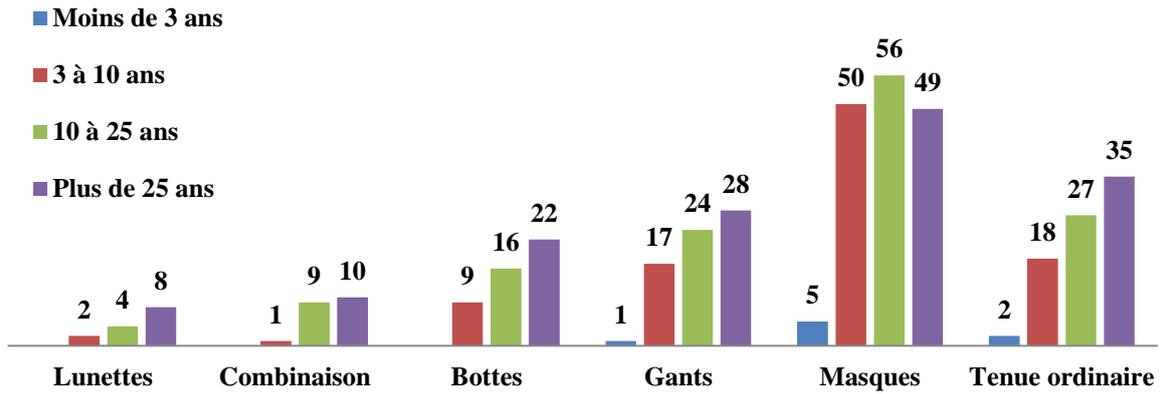


Figure 15 : Utilisation des EPI préparation/manipulation en fonction de l'expérience professionnelle

Il ressort de notre étude 56 cas des maraichers qui portaient des masques avaient une expérience professionnelle de 10 à 25 ans.

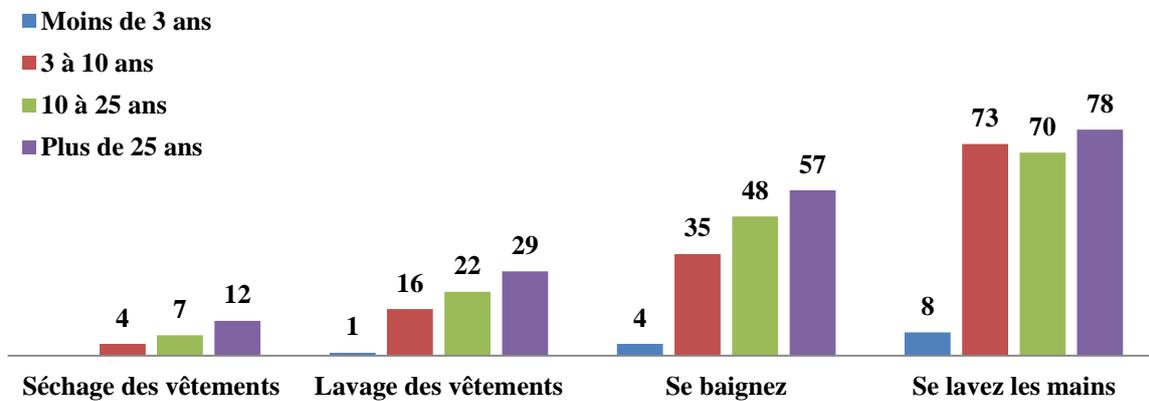


Figure 16 : CAT après manipulation en fonction de l'expérience professionnelle

Il ressort de notre étude que 78 cas des maraichers qui se lavaient les mains après manipulation avaient une expérience professionnelle de plus de 25 ans.

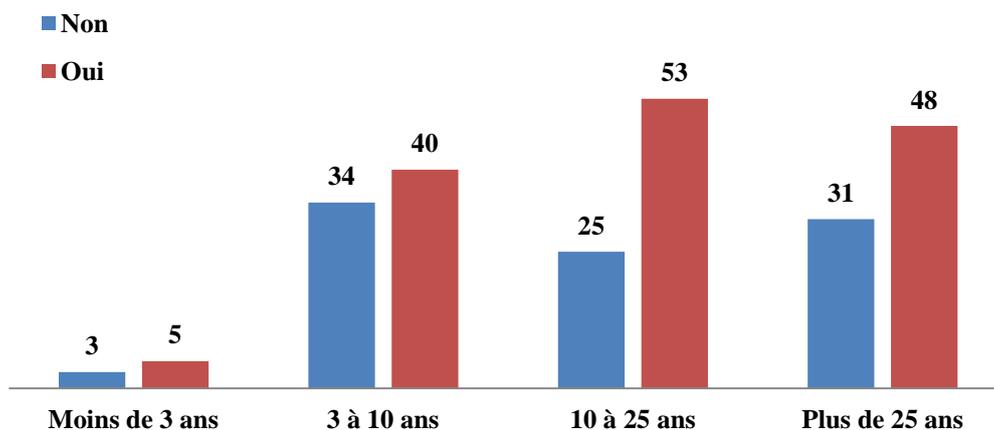


Figure 17 : Connaissance des risques sanitaires en fonction de l'expérience professionnelle

Dans notre étude 53 cas des maraichers qui avaient connaissance des risques sanitaires avaient 10 à 25 ans d'expérience professionnelle.

Tableau XX : Gestion des emballages vides après usages en fonction de l'expérience professionnelle

Gestion des emballages après usages	Expérience professionnelle				Total
	10 à 25ans	3 à 10 ans	Moins de 3 ans	Plus de 25 ans	
Jetés au champ	25	26	4	24	79
Brulés	25	16	3	14	58
Jetés dans une décharge	10	16	0	13	39
Enterrés ou jetés dans une décharge	7	8	0	13	28
Enterrés au champ	5	3	0	13	21
Coupés puis jetés	2	2	0	4	8
Enterrés dans une décharge	3	2	0	0	5
Gardés au champ pour réutiliser	1	2	0	1	4
Bidon pour essence	0	1	0	0	1
Gardés en stock	0	1	0	0	1
Jetés près du canal	1	0	0	0	1
Reserve de graine	0	0	1	0	1
Réutilisés après lavage	1	0	0	0	1
Stockés au champ	0	1	0	0	1
Total	80	78	8	82	248

Dans notre étude 26 cas des maraichers qui jetaient les emballages vides au champ avaient une expérience professionnelle de 3 à 10 ans.

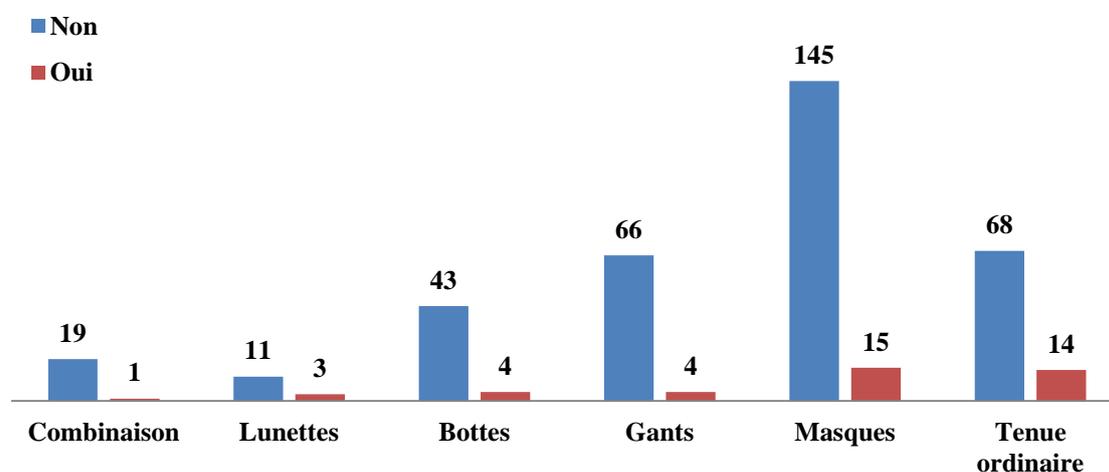


Figure 18 : Utilisation des EPI manipulation/pulvérisation en fonction des effets indésirables

Dans notre étude 145 cas des maraichers qui portaient des masques n'avaient ressentis aucun effet indésirable.

Tableau XXI : Répartition des CAT après manipulation en fonction de la formation sur l'usage des pesticides

Formation sur les pesticides	CAT Après manipulation				Total
	Séchage des vêtements	Lavage des vêtements	Se baigner	Se laver les mains	
Non	18	50	116	199	383
Oui	5	18	28	30	81
Total	23	68	144	229	464

Dans notre étude 199 cas des maraichers qui n'avaient pas eu de formations sur les pesticides se lavaient les mains après usage.

Tableau XXII : Gestion des emballages vides après usages en fonction de la formation sur l'usage des pesticides

Gestion des emballages après usages	Formation sur l'usage des pesticides		Total
	Non	Oui	
Jetés au champ	77	2	79
Brulés	53	5	58
Jetés dans une décharge	38	1	39
Enterrés ou jetés dans une décharge	12	16	28
Enterrés au champ	17	4	21
Coupés puis jetés	6	2	8
Enterrés dans une décharge	5	0	5
Garder au champ pour réutiliser	3	1	4
Bidon pour essence	1	0	1
Garder en stock	0	1	1
Jetés près du canal	1	0	1
Reserve de graine	1	0	1
Réutilisés après lavage	0	1	1
Stockés au champ	1	0	1
Total	215	33	248

Dans notre étude 77 cas des maraichers qui n'avaient jamais eu de formations sur l'usage des pesticides jetaient les emballages vides au champ.

Tableau XXIII : Connaissance des risques sanitaires en fonction de la formation sur l’usage des pesticides

Formation sur les pesticides	Connaissance des risques sanitaires			Total
	Non	Oui	Non répondant	
Non répondant	0	0	1	1
Non	88	120	0	208
Oui	5	26	0	31
Total	93	146	1	240

Dans notre étude 120 cas des maraichers qui n’avaient pas eu de formations sur les pesticides avaient une connaissance des risques sanitaires.

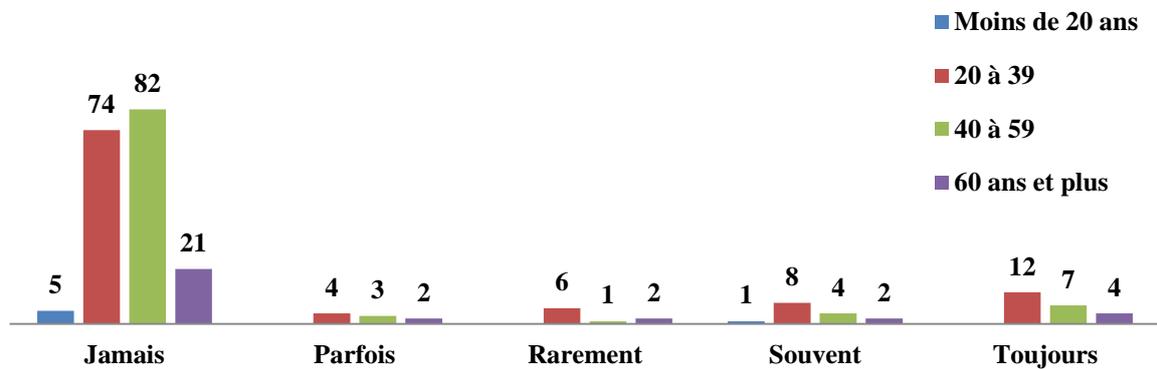


Figure 19 : Prise d’information en fonction de la tranche d’âge

Dans notre étude 82 cas des maraichers qui n’avaient jamais pris d’information avant usage représentaient la tranche d’âge de 40 à 59 ans.

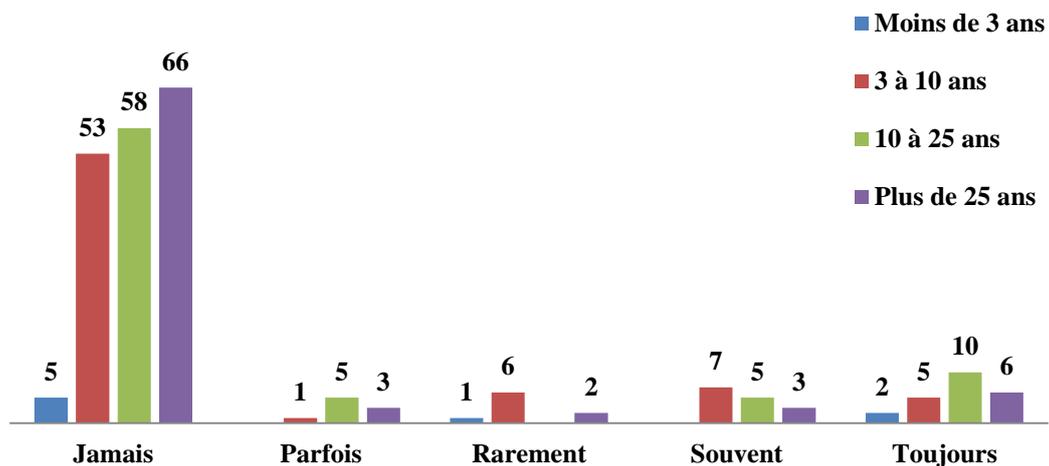


Figure 20 : Prise d’information en fonction de l’expérience professionnelle

Dans notre étude 66 cas des maraichers qui n’avaient jamais pris d’information avant usage avaient plus de 25 ans d’expérience professionnelle.

VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Notre étude a été réalisée dans les villages de Baguinéda et dans les zones péri-urbaines des différentes communes de Bamako.

Le choix de ces zones se justifie par le taux élevé de la production de fruits et légumes au Mali.

Dans cette étude, nous avons questionné 240 maraichers sur une période de trois mois.

Contraintes et limites de l'étude

Lors de cette étude nous avons été confrontés à certaines contraintes qui étaient entre autres :

La pulvérisation des pesticides lors des jours d'enquête dans certaines surfaces agricoles ;

La distance entre les deux zones d'étude (Bamako et Baguinéda) ;

La non disponibilité de certains chefs d'exploitation et/ou agents d'agriculture ;

L'analphabétisme des producteurs, qui fait qu'il y'avait une méconnaissance des noms des produits utilisés rendant difficile l'identification des pesticides responsables d'intoxication ;

La méconnaissance des signes d'intoxication par les producteurs

Malgré cela ces difficultés n'ont pas impacté sur la réalisation de l'étude.

CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES DES MARAICHERS

Dans notre étude 100% des maraichers étaient de sexe masculin sur les deux sites de maraichages (Bamako et Baguinéda). Ce résultat est superposable à ceux de Muliele MT et Al. [52] au Congo et de Toe AM [11] au Burkina Faso qui avaient trouvé respectivement 93,47% et 98,3%.

Cette forte proportion des hommes s'explique par le fait que les femmes ne sont généralement pas habilitées à appliquer le traitement phytosanitaire qu'exigent ces cultures. En effet, le traitement phytosanitaire est fastidieux (acquérir le produit, préparer la solution et l'appliquer au moyen d'un pulvérisateur), et compliqué pour les non-initiés. Toutefois, nous avons noté une présence effective des femmes dans les exploitations où elles s'adonnent parfois à la cueillette, à l'arrosage et à la commercialisation des denrées récoltées.

La tranche d'âge la plus représentée avec 27,5 % des maraichers à Baguinéda était de 40 à 49 ans, à Bamako ce taux est de 30 % et représentait les maraichers de 30 à 39 ans. Ces résultats sont identiques à ceux de Toe AM [11] au Burkina Faso qui avait trouvé 29.4% pour les maraichers de 40 à 50 ans et 34.5% pour la tranche d'âge de 30 à 40 ans. Ce phénomène

s'explique par le fait que ce secteur demande une fraîcheur physique du fait de la pénibilité des travaux champêtres.

Il a été retrouvé à la suite de l'enquête que 56,7% à Bamako et 48,3% des maraichers à Baguinéda n'ont aucun niveau scolaire. Ces résultats sont similaires à celui de Sène M [39] à Dakar, de Toe AM [11] au Burkina Faso et de Fayomi B et Al. [53] au Bénin qui avaient trouvé respectivement 55%, 60,5% et 70%. Cela s'explique par le fait que les individus à faible niveau d'instruction ont des difficultés à trouver un emploi dans le secteur formel, ce qui justifie en partie leur forte représentativité dans le maraîchage où l'activité n'exige pas de compétence spécifique.

Les résultats de notre enquête nous révèlent que 45% des maraichers à Bamako avaient de 0 à 10 ans d'expérience professionnelle et ce taux est de 45,8% pour la tranche d'âge de plus de 25 ans à Baguinéda. Comme cela a été rapporté dans une étude de Toe AM [11] menée au Burkina Faso ou 39% des maraichers avaient entre 0 à 10 ans d'expérience professionnelle et 24% avaient plus de 20 ans aussi dans une étude menée par Congo AK [37] au Burkina Faso ou 37,58% des maraichers avaient entre 0 et 10 ans d'expérience professionnelle et 13,42% avaient plus de 25 ans. Ces études nous révèlent que parmi les maraichers il y'a aussi bien des nouveaux que des anciens. Loin de l'idée qu'on pourrait se faire en pensant que l'ancienneté dans l'utilisation des pesticides confère une certaine expérience, nous avons constaté que sur le terrain que certaines personnes ayant de longues années d'utilisation ne donnaient pas le bon exemple. Elles font le traitement sans porter les EPI sous prétexte qu'elles ne craignaient pas les dangers liés aux pesticides.

ATTITUDES ET PRATIQUES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE RATIONNEL DES PESTICIDES

L'usage des pesticides nécessite un minimum de connaissances théoriques et pratiques pour pallier les risques sur l'environnement et la santé des utilisateurs et consommateurs des produits agricoles. Pour cela, un minimum d'instruction, de formations aux bonnes pratiques agricoles et de précautions est nécessaire.

Néanmoins dans notre étude nous avons retrouvé que 68% des maraichers de Baguinéda et 84% à Bamako affirmaient ne pas lire la notice d'utilisation du produit. Cela s'explique par le fait que le niveau scolaire des maraichers enquêtés était très bas. Ce niveau bas ne favorise guère un processus de mise en place de système de réduction des risques sanitaires. Cependant, le fait qu'il existe au sein de cette population des producteurs alphabétisés en langue locale constitue un atout majeur. En effet, des programmes de formation en gestion et sécurité d'utilisation des pesticides peuvent être conçus et dispensés en langue nationale. De

tels programmes pourraient dans un premier temps s'adresser à un public cible assez restreint qui sera par la suite le relais au sein de la communauté dans son ensemble.

Avec des moyens de protection dérisoires, les maraichers de la zone de Baguinéda et des zones péri-urbaines de Bamako travaillent dans des conditions alarmantes car étant exposés à un niveau de risque élevé d'intoxication par les pesticides. En effet nos résultats obtenus montrent de façon globale que seulement 1% à Bamako et 16% à Baguinéda utilisent la combinaison complète, ces résultats sont similaires à celui de Toe AM [11] au Burkina Faso qui est de 4,5%. A Baguinéda 75% de la population utilisaient au moins le masque comme moyen de protection pendant le traitement des cultures et 58% Bamako. Ces résultats sont similaires à celui d'une étude menée par Kanda M et Al. [2] menée au Togo et de celle de Toe AM [11] au Burkina Faso ou respectivement 84% et 40% des maraichers portent des masques. La faible utilisation des EPI par les maraichers est donc couplée à une utilisation fragmentaire avec comme corollaire les risques élevés d'exposition.

Dans notre étude 92,5% des maraichers à Baguinéda se lavaient systématiquement les mains après l'usage des pesticides et 98,33% à Bamako. Dans une étude menée par Kanda M et Al. [2] menée au Togo ce résultat est de 63% dans la région centrale. Après les opérations de traitements phytosanitaires, les maraichers utilisent plusieurs moyens prophylactiques pour éviter d'éventuels ennuis sanitaires pouvant découler de la manipulation des produits. Parmi ces stratégies, deux sont mieux partagées par les maraichers : le lavage des mains et la prise d'une douche aussitôt après la manipulation des pesticides.

A Bamako et Baguinéda, les champs des maraichers étant majoritairement installés le long de cours d'eau pour des facilités d'arrosage, une partie des emballages abandonnés au champ finit dans le cours d'eau emportés par des vents violents ou des eaux de ruissellement. Il en est de même pour des pesticides accumulés dans le sol qui, après des fortes pluies, sont charriés dans les eaux du ruissellement vers les cours d'eau et des particules volatiles pendant le traitement dont certaines se déposent directement dans les cours d'eau.

Il a été trouvé dans notre étude que 30,83% des maraichers à Baguinéda et 35% à Bamako jetaient les emballages vides au champ, l'incinération était de 16,66% à Baguinéda et 31,66 à Bamako. Ces résultats sont similaires à celui d'une étude menée par Tchamadeu NN et Al. [5] au Cameroun ou 37,96% des maraichers jetaient les emballages vides au champ et 37,04% les brûlaient.

Selon une étude de Congo AK [37], cette pratique (déchets des pesticides et matériels contaminés y compris) n'est pas bonne car pendant la combustion, certains pesticides produisent des fumées hautement toxiques dont l'inhalation et/ou le contact sont nocifs pour l'homme et les animaux. De même, l'auteur souligne que l'enfouissement des emballages (pratiqué par 5,83% d'enquêtés à Bamako et 15,82% à Baguinéda), des reliquats et déchets de pesticides présentent le risque de contamination des nappes souterraines.

CONNAISSANCES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE RATIONNEL DES PESTICIDES

Les résultats de l'enquête montrent que 61% des maraîchers interrogés affirmaient être conscient de la dangerosité des pesticides pour la santé humaine et 47 % le pensaient pour l'environnement.

De plus les résultats des malaises recensés, (Maux de tête 26.66 %, rhume 16.25%, picotement des yeux 2,9%) et l'absence totale d'accident ni de maladies liées aux pesticides tendent à montrer un niveau de connaissance satisfaisant sur la toxicité des produits. Des résultats similaires sont rapportés au Bénin par Fayomi B et Al. [53] qui stipulent que les paysans ont une connaissance des risques liés aux produits même s'ils ne connaissent pas les effets sur les insectes et les plantes.

A la suite d'un malaise 18% à Baguinéda et 17 % à Bamako des maraichers buvaient du lait, seulement 1% à Bamako et 8% à Baguinéda des maraichers se rendaient dans un centre de santé. Ces résultats sont similaires à celui d'une étude de Kanda M et Al. [2] menée au Togo où il avait été trouvé que 6% des maraichers se rendaient dans un centre de santé. Il est a noté que certains utilisent des moyens locaux pour pallier les malaises ressentis : se laver au savon, boire du citron ou prendre des médicaments traditionnels. Ces mauvaises pratiques constituent des facteurs de risques d'intoxication. Dans une étude intitulée le lait : moyen de lutte contre les intoxications de Guissou IP [54], l'auteur ajoute que le seul cas objectif pour lequel le lait peut être utilisé comme antitoxique est celui de l'intoxication aux fluorures. Donc de telles pratiques sont dangereuses car les aliments riches en lipides (substances lipophiles) peuvent favoriser l'absorption des substances toxiques moins lipophiles (insecticides) par l'organisme entraînant ainsi une aggravation de l'intoxication [55].

Dans notre étude, 22% à Baguinéda et 4% à Bamako des maraichers affirmaient avoir participé à une formation sur l'utilisation des pesticides. Ces résultats sont superposables à

celui de Kanda M et Al. [2] dans la région centrale au Togo ou 25% avaient participé à une formation. Cela s'explique par le fait que la plupart des maraîchers a été plutôt initiée par leurs proches. Ce mode d'apprentissage ne peut que répercuter les erreurs des uns sur les autres. Ils mélangent deux ou plusieurs pesticides dans un réservoir sans connaître au préalable leurs compatibilités et les appliquent à la fois au moyen d'un pulvérisateur.

Des études menées au Bénin par Assogba KF et Al. [56], en Tunisie par Ghorbel A et Al. [57] et en Birmanie par Lwin TZ et Al. [58] ont rapporté des résultats similaires. Très souvent des engrais liquides (par ex. D.I. grow green, D.I. growred) sont ajoutés à la solution des pesticides. Si la synergie de certains pesticides peut être bénéfique (accroissement de l'efficacité), elle peut toutefois avoir des effets négatifs en cas des produits incompatibles. Un mélange des pesticides signifie un mélange de deux ou plusieurs matières actives. La synergie accroît également le risque d'intoxication pour le producteur qui s'expose en une fois à deux ou plusieurs molécules actives.

Dans notre étude la salade était la culture la plus représentée soit 49,58%, suivie des céleris, des carottes et du persil respectivement 42.50%, 18.33% et 17.50%. La production est destinée à la commercialisation dans le marché de Bamako et environ. Ce qui justifie la prédominance des cultures commerciales génératrices de revenus.

Sur la base de noms commerciaux, 35 pesticides chimiques de synthèse ont été enregistrés dont 3 pesticides non identifiés.

Les matières actives les plus fréquentes dans les pesticides utilisés étaient le Glyphosate et le Lambda-Cyhalothrine.

Les enquêtes ont permis de répertorier 35 noms commerciaux de pesticides dont 25 matières actives différentes. Les pyréthriinoïdes et les Phosphonoglycines sont les plus utilisés. Aussi, un grand nombre de pesticides utilisés dans les deux zones sont très diversifiés, notamment sur les cibles visées.

VII. CONCLUSION

Le maraichage a connu un développement ces dernières années au Mali et surtout à Baguinéda. Cette agriculture a des avantages comme l'augmentation de la production nationale, ce qui peut permettre de diminuer l'importation de certains produits agricoles.

Les pesticides, bien qu'utiles pour la protection des végétaux, entraîneraient des risques sanitaires pour les maraichers essentiellement et des risques environnementaux.

Ces conséquences sont dues à l'augmentation des volumes et le non-respect des conditions d'utilisations.

Pour endiguer cela, l'usage de ces pesticides doit se faire selon les bonnes pratiques agricoles et de vente afin de protéger d'une part la santé des populations en général et celles des maraichers en particulier et d'autre part d'assurer la protection de l'environnement.

A l'issue de cette étude les vertiges et le rhume étaient les effets secondaires les plus récurrents dus à l'utilisation du Roundup et du Lambda Cyhalotrine.

En perspective les études pour le suivi sanitaire et environnemental doivent être réalisées dans les zones de cultures par excellence au Mali afin de minimiser les effets néfastes des pesticides.

RECOMMANDATIONS

A l'issu de cette étude nous formulons les recommandations suivantes :

➤ **Aux responsables du secteur agricole :**

Au ministère de l'agriculture et de l'environnement

A la Direction Nationale de l'Agriculture (DNA)

Au Comité National de Gestion des Pesticides(CNGP)

- Le retrait des pesticides non homologués sur le marché
- Organiser des journées de sensibilisation et de formation sur :
 - la connaissance des pesticides
 - la gestion des emballages vides
- Inspecter les champs des maraîchers pour s'assurer de l'application appropriée des pesticides
- Contrôler les résidus des pesticides dans les récoltes et la destruction des récoltes impropres avec sanctions,
- Former les détenteurs des magasins de vente des pesticides.

➤ **Au ministère de la santé**

- Diligenter l'adoption du document de la Politique Nationale de Gestion des pesticides au niveau du Secrétariat Général du Gouvernement pour adoption en Conseil des Ministres.
- Diligenter La création d'un Centre Antipoison

➤ **Aux agriculteurs et aux consommateurs**

- Respecter les mesures de protection individuelle ;
- Conserver les pesticides dans leurs emballages d'origines ;
- Stocker les pesticides à l'écart des denrées alimentaires ;
- Tenir hors de la portée des enfants ;
- Utiliser le matériel adéquat pour la pulvérisation ;
- Laver les fruits et légumes avant consommation ;

VIII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. World Health Organization. 2005. The WHO recommended classification of pesticides hazard and guidelines to classification: 2004. Document WHO/IPCS/WA240/2005. Geneva, Switzerland.
2. Kanda M., Djaneye-Boundjou G., Wala K., Gnandi K., Batawila K., Sanni A. et al. « Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 13 Numéro 1 | avril 2013, URL : <http://vertigo.revues.org/13456> consulté le 03 avril 2019
3. FAO-ONSSA, Etude sur le suivi de l'effet des pesticides sur la santé humaine et l'environnement. –Rapport final 2015, 72 p.
4. Annabelle L. « étude législative à propos de la gestion des pesticides sur les pelouses et jardins résidentiels au Québec. ». *Maîtrise en environnement*. Université de Sherbrooke ; 2015,73 p.
5. Tchamadeu NN, Nkontcheu DB Et Nana ED. Évaluation des facteurs de risques environnementaux liés à la mauvaise utilisation des pesticides par les maraîchers au Cameroun : le cas de Balessing à l'Ouest Cameroun. *Afrique science* 2017. 13(1) :91-100.
6. Scheyer A., « Développement d'une méthode d'analyse par CPG/MS/MS de 27 pesticides identifiés dans les phases gazeuse, particulaire et liquide de l'atmosphère, » PhD, Strasbourg : Université Louis Pasteur, 2004. [En ligne]. <http://scd-theses.u-strasbg.fr/926>
7. FAO, OMS, « Principes directeurs pour la gestion des pesticides utilisés en santé publique dans la région africaine de l'OMS, » 2011, 50 p.
8. Hubert de Bon, « Pratiques d'utilisation des pesticides par les producteurs agricoles en Afrique Sub-saharienne », Montpellier Aprifel – Conseil des consommateurs– 5 avril 2016, 23 p.
9. PAN Africa. Identification des acteurs impliqués dans la gestion des pesticides au Mali. Rapport 2006, 18 p.
10. PAN Europe et le MDRGF. Pesticides dangereux. [En ligne] <http://www.pesticides-non-merci.com/pesticides-sante.html>. Consulté le 04 avril 2019.
11. Toe AM. Étude pilote des intoxications dues aux pesticides agricoles au Burkina Faso In collaboration with Designated National Authorities (DNA) Agriculture et Environnement de la Convention de Rotterdam du Burkina Faso. Final report ; Septembre 2010, 55 p.
12. Diallo T, Maïga D, Maïga A, Sangho H, Coulibaly B, Hami H, Mokthari A, Soulaymani R, Soulaymani A. Les intoxications mortelles au Mali. *Med Sante Trop* 2014 ; 24 : 183-188.

13. FAO. Directives sur la bonne pratique de l'application terrestre de pesticides, 2002. [En ligne] <http://www.fao.org/3/Y2767F/Y2767F00.htm>. Consulté le 06 avril 2019
14. Testud F., Garnier R., Delemotte B. Toxicologie humaine des pesticides - Tome1. 2001. Ed : EDKA. 272p.
15. Testud F, Grillet J-P, Nisse C. Effets à long terme des pesticides : le point sur les données épidémiologiques récentes. Arch Mal Prof Env. 2007 ; 68 :394-401
16. Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire. Paris : Aprifel ; 2004, 216 p.
17. Christine Cottard : Les pesticides encore appelées pesticides, institut français de l'éducation, 2008. [En ligne] <http://eduterre.ens-lyon.fr/nappe/html/Ressources/pesticides>. Consulté le 08 avril 2019.
18. Pesticide Safety Education Program (PSEP). Types of pesticides. [En ligne] <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module13/index.aspx>. Consulté le 01 août 2019.
19. Pesticide world. Domaines et différents types de pesticides. [en ligne] <http://tpe-pesticides.e-monsite.com/pages/pesticides/i-domaines-et-differents-types-de-pesticides.html>. Consulté le 01 août 2019.
20. Doctissimo. Protéger la terre. [En ligne] <http://environnement.doctissimo.fr/protoger-la-terre/pesticides/Qui-sont-les-pesticides-.html>, Consulté le 01 mai 2019.
21. Baldi I., Cordier S., Coumoul X., Elbaz A., Gamet-Payrastré L., et al. Pesticides : Effets sur la santé. [Rapport de recherche] Institut national de la santé et de la recherche médicale(INSERM). 2013, Paris : Inserm : Editions EDP Sciences (ISSN : 1264-1782) / 1014 p.
22. Angéline M. les risques liés à l'utilisation des pesticides : enquêtes auprès des agriculteurs du Poitou-Charentes. Thèse de pharmacie. Université de POITIERS ; 2016, 108 p.
23. Chevalier P., Gosselin P. Chapitre 1 : La Planète et nous. *In* Première partie : L'environnement et la santé publique : deux mondes en relation. *In* Environnement et santé publique. Fondements et pratiques. Tec & Doc. Québec : Edisem ; 2003, 1023p.
24. Cox C., Surgan M. Unidentified inert ingredients in pesticides: implications for human and environmental health. *Environmental Health Perspectives*. 2006 ; 114 :1803-6.
25. Viala A., Botta A. Chapitre 71. Les pesticides. *In* Toxicologie. Lavoisier. Tec & Doc. EMI. 2ème édition. 2005. 1094 p.
26. WHO. FAO. Note commune à l'intention des médias. Les enfants sont exposés à des risques élevés d'intoxication par les pesticides. 2004. [en ligne] <https://www.who.int/mediacentre/news/notes/2004/np19/fr/>. Consulté le 13 mai 2019.

27. Onil S., Saint Laurent L. Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère ; 2001, 89 p.
28. Aktar MD. Wasim, Dwaipayan Sengupta, and Ashim Chowdhury: Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, 2009, 15 p.
29. Vincent C. et al : La lutte physique en Phytoprotection. Institut national de la recherche agronomique, Paris, 2000, 8 p.
30. Batsch D. L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse de Pharmacie. Université Henri Poincaré - Nancy 1, 2011, 165 p.
31. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer : Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Agriculture, France. 2015, 199 p.
32. Detroux Louis, Les pesticides : Leurs Objectifs et leurs impacts sur la qualité de la nourriture, de l'eau et de l'environnement. Centre de recherche agronomique, Gembloux. 1996, 32p.
33. ACTA, Index phytosanitaire. Association de Coordination Technique Agricole, rue de Bercy, Paris. 2002, 768 p.
34. Thiam A. et Sagna MB. « Monitoring des pesticides au niveau des communautés à la base. Rapport régional Afrique, » PAN Africa, Dakar, Senegal, 2009, 57 p.
35. PAN et IPEN, « Interdiction de l'endosulfan dans les pays du sahel en Afrique de l'ouest. » Pesticide Action Network-Afrique, Dakar, 2008, 55 p.
36. Badarou S. et Coppieters Y. « Intoxications alimentaires dues à l'endosulfan : mise en place d'un système de notification et de prise en charge au Bénin,» *Environnement risques & santé*, vol. 8, n°2, 2009, 133-136.
37. Congo AK. Risques sanitaires associés à l'utilisation de pesticides autour de petites retenues : cas du barrage de Loumbila. Thèse de Master, Ingénierie de l'eau et de l'environnement, Institut International d'Ingénierie, Ouagadougou, Burkina Faso ; 2013, 57p.
38. Naima R., Asmae K., Sanae A., Abdelmjid S. et Rachida S. « Facteurs prédictifs de gravité de l'intoxication aux pesticides : Expérience du Centre Antipoison du Maroc, » *Annales Toxicologique Analytique*, vol. 21, n°2, 2009, 79-84.
39. M. Sène, Pratiques d'utilisation des pesticides et teneurs en résidus des produits horticoles dans la zone des Niayes de Mboro : effets éventuels sur la santé publique. Thèse de pharmacie, Dakar : UCAD. 2008, 115 p. [en ligne].
<https://bibnum.ucad.sn/viewer.php?c=thm&d=THM-46752> consulté le 28 mai 2019

40. Wade CS. L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement : étude menée dans la région de Thiès. Thèse de pharmacie, Dakar : UCAD. 2003, 55p.
41. Cissé I., Tandia A., Fall S. et Diop E. « Usage incontrôlé des pesticides en agriculture urbaine et périurbaine : cas de la zone des Niayes au Sénégal, » *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agriculture*, n°12, 2003, pp. 181-186.
42. Traoré SK. Koné M. Dembélé A. Lafrance P. Mazellier P. et Houenou P. « Contamination de l'eau souterraine par les pesticides en régions agricoles en Côte d'Ivoire (centre, sud et sud-ouest), » *Journal Africain des Sciences de l'Environnement*, vol. 1, 2006 :1-9.
43. Mawussi G. Bilan environnemental de l'utilisation de pesticides organochlorés dans les cultures de coton, café et cacao au Togo et recherche d'alternatives par l'évaluation du pouvoir insecticide d'extraits de plantes locales contre le scolyte du café. Thèse de doctorat en science des agro ressources, Toulouse : Université de Toulouse. 2008, 332 p.
44. Assogba-Komlan F., Anihouvi P., Achigan E., Sikirou R., Boko A., Adje C., Ahle V., Vodouhe R. et Assa A. « Pratiques culturales et teneur en éléments antinutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au sud du Bénin, » *African Journal of Food Agriculture Nutrition and development*, vol. 7. 2007, 1684-5374.
45. Dem SB., Cobb JM. et Mullins DE. «Pesticide residues in soil and water from four cotton growing areas of Mali, West Africa, » *Journal of Agricultural, Food and Environmental*, 2007, vol. 1.134-152.
46. Bempah KC., Buah-Kwofie A., Enimil E., Blewu B. et Agyei-Martey G., «Residues of organochlorine pesticides in vegetables marketed in Greater Accra Region of Ghana, » *Food Control*, n°25. 2012, 537-542.
47. Adeyeye A. et Osibanjo O. «Residues of organochlorine pesticides in fruits vegetables and tubers from Nigerian market, »*Sci. Total Environ.* 1999, vol. 231, 227-233.
48. Farag RS, Abdel Latif MS, Abd El-Gawad AE et Dogheim SM, «Monitoring of pesticide residues in some Egyptian herbs, fruits and vegetables, » *International Food Research Journal*. 2011, vol. 18, 659-665.
49. Omar I. E. M. « Quantification des résidus de pesticide sur la tomate et le poivron et l'étude de la dégradation de difenoconazole sous l'effet de photo-oxydants atmosphériques à l'interface solide /gaz, », Ph.D, Université de Reims, Champagne-Ardenne. 2010, 160 p.
50. DUBREIL, FR. Bien choisir ses équipements de protection individuelle pour les traitements phytosanitaires. 2014. [en ligne] <https://www.vital-concept-agriculture.com/blog/epi-phyto/> consulté le 2 juin 2019.

51. BONNEFOY N. Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement. N°42 tome 1. 2012. [en ligne] <http://www.senat.fr/notice-rapport/2012/r12-042-1-notice.html> consulté le 4 juin 2019.
52. Muliele MT, Manzenza C, Ekuke L, Diaka C, Ndikubwayo D, Kapalay O, Mundele A. Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraîchères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo. 2017, vol 119 :11954-11972.
53. Fayomi B, Lafia E, Fourn L, Akpona S, et Zohoun T. Connaissance et comportement des utilisateurs de pesticides au Bénin. *African Newsletter on Occupational Health and Safety*, 1998 Vol. 8 : 40-43
54. Guissou I.P. Le lait : moyen de lutte contre les intoxications. Notes et documents burkinabè. 1985, 16(1) : 2-6.
55. PAN/CTA (1990). Pesticides et agricultures tropicales, dangers et alternatives. Pays Bas PANCTA. 1993, 281 p.
56. Assogba-Komlan F, Anihouvi P, Achigan E, Sikirou R, Boko A, Adje C, Ahle V, Vodouhe R, Assa A. Pratiques culturelles et teneurs en éléments anti nutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au Sud du Bénin. *African Journal of Food, agriculture, nutrition and development* 7 (4), 2007: 1-21.
57. Ghorbel A., Lazreg Aref H., Darouiche M.H., Nouri N.M., Masmoudi M.L., Akrouit F.M. Estimation du niveau de connaissance et Analyse toxicologique chez des manipulateurs de pesticides organophosphorés exposés au Fénitrothion dans la région de Sfax, en Tunisie. *International Journal of Innovation and Scientific Research*. 2016, 25(1) : 199-211.
58. Lwin TZ, Min AZ, Robson MG, Siriwong W. Awareness of safety measures on pesticide use among farm workers in selected villages of Aunglan Township, Magway Division, and Myanmar. *Journal of Health Research* 31 (5), 2017: 403-40

IX. ANNEXES

Annexe 1 : QUESTIONNAIRE D'ENQUETE ADRESSE AUX MARAICHERS

A. DONNES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

Sexe : Homme Femme

Tranche d'âge :

moins de 20 ans 20-29 30-39 40-49
 50-59 60 ans et plus

Niveau d'études :

Aucun Primaire Secondaire
 Supérieur

Quelle est votre activité principale ?

Maraîchage Commerce Elevage
 Autre (préciser).....

Quelle est votre activité secondaire ?

Maraîchage Commerce Elevage
 Autre (préciser).....

Années d'exercices professionnelles : <3ans 3 à 10ans
 10 à 25 ans >25ans

Nombres de périmètre cultivés en hectares :ha

B. ATTITUDES ET PRATIQUES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE DES PESTICIDES

Lisez-vous l'étiquette et les directives d'utilisations ?

Toujours Parfois
 Souvent Rarement Jamais

Avec quoi manipulez-vous les produits lors de la préparation ?

Gants Masques Lunette Combinaison
 Bottes Tenue ordinaire autre à préciser.....

Avec quoi manipulez-vous les produits lors de la pulvérisation/l'application du produit ?

Gants Masques Lunette Combinaison
 Bottes Tenue ordinaire autre à préciser.....

Que faites-vous juste après la manipulation des produits ?

Vous vous lavez les mains Vous vous baignez
 Vous lavez vos vêtements Vous séchez vos vêtements

Rincez-vous le matériel après le traitement ?

[...] Oui [...] Non

Si oui ou versez-vous cette eau?.....

Vous est-il arrivé pendant la préparation du produit de :

[...] Manger [...] Boire [...] Rien [...] Autres à préciser.....

Vous est-il arrivé pendant la pulvérisation/l'application du produit de :

[...] Manger [...] Boire [...] Rien [...] Autres à préciser.....

Où préparez-vous les produits à utiliser ?

[...] A la maison [...] Au champ

[...] A côté du puits/forage [...] Autres.....

Que faites-vous des emballages/bidons vides des produits

[...] Réutilisées (préciser)..... [...] Brulées

[...] Enterrées Jetées dans une décharge [...] Autres (préciser).....

Que faites-vous avec les restes de pesticide après application ?

[...] Verser dans la nature [...] Conserver dans un récipient

[...] Autres (préciser).....

Où stockez-vous vos produits ?

[...] A la maison [...] Au champ [...] Autres (préciser).....

Que faites-vous d'autre avec les pesticides, mis à part le maraîchage :

.....

C. CONNAISSANCES DES MARAÎCHERS SUR L'USAGE DES PESTICIDES

Connaissez-vous les risques pour votre santé, liés à l'utilisation des pesticides ?

[...] Oui [...] Non

Si oui le/les quel(s).....

Avez-vous été victime d'un effet indésirable suite à l'utilisation des pesticides ?

[...] Oui [...] Non

Si oui le/les quel(s).....

Quels sont les problèmes de santé que vous rencontrez fréquemment suite à l'application des pesticides ?

[...] Vomissement [...] Maux de tête [...] Brûlures

[...] Eruption cutanée [...] Picotement des yeux [...] Autres à préciser.....

Que faites-vous quand vous constatez ces symptômes ?

[...] Boire du lait [...] Se lave au savon

[...] Absorbe du charbon pour vomir [...] Autres à préciser.....

[...] aller dans un centre de santé

Pensez-vous que les pesticides que vous utilisez ont des effets néfastes pour l'environnement (animaux, air, sol, l'eau...) ?

[...] Oui [...] Non [...] Je ne sais pas

Si oui, citer les effets que vous connaissez :

- [...] Pollution de l'eau
- [...] Tue les ennemis naturels des ravageurs (guêpe, fourmis,...)
- [...] Tue les insectes bénéfiques (abeilles,..)
- [...] Autre (préciser).....

Respectez-vous les délais de rentrée dans la parcelle une fois traitée ?

[...] oui [...] non Pourquoi ?.....

Quelle est votre source d'approvisionnement ?

[...] marchés locaux [...] marchés extérieurs [...] commerçants agréés [...] autres producteurs [...] autres (à préciser).....

Comment choisissez-vous les produits, les doses à utiliser ?

[...] Par vous-même [...] A l'aide d'un technicien de culture
[...] Autres à préciser

Quels sont les Pesticides que vous utilisez (herbicides , insecticides , fongicides) ?

Nom du Produit	Poudre ou liquide	Volume (en L ou g)	Quantité utilisée

Vous sentez-vous suffisamment formé et informé sur les pesticides ?

[...] Oui [...] Non

Est-il possible de cultiver sans utiliser les pesticides [...] Oui [...] Non

Quels sont vos points de vue sur l'usage des pesticides

.....
.....
.....

Annexe 2 : Photos



Photo 1 : Maraicher sans protection adéquate lors d'une pulvérisation



Photo 2 : Emballages vides jetés au champ



Photo 3 : Emballages vides dans les cours d'eau

Annexe 3 : Lien liste globale des pesticides autorisés pas le comité sahélien des pesticides
http://www.insah.org/doc/liste_globale_pesticides_autorises_par_CSP_vers_mai_2019.pdf

Annexe 4 : Lettre d'introduction à l'Union Nationale des Coopératives de Planteurs et Maraichers du Mali

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi



FACULTE DE PHARMACIE

Secrétariat du Doyen

L/N°2019 155 FAPH-DECANAT

Bamako, le 28 août 2019

LE DOYEN

St

L'Union Nationale des Coopératives de
Planteurs et Maraichers du Mali.

Objet : demande d'introduction.

Dans le cadre de la réalisation de sa thèse intitulée « **Connaissances Attitudes Pratiques des maraichers sur l'usage rationnel des pesticides à Baguinéda et à Bamako** », je viens par la présente vous solliciter l'introduction de M. Alamine TOURE, étudiant en 6^{ème} année pharmacie de l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako, auprès de vos services, pour les besoins de son enquête.

Directeur de thèse : Pr. Ababacar I. MAIGA

Je vous remercie d'avance pour votre disponibilité.
Veuillez recevoir, Monsieur, l'expression de ma très haute considération.

Bamako, le 28 août 2019

P/Le Doyen P.O
Le Secrétaire principal


M. Seydou COULIBALY
Administrateur civil

Annexe 5 : Lettre d'introduction à l'Office du périmètre Irrigué de Baguinéda (OPIB)

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi



FACULTE DE PHARMACIE

Secrétariat du Doyen

L/N°2019 153 FAPH-DECANAT

Bamako, le 26 août 2019

LE DOYEN

MAIGA

**Maraichers de Baguinéda à l'Office du
Périmètre Intégré de Baguinéda (OPIB).**

Objet : demande d'introduction.

Dans le cadre de la réalisation de sa thèse intitulée « **Connaissances Attitudes Pratiques des maraichers sur les Pesticides à Baguinéda** », je viens par la présente vous solliciter l'introduction de M. Alamine TOURE, étudiant en 6^{ème} année pharmacie de l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako, auprès de vos services, pour les besoins de son enquête.

Directeur de thèse : Pr. Ababacar I. MAIGA

Je vous remercie d'avance pour votre disponibilité.
Veuillez recevoir, Monsieur, l'expression de ma très haute considération.

Bamako, le 26 août 2019

**P/Le Doyen P.O
Le Secrétaire principal**



M. Seydou COULIBALY
Administrateur civil

Annexe 6 : Lettre d'autorisation de l'Union Nationale des coopératives de Planteurs et Maraichers du Mali

UNION NATIONALE DES COOPERATIVES DE PLANTEURS ET
MARAICHERS DU MALI

BP : 2483 TEL 65657070

AUTORISATION DE STAGE

Monsieur TOURE Alamine Alassane dit PAPA est autorisé à effectuer un stage de perfectionnement de deux mois dans les zones d'intervention de l'UNCPM à compter du 30 Aout 2019. Le dit stage portera sur les connaissances et pratiques de gestion des intrants par les maraichers de la zone urbaine et péri urbaine de Bamako.

La présente autorisation fait office de lettre d'introduction auprès des différentes organisations de producteurs répertoriées auprès de la chambre d'Agriculture de Bamako. Je vous en souhaite bonne réception

Bamako le 2 Septembre 2019

Abdoulaye BAMBA

Directeur des services techniques



Annexe 7 : FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : TOURE

Prénom : Alamine Alassane dit Papa

Titre de la thèse : Connaissance, Attitude et Pratique des maraîchers sur l'usage rationnel des pesticides à Bamako et à Baguinéda

Année universitaire : 2019-2020

Lieu de Soutenance : Faculté de pharmacie de Bamako

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Bamako.

Téléphone : (00223) 76901558

Secteur d'intérêt : Toxicologie

Résumé : L'étude porte sur l'analyse des connaissances, des attitudes et des pratiques des maraîchers par rapport à l'utilisation des pesticides à Bamako et à Baguinéda. Elle a couvert les deux (2) zones par une enquête auprès de 240 maraîchers. Cent pour cent (100%) des maraîchers interrogés utilisaient les pesticides et des maraîchers admettaient que l'emploi des pesticides permet de réduire les pertes liées aux ravageurs et d'assurer un bon rendement. Cependant la décision d'effectuer des traitements phytosanitaires et les moments de traitements diffèrent d'un maraîcher à un autre et d'une zone à une autre. Le très faible niveau d'instruction est un facteur empêchant la compréhension et l'application des instructions inscrites sur les étiquettes des pesticides. Les maraîchers de Bamako et Baguinéda en majorité peu formés (seulement 13%) n'avaient pas une bonne connaissance des fréquences de traitement. Ils étaient peu convaincus des risques directs qu'ils encouraient et de ce fait se protégeaient rarement.

Mots-clés : Maraichage, Pesticide, Bamako, Baguinéda

SERMENT DE GALIEN

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

- *D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;*
- *D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*
- *De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ;*

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

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

Que je sois couverte d'opprobres et méprisée de mes confrères si j'y manque !

Je le jure.