



**Mémoire**  
**Présenté par**  
**Sylvestre**  
**HOUYISSAN**

**UNIVERSITE D' ABOMEY-CALA VI (BENIN)**  
**FACULTE DES SCIENCES**  
**AGRONOMIQUES FSA**  
**DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-**  
**ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION**  
**POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL**

**Effets de l'utilisation des pesticides sur la  
santé et l'environnement dans le maraîchage  
sur les sites de Cotonou et environs**

---

**Le 13 Décembre**  
**2006**



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (BENIN)

UAC

\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

FSA

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR LE  
DEVELOPPEMENT RURAL

DESAC

\*\*\*\*\*



**Effets de l'utilisation des pesticides sur la  
santé et l'environnement dans le maraîchage  
sur les sites de Cotonou et environs**

THESE

**Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome**

Option : ECONOMIE, SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION



Présentée et soutenue par :

**Sylvestre HOUYISSAN**

**SUPERVISEUR**

**Dr. ir. Anselme ADEGBIDI**

**CO-SUPERVISEUR**

**Dr. Patrick KORMAWA**

**Composition du jury**

Président :

Dr. Pasteur AKPO

Rapporteur :

Dr. Anselme ADEGBIDI

1<sup>er</sup> Examineur :

Ali TOURE (MSc)

2<sup>ème</sup> Examineur :

Dr. Irénée ABOUDOU

*Le 13 Décembre 2006*

08.12.05  
HOU  
14999

18 JAN. 2011

08.12.05  
H04

18 JAN. 2011



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (BENIN)

UAC

\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

FSA

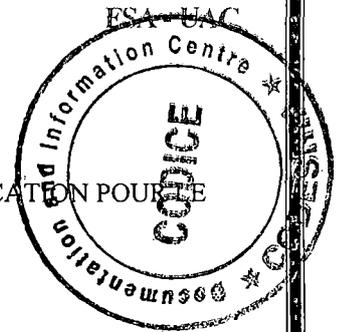
\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR LE

DEVELOPPEMENT RURAL

DESAC

\*\*\*\*\*



**Effets de l'utilisation des pesticides sur la  
santé et l'environnement dans le maraîchage  
sur les sites de Cotonou et environs**

THESE

**Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome**

Option : ECONOMIE, SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION



Présentée et soutenue par :

**Sylvestre HOUYISSAN**

**SUPERVISEUR**

**Dr. ir. Anselme ADEGBIDI**

**CO-SUPERVISEUR**

**Dr. Patrick KORMAWA**

**Composition du jury**

Président :

Dr. Pasteur AKPO

Rapporteur :

Dr. Anselme ADEGBIDI

1<sup>er</sup> Examineur :

Ali TOURE (MSc)

2<sup>ème</sup> Examineur :

Dr. Irénée ABOUDOU

*Le 13 Décembre 2006*



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (BENIN)

UAC

\*\*\*\*\*



FSA - UAC

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

FSA

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR LE  
DEVELOPPEMENT RURAL

DESAC

\*\*\*\*\*

**Pesticides use's Effects on health and natural  
resources on gardening crops in urban and  
suburban areas of Cotonou**

THESIS

**Submitted to the requirement of Agricultural Engineer degree**

Option: ECONOMY, SOCIO-ANTHROPOLOGY AND COMMUNICATION



Presented and defended by:

**Sylvestre HOUYISSAN**

SUPERVISOR

Dr. ir. Anselme ADEGBIDI

CO-SUPERVISOR

Dr. Patrick KORMAWA

Members of jury

Chairman :

Dr. Pasteur AKPO

Reporter :

Dr. Anselme ADEGBIDI

1<sup>st</sup> Examiner :

Ali TOURE (MSc)

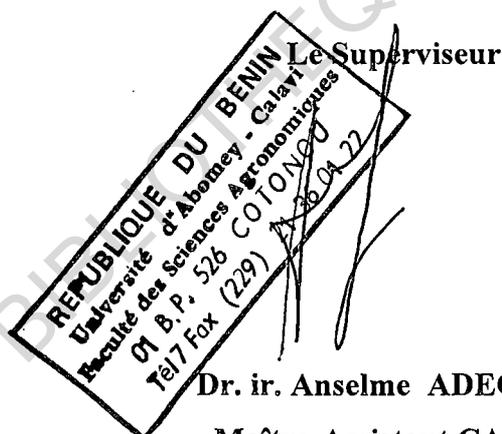
2<sup>nd</sup> Examiner :

Dr. Irénée ABOUDOU

*December, the 13th 2006*

## CERTIFICATION

Je certifie que ce travail a été entièrement conduit et réalisé par **Sylvestre HOUEYISSAN**, étudiant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi au Département d'Economie, de Socio-Anthropologie et de Communication pour le Développement Rural, sous ma supervision.



**Dr. ir. Anselme ADEGBIDI**  
**Maître-Assistant CAMES**  
**Enseignant-chercheur FSA/UAC**

## DEDICACES

A

*Chers bien-aimés frères et sœurs.*

*Chères mémés Madeleine GANSE, Catherine et Sylvie BONON.*

*Noëlie et Barnabé HOUEYISSAN, ce travail est le fruit du sacrifice que vous n'avez jamais cessé de consentir, afin de voir se réaliser un des rêves qui vous est le plus chers.*

*Toi, regrettée collègue Félicité AZATASSOU que l'éternel a rappelé dans la fleur de l'âge, ce travail est le tien.*

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

## REMERCIEMENTS

C'est avec un réel plaisir que j'adresse mes sincères remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à ce laborieux travail.

Ma gratitude à l'Eternel mon Dieu, puisse ce travail être une preuve de ta manifestation en mon humble personne.

J'adresse un sincère merci au comité scientifique de CODESRIA pour le soutien financier nécessaire pour la réalisation du présent travail ;

Je souhaite exprimer à Dr. ir. Anselme ADEGBIDI, Maître-Assistant à la FSA/UAC, toute ma reconnaissance et ma gratitude pour la confiance qu'il m'a accordée en acceptant d'encadrer cette thèse, et pour les conseils qu'il m'a prodigués tout au long de ce travail.

Je remercie Dr. Patrick KORMAWA, Economiste des politiques, Chercheur à l'IITA pour m'avoir accepté au sein de son unité et pour avoir assuré le financement de cette étude.

Je tiens également à remercier M. Ali TOURE, M<sup>me</sup> Patricia EGBOOU et M. Achille MEDAGBE qui ont su m'apporter leur aide, leurs conseils et leur soutien.

Ma reconnaissance va aussi aux Ingénieurs qui m'ont accompagné par leurs conseils tout au long de cette étude.

Ma profonde gratitude à tous les maraîchers des sites de Houéyiho, des Cocotiers, de Cadjèhoun, Sèmè-Kpodji et de Sèkandji pour leur accueil et leur disponibilité à répondre à mes interrogations.

Mes remerciements à tous les Agents de santé pour leurs accueil et assistance.

Je m'en voudrais d'omettre tout le personnel enseignant et administratif de la FSA/UAC pour leurs soutien et conseils. Je dis merci.

Je témoigne également toute mon affection à mes camarades de la 30<sup>ème</sup> Promotion de la FSA, principalement. Merci à vous pour tous ces merveilleux moments.

J'adresse également mes remerciements à ma chérie Carine pour son soutien indéfectible.

Que mon père et ma mère ; Noëlie et Barnabé HOUEYISSAN, mes frères et sœurs Louissette, Wilfried, Pamphile, Thierry, Irène, Léandre et Véronique et tous mes autres parents, retrouvez ici les fruits des attentions et des encouragements qu'ils m'ont toujours accordés.

## RESUME

L'utilisation de plus en plus importante de pesticides chimiques par les maraîchers est apparue comme le moyen le plus efficace et le moins coûteux pour contrôler les organismes nuisibles et accroître la production sur une superficie réduite. Toxiques et persistants, les pesticides sont aujourd'hui une des principales sources de pollution de notre environnement et de menace pour la santé humaine. Sur les sites maraîchers de Cotonou et environs, les différentes études réalisées n'ont pu faire une liste des différentes affections engendrées par l'utilisation des pesticides, ni identifier les principaux facteurs socio-économiques de risques, ni évaluer l'impact des ces différents dommages sur le revenu du maraîcher. Pour ce faire, une enquête socio-économique est menée sur les différents sites de Cotonou et environs. Il s'agit des sites maraîchers de : Houéyiho, les Cocotiers, Cadjèhoun, Sèmè-Kpodji et Sèkandji.

Un échantillonnage de 60 maraîchers, y inclus les femmes, a été enquêté de façon raisonnée et aléatoire. Les résultats obtenus à l'aide de la statistique descriptive montrent que les affections cutanées (45%) et les troubles gastriques (44%) sont les plus fréquents malaises cités par les producteurs après usage des pesticides. Les affections cutanées sont des brûlures, les dermatoses et les irritations de la peau tandis que les troubles gastriques sont la nausée, la toux, la diarrhée qui est souvent accompagnée de vomissement.

Il faut remarquer que les maraîchers ont une connaissance des facteurs à risque liés à l'utilisation des pesticides. Ainsi, les plus importants sont : le non respect des conditions d'application (100% des maraîchers), la réutilisation des emballages (83% des maraîchers), la qualité des pesticides utilisés et le faible niveau de leur instruction (75% des maraîchers).

Une estimation de l'impact de l'utilisation des pesticides sur la capacité de travail des maraîchers est évaluée à une perte totale d'environ 2,5 millions FCFA de coûts d'opportunité pour l'ensemble de la zone d'étude. A cela s'ajoute les coûts de traitement et les frais d'hospitalisation.

La mise en œuvre des séances d'information et de formation sur les pesticides, l'amélioration du niveau d'instruction, la promotion des techniques d'une utilisation plus efficace des pesticides mais aussi et surtout les méthodes alternatives de lutte contre les ravageurs des cultures maraîchères sont fortement recommandés.

**Mots-clés :** pesticides de synthèse, santé, environnement, pauvreté, maraîchage.

## ABSTRACT

Using more and more of chemical pesticides by vegetable growers has emerged as the most effective and least costly to control pests and increase production on a small area. Toxic and persistent pesticides have become a major source of pollution of our environment and threaten human health. At sites of Cotonou and gardeners around the various studies could make a list of various diseases caused by the use of pesticides, nor identify the main socio-economic risk, or assess the impact of these damages on income gardener. To do this, a socio-economic survey is conducted on different sites and around Cotonou. These are the sites of gardeners: Houéyiho, coconuts, Cadjèhoun, Sèmè-Kpodji and Sèkandji.

A sample of 60 growers, including women, has been investigated in a rational and random. The results obtained by using descriptive statistics show that skin diseases (45%) and gastric disorders (44%) are the most common ailments cited by producers after pesticide use. The skins' diseases are burns, dermatitis and skin irritation while gastric disorders are nausea, cough, and diarrhea is often accompanied by vomiting.

Note that the producers have knowledge of risk factors associated with pesticide use. Thus, the most important are: non-compliance with conditions of application (100% of producers), reuse of packaging (83% of growers), the quality of pesticides used and their low level of education (75% of producers).

An estimate of the impact of pesticide use on the working ability of growers is estimated at a total loss of about 2.5 million FCFA of opportunity costs for the entire study area. Add to this the cost of treatment hospitalization.

The implementation of briefings and training on pesticides, improved education, promotion of techniques for more efficient use of pesticides but also and especially alternative methods to fight against pests vegetables are highly recommended.

**Keywords** : synthetic pesticides, health, environment, poverty, gardening crops.

## TABLE DES MATIERES

CERTIFICATION.....	iii
DEDICACES .....	iv
REMERCIEMENTS .....	v
RESUME.....	vi
ABSTRACT .....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES FIGURES .....	xi
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	xii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
1. CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL.....	3
1.1. Problématique et justification.....	3
1.2. Approche conceptuel.....	5
1.2.1. Concept d'agriculture urbaine et périurbaine.....	5
1.2.2. Production maraîchère ou maraîchage .....	6
1.2.3. Zones de production maraîchère .....	7
1.2.4. Importance de la production maraîchère .....	8
1.2.5. Contraintes liées au développement du Maraîchage .....	9
1.2.6. Principaux ravageurs et maladies des cultures maraîchères.....	10
1.2.7. Méthodes de lutte .....	11
1.2.8. Les Pesticides .....	12
1.2.9. Quelques effets des pesticides sur l'homme et l'environnement .....	17
1.2.10. Cadre Juridique de l'environnement Béninois.....	17
1.3. Objectifs de la recherche .....	19
1.3.1. Objectif général .....	19
1.3.2. Objectifs spécifiques .....	19
1.4. Résultats attendus .....	19
1.5. Hypothèses de la recherche .....	19
2. METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	20
2.1. Phase de collecte des données.....	20
2.1.1. La revue documentaire .....	20
2.1.2. La phase exploratoire .....	20
2.1.3. La phase fine .....	20

2.1.4.	L'échantillonnage .....	21
2.2.	Outils d'analyse et limites des données .....	22
2.2.1.	La statistique descriptive .....	22
2.2.2.	Limites des données .....	22
3.	PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....	24
3.1.	Délimitation de la zone d'étude .....	24
3.1.1.	Sites et situation géographique.....	24
3.1.2.	Données climatique .....	24
3.1.3.	Pluviométrie .....	25
3.1.4.	Humidité Relative .....	25
3.1.5.	Données pédologiques.....	26
3.1.6.	Diversité floristique et faunistique .....	26
3.2.	Caractéristiques humaines.....	27
3.2.1.	Populations, ethnies et religions.....	27
3.2.2.	Organisation sociale et administrative .....	28
3.2.3.	Activités économiques .....	29
4.	CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES MARAICHERS ENQUETES .....	31
4.1.	Caractéristiques démographiques des exploitations.....	31
4.1.1.	Age des maraîchers enquêtés .....	31
4.1.2.	Sexe des maraîchers enquêtés .....	31
4.1.3.	Situation matrimoniale des maraîchers enquêtés .....	32
4.2.	Caractéristiques socio-économiques des exploitants .....	32
4.2.1.	Niveau d'instruction des chefs d'exploitation.....	32
4.2.2.	Expérience dans le domaine .....	33
4.2.3.	Autres activités exercées .....	33
4.2.4.	Financement de la production maraîchère.....	33
4.3.	Systèmes de production.....	34
4.3.1.	Facteurs de production .....	34
4.3.2.	Principales spéculations .....	39
4.3.3.	Systèmes de cultures .....	40
4.3.4.	Méthodes de lutte contre les ravageurs .....	41
5.	RESULTATS DE L'ETUDE ET INTERPRETATION .....	44
5.1.	Inventaire et classification des pesticides de synthèse .....	44

5.1.1.	Approvisionnement en pesticides.....	44
5.1.2.	Classification des pesticides par familles.....	45
5.1.3.	Classement des cultures en fonction du niveau d'utilisation de pesticides.....	46
5.1.4.	Quantité de pesticides nécessaire à la production de chacune des cultures .....	47
5.2.	Impacts sanitaires et environnementaux liés à l'utilisation des pesticides.....	48
5.2.1.	Impact sur la santé.....	48
5.2.2.	Impact sur l'environnement .....	52
5.3.	Estimation des coûts en matière de dommage sur la santé créés par l'utilisation des pesticides.....	54
5.3.1.	Coût de traitements.....	54
5.3.2.	Coûts d'opportunité de perte de capacité de travail .....	54
5.4.	Evaluation des forces et faiblesses liées à l'utilisation de pesticides.....	55
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....		56
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....		58

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Maladies et dégâts des légumes et agents responsables.....	11
<b>Tableau 2</b> : Méthodes de contrôle utilisées par les producteurs.....	12
<b>Tableau 3</b> : Populations des arrondissements de la commune de Cotonou.....	29
<b>Tableau 4</b> : Données économiques de la zone d'étude .....	29
<b>Tableau 5</b> : Les grands sites maraîchers de Cotonou .....	30
<b>Tableau 6</b> : Distribution des âges des producteurs.....	31
<b>Tableau 7</b> : Situation matrimoniale des producteurs.....	32
<b>Tableau 8</b> : Niveau d'éducation des producteurs .....	32
<b>Tableau 9</b> : Distribution des âges des producteurs.....	33
<b>Tableau 10</b> : Les sites maraîchers enquêtés et leurs domaines d'appartenance .....	35
<b>Tableau 11</b> : Prix d'achat de quelques semences .....	37
<b>Tableau 12</b> : Principales cultures pratiquées et les pesticides utilisés au cours de leur Production .....	38
<b>Tableau 13</b> : Pesticides actuellement utilisés selon les résultats de l'enquête .....	45
<b>Tableau 14</b> : Classement des cultures en fonction du niveau d'utilisation de pesticides que nécessite leur production.....	46
<b>Tableau 15</b> : Volumes de pesticides utilisés lors de la production des principales cultures ...	47
<b>Tableau 16</b> : Fréquences des applications de pesticide.....	48
<b>Tableau 17</b> : Malaises provoqués par l'utilisation des pesticides .....	49
<b>Tableau 18</b> : Facteurs à risque liés à l'utilisation des pesticides.....	51
<b>Tableau 19</b> : Pourcentage d'échantillons de sol avec des résidus des organochlorés dans deux couches .....	52
<b>Tableau 20</b> : Coûts d'intoxication des pesticides dans le maraîchage (coûts d'opportunité de perte de capacité de travail).....	54

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Spécifications cultivées en fonction des maraîchers.....	39
<b>Figure 2</b> : Répartition des maraîchers en fonction des méthodes de lutte utilisées.....	42
<b>Figure 3</b> : Usage de pesticides : conséquences et relations entrecroisées de causes à effet....	53

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ABE :	Agence Béninoise pour l'Environnement
ASECNA	
ASF	Association des Services Financiers
BM :	Banque Mondiale
CARDER :	Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural
CEB	Communauté Electrique du Bénin
CeCPA :	Centre Communal pour la Promotion Agricole
CENATEL :	
CFA :	Communauté Financière Africaine
CIRAD :	
CLCAM :	Caisse Locale de Crédit Agricole Mutuel
CTA :	Centre Technique de coopération Agricole et rurale
DAGRI :	Direction de l'Agriculture
DESS	Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées
DFID :	
DDT :	Diphenyl Dichloro Trichlore éthane
DPP :	Direction de la programmation et de la prospective
ESAC :	Economie, Socio-Anthropologie et Communication
FAB :	Forces Armées Béninoises
FAO :	Food and Agriculture Organisation of United Nations
FINADEV	
FLASH :	Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
FSA :	Faculté des Sciences Agronomiques
GPV :	Groupe Protection des Végétaux
IITA :	Institut International d'Agriculture Tropicale
INRAB :	Institut National pour la Recherche Agricole au Bénin
INSAE :	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
IPM :	Integrated Pest Management
km :	kilomètre
km <sup>2</sup> :	kilomètre carré
KVA	KiloVolt Ampère
LARES :	Laboratoire d'Analyse Régionale et d'Expertise Sociale

MAEP :	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MISD :	Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité et de la Décentralisation.
NPK :	Azote Phosphore Potassium
OBEPAB :	Organisation Béninoise pour la Promotion de l'Agriculture Biologique
OCBN	Organisation Commune Bénin Niger
OMS :	Organisation Mondiale pour la Santé
ONEPI	
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
PADAP :	Programme d'Appui au Développement de l'Agriculture Périurbaine au Sud du Bénin
PADME:	association pour la Promotion et l'Appui au Développement des Micro Entreprises
PADSE:	Projet d'Amélioration et de Diversification des Systèmes d'Exploitation
PAML :	Projet d'Appui aux Maraîchers du Littoral Grand-Popo/Agoué
PAN :	Pesticide Action Network
PAPME :	Programme d'Appui aux Petites et Moyennes Entreprises
PÔP	Polluants Organiques Persistants
RGPH3 :	3 <sup>ème</sup> Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SOGICOM	
SPSS :	Statistical Package of Social Sciences
SPV :	Service Protection des Végétaux
UAC :	Université d'Abomey-Calavi
UNB :	Université Nationale du Bénin
UK	United of Kingdom

## INTRODUCTION GENERALE

L'agriculture est l'un des secteurs vitaux de l'économie Béninoise. Elle occupe près de 60% de la population active, contribue pour près de 36% à la constitution du Produit Intérieur Brut (FAO & BM, 2004), et parvient à satisfaire un temps soit peu les besoins alimentaires de la population du pays (MAEP/DPP, 2004). L'agriculture urbaine et périurbaine apparaît comme l'un des sous-secteurs clés de cette principale activité.

Le concept d'agriculture urbaine, dans sa définition la plus large, englobe une variété d'activités qui peuvent prendre place dans les limites ou en périphérie des agglomérations urbaines (Mougeot, 1994). En Afrique, le maraîchage apparaît comme la principale activité de l'agriculture urbaine. Cette situation tient à plusieurs facteurs tels que : la proximité de la ville, qui entraîne une spécialisation des systèmes de production dans les cultures périssables, les cycles courts des cultures maraîchères, moins de trois mois, qui sont adaptés au caractère précaire des activités en milieu urbain et au manque de ressources financières de certaines populations urbaines ; et les faibles exigences en capital de départ du commerce de légumes frais,...

L'amélioration de l'agriculture urbaine et périurbaine constitue l'une des préoccupations majeures en Afrique subsaharienne compte tenu de la croissance démographique. Avec un taux de croissance annuel de près de 2,5%, l'Afrique subsaharienne est la région en développement où la proportion de personnes souffrant de faim chronique est la plus élevée (environ un tiers de la population). Cette croissance démographique n'est pas souvent accompagnée d'une croissance alimentaire alors qu'elle a un rôle capital dans la lutte contre la faim et la pauvreté dans cette région du monde.

Les producteurs urbains se révèlent réellement efficaces pour utiliser de façon productive des ressources sous-exploitées, telles que terrains vagues, eaux résiduelles traitées, déchets recyclés et main-d'œuvres inoccupées. La productivité peut être quinze (15) fois plus importante par unité de surface que celle de l'agriculture rurale (FAO, 1999). Les productions maraîchères deviennent une activité économique répondant de façon efficace à la demande alimentaire urbaine (Tiamiyou, 1995). Au Bénin, la production maraîchère est une importante source d'emplois dans les milieux urbains, périurbains et surtout les rives des fleuves et/ou des vallées de certaines zones (Tiamiyou, 1995). Dans le sud du Bénin, les revenus générés par l'activité maraîchère permettent à plusieurs dizaines de milliers de familles de satisfaire leurs besoins (PADAP, 2003). Les cultures maraîchères contribuent également à la sécurité

alimentaire des ménages qui peuvent s'alimenter en légumes frais et améliorer ainsi la valeur des repas en protéines et en vitamines essentielles (Jacobi et al., ; Mougeot, 2000).

L'urbanisation grandissante dans les villes, le nombre sans cesse croissant d'individus impliqués dans ce secteur, la précarité et l'insécurité foncière amènent les maraîchers à cultiver sur des lopins de terre pauvre et à ainsi pratiquer une agriculture souvent intensive qui n'est pas sans contraintes. On peut distinguer entre autres ;

- Les contraintes liées à l'acquisition des intrants telles que le manque de moyens financiers, la disponibilité et la cherté des intrants , les contraintes liées aux choix des systèmes de production, les contraintes liées à l'efficacité des systèmes de production ainsi qu'à leur rentabilité financière,
- Les contraintes liées à la qualité et aux conditions d'utilisation des pesticides,
- Les contraintes liées aux problèmes de santé et de l'environnement (les affections respiratoires, digestives, olfactives et cutanées dues à l'utilisation des pesticides chimiques de synthèse et à leur mauvaise manipulation).

La mauvaise utilisation des pesticides chimiques de synthèse présente des conséquences certains sur la santé des consommateurs (résidus dans les légumes) et l'environnement par contamination de la nappe phréatique (PAN, 1999).

C'est dans ce contexte que la présente étude analyse de façon participative l'effet de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraichage sur les sites de Cotonou et environs. Elle se propose en effet, de faire l'inventaire des différentes affections engendrées par l'utilisation des pesticides, d'isoler les principaux facteurs socio-économiques aggravants les risques de maladies suite à l'utilisation des pesticides et enfin d'évaluer l'impact des ces différents dommages sur le revenu du maraîcher.

Elle s'inscrit dans le cadre des travaux de recherche de fin d'études requis pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome à la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC).

La présente thèse comprend cinq (05) chapitres essentiels :

- ⊕ Le premier chapitre présente le cadre théorique et conceptuel ;
- ⊕ Le chapitre 2 est consacré à la méthodologie de l'étude ;
- ⊕ Le chapitre 3 passe en revue la zone d'étude ;
- ⊕ Le chapitre 4 aborde les caractéristiques des exploitants ; et
- ⊕ Le chapitre 5 présente les résultats de la recherche, leurs analyses et interprétations.

# 1. CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL

## 1.1. *Problématique et justification*

Au cours des siècles, les connaissances et les compétences nécessaires pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies ont grandement évolué. Une percée spectaculaire dans le domaine des traitements phytosanitaires fut obtenue en 1939 avec la découverte des propriétés de destruction des insectes de la DDT, qui a conduit au développement des pesticides à base d'hydrocarbures chlorés et à base d'organo-phosphates pendant la seconde guerre mondiale. Depuis, les pesticides ont été généralement acceptés en tant qu'élément essentiel dans la production des aliments pour une population mondiale croissante (Boland, 2004).

Ainsi, au Bénin et plus précisément à Cotonou, dans le souci de s'assurer la production et la qualité marchande de leurs produits, les maraîchers font un usage souvent abusif des produits phytosanitaires qu'ils ont à la portée de main (Afouda, 2003). La réduction des superficies disponibles suite à l'urbanisation grandissante, la demande sans cesse croissante des légumes et l'exigence des consommateurs en termes de qualité des légumes, sont entre autres, les facteurs qui ont amené les producteurs à intensifier la production maraîchère dans les zones urbaines et périurbaines (FAO et ONU, 1992).

Les pesticides chimiques spécifiques au maraîchage sont souvent rares sur le marché local, chers et ne bénéficient pas souvent d'un système organisé de crédit (Vodouhè et Aboubacary, 2003). Face à cette situation, les pratiques de gestion des ravageurs varient d'un producteur à un autre. Les pesticides chimiques prohibés (plus accessibles) sont donc utilisés de façon excessive et les règles d'utilisation ne sont donc pas généralement respectées (Zossou, 2004). En effet, il n'est pas rare de constater l'utilisation des pesticides chimiques de synthèse destinés aux ravageurs du coton, pour résoudre les problèmes des nuisibles au niveau des cultures maraîchères (Atcha-Ahowé, 2005).

Certes, cette méthode de lutte chimique accroît la productivité et les maraîchers arrivent à écouler leurs produits qui, apparemment à cause de leurs aspects attrayant, séduisent davantage, les consommateurs nationaux. Cependant, les coûts humains et environnementaux des avantages économiques associés à l'utilisation des pesticides sont considérables. L'utilisation abusive des pesticides chimiques compromet la qualité des légumes, tout en ayant des conséquences néfastes sur la santé des producteurs et celle des consommateurs, par la présence des résidus toxiques dans les légumes et sur l'environnement, sans oublier la contamination de la nappe phréatique (Amoussougbo, 1993). Selon l'OMS, on enregistre par

an jusqu'à deux (2) millions de cas d'intoxication, dont vingt (20) milles cas sont mortels (Forget, 1991). Les pays en voie de développement sont particulièrement victimes de cette situation. Dans ces pays, en effet, la manipulation de pesticides est abusive par suite d'une insuffisance de connaissances techniques et scientifiques où même par négligence.

En outre, les analyses menées par les Services de Protection des Végétaux (SPV) en 1999 au Bénin ont révélé une utilisation excessive et un taux élevé de prévalence de résidus toxiques de pesticides dans les légumes, les fruits, le lait, et les graines stockées. Selon l'OMS, 5.500 enfants empoisonnés meurent chaque année par l'eau et les aliments contaminés par les pesticides chimiques dans le monde (OMS, 2002).

Aussi, plus de trois (3) millions de tonnes de pesticides sont utilisées par an dans le monde mais seulement 0,1 % de cette quantité atteignent réellement leur cible. Les spécialistes en protection phytosanitaire s'accordent à affirmer que l'on pourrait renoncer à 50% des pesticides actuellement utilisés sans que cela n'affecte la production agricole mondiale (PAN, 1999).

En Afrique, les problèmes liés à l'utilisation des pesticides se posent avec acuité, eu égard à l'analphabétisme, aux conditions d'utilisations (pas de vêtements adéquats de protection, gants, bottes, masques,...) aux difficultés des réglementations de contrôle et de suivi de ces produits chimiques toxiques. Les pays en développement totalisent 99 % des intoxications par les pesticides alors qu'ils n'utilisent que 20 % de l'ensemble des pesticides utilisés dans le monde. Vingt cinq (25) millions de travailleurs sont exposés aux pesticides dans le monde (PAN, 1999) et soixante (60) milles maraîchers y sont exposés au Bénin.

Cet état de fait soulève des problèmes très sérieux aux quels des solutions adéquates méritent d'être apportées en vue de réduire les méfaits qu'engendre l'utilisation des pesticides dans les milieux agricoles urbains.

Notre étude s'est portée sur *les cultures maraîchères* car ce type d'agriculture apporte une contribution significative aux moyens d'existence des pauvres en milieu urbain et péri- urbain (Gockowski et al., 2003). Les revenus ou recettes issus de cette agriculture permettent à ces producteurs d'investir dans d'autres activités génératrices de revenus, ce qui leur permet d'améliorer le bien être du ménage (Gough and Kellett, 2001). En effet, Houkpodoté et Tossou, 2001 ont estimé à 300 millions de F CFA de marge brute par an pour l'ensemble des producteurs de Cotonou, hormis leurs propres consommations évaluées à près de 30-40%. Ce secteur d'activité est donc en plein essor et constitue une source importante de revenu. Mais la pression parasitaire constitue une contrainte majeure à laquelle est confrontée cette activité

(Adégbola et Singbo, 2001). L'utilisation inadéquate ou excessive des intrants agricoles (pesticides, azote, matières organiques brutes contenant des résidus indésirables comme des métaux lourds) peut être un danger pour la santé et l'environnement, par exemple, un excès de pulvérisation de produits chimiques peut contaminer les légumes feuilles (FAO, 1999). C'est pourquoi l'étude se propose de répondre aux questions suivantes :

Quelle est la nature des pesticides de synthèse utilisés dans la zone d'étude et leur niveau de consommation ? Quels sont les facteurs à risques liés à l'utilisation des pesticides ? Quels sont les coûts supplémentaires engendrés par l'utilisation des pesticides ? Quelles sont les stratégies développées par les acteurs pour la durabilité de la production maraîchère ?

## **1.2. Approche conceptuel**

### **1.2.1. Concept d'agriculture urbaine et périurbaine**

Avant tout, il est nécessaire de clarifier le thème « périurbaine ». Il s'agit des secteurs situés aux abords immédiats des villes qui sont, à bien des égards, intégrés à la ville. Lorsque des activités agricoles sont pratiquées hors des limites administratives des villes, on parle d'agriculture périurbaine. Toutefois, la distinction entre urbaine et périurbaine dépend de la densité démographique, du type de terre et de leur mode d'utilisation, autant de facteurs qui déterminent les contraintes et les potentialités pour la pratique de l'agriculture (FAO, 1999).

Selon Fleury et Donadieu (1997), l'agriculture périurbaine, au strict sens étymologique, est celle qui se trouve à la périphérie de la ville, quelle que soit la nature de ses systèmes de production. Avec la ville, cette agriculture peut soit n'avoir que des rapports de mitoyenneté, soit entretenir des rapports fonctionnels réciproques. Dans ce dernier cas, elle devient urbaine et c'est ensemble qu'espaces cultivés et espaces bâtis participent au processus d'urbanisation et forment le territoire de la ville.

D'après Moustier et Mbaye (1999), l'agriculture périurbaine — correspondant à l'agriculture urbaine selon la terminologie anglo-saxonne — est considérée comme l'agriculture localisée dans la ville et à sa périphérie, dont les produits sont destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usages agricoles d'une part et non agricoles d'autre part des ressources ; l'alternative débouche sur des concurrences, mais également sur des complémentarités entre ces usages :

- foncier bâti et foncier agricole ;
- eau destinée aux besoins des villes et eau d'irrigation ;
- travail non agricole et travail agricole ;
- déchets ménagers et industriels et intrants agricoles ;

– coexistence en ville d'une multiplicité de savoir-faire dus à des migrations, cohabitation d'activités agricoles et urbaines génératrices d'externalités négatives (vols, nuisances) et positives (espaces verts).

Pour Doucouré et Fleury (2004), cette agriculture contribue à plusieurs titres à la gestion de la ville :

- en participant à l'approvisionnement, surtout en produits frais ;
- en créant des emplois et des revenus, qui contribuent à l'équilibre social ;
- en améliorant l'environnement par une gestion spécifique des déchets ;
- en occupant des terrains qui font office de coupures vertes dans le tissu urbain et en participant ainsi à l'aménagement des espaces verts et à l'amélioration de la qualité de l'air.

Outre sa dimension strictement agronomique, l'agriculture urbaine permet de résoudre certaines questions sociales graves en jouant un rôle d'intégration (migration des ruraux, chômage endémique).

### **1.2.2. Production maraîchère ou maraîchage**

Dérivé du mot latin *mariscus* relatif aux lacs et marais, le terme maraîchage s'est d'abord appliqué aux cultures de légumes effectuées dans les marais. Ce terme a connu des évolutions dans le temps et est devenu une branche de l'horticulture orientée vers la culture intensive et professionnelle des légumes (Habault, 1983). L'horticulture est définie comme une branche de l'agriculture comprenant la culture des légumes, des petits fruits, des fleurs, des arbres et arbustes d'ornement (Petit Larousse, 2003). Le maraîchage en zones urbaines et périurbaines est une forme d'agriculture urbaine et périurbaine orientée vers la production des légumes pour la vente dans les villes (Lavoisier, 1977). Le petit Larousse (2003) signale que le maraîchage est la culture intensive des légumes et de certains fruits, en plein air ou sous abris. Ce qui nous amène à définir les notions de légumes et de culture intensive.

D'après Westphal et *al.* cités par Diouf et *al.* (1999), certains auteurs définissent les légumes comme des plantes herbacées dont les parties comestibles sont récoltées sur la plante encore sur pied ou pendant sa période de repos. D'autres définissent les légumes comme étant des parties fraîches des plantes, qui sont consommées seules, comme compléments alimentaires ou comme plat d'accompagnement.

Les principaux légumes cultivés peuvent être classés selon leur nature, leur demande sur le marché et leurs lieux de culture.

Selon la nature de l'organe consommé, Agossou et *al.* (2001) distinguent :

- Les légumes fruits : tomate, poivron, piment, gombo, concombre, navet;

- Les légumes feuilles : Amarante, grande morelle, crin-crin, chou, laitue;
- Les légumes à bulbes : oignons, échalotes;
- Les légumes à racines ou tubercules : carotte, pomme de terre.

Selon le critère de la demande, Tiamiyou (1998) répartit les légumes en deux grandes catégories : les légumes de grande consommation (grande morelle, amarante, crin-crin, tomate, oignon, gombo, piment) et ceux produits en quantités moins importantes (pomme de terre, carotte, chou, laitue, navet, concombre, courge, courgette, aubergines,...).

Les légumes produits varient également selon les zones de production (Agossou et *al.*, 2001):

- o Les cultures traditionnelles de plein champ pratiquées aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain : tomate, piment, gombo, oignon, grande morelle, amarante, crin-crin, célosie;
- o Les cultures exotiques également désignées sous le vocable de légumes de type européen pratiquées dans les zones urbaines et périurbaines. Elles concernent la carotte, le chou, la laitue, le concombre, le poivron, le navet, etc.

Dans le cadre de ce travail, les légumes précédemment mentionnés seront désignés par le terme général de cultures maraîchères ou spécifiés. Le maraîchage étant défini comme une culture intensive, ceci nous amène à préciser le concept d'intensification.

En économie classique, les termes « intensif » versus « extensif » ou « intensification » versus « extensification » expriment un rapport entre les facteurs de production : la terre, le travail et le capital. Plus exactement, ils décrivent l'importance relative des facteurs travail et capital par rapport à la terre. Est donc considéré comme intensif « ce qui utilise beaucoup de facteurs de production autres que la terre » (Habault, 1983). Cette conception met l'accent sur les quantités d'intrants par unité de surface. Le terme « intensif » peut également être utilisé par rapport aux produits (outputs) ou au niveau de production. L'intensification désigne dans ce cas une augmentation de la productivité de la terre, c'est-à-dire du volume de production par unité de surface récoltée (Hounkpodoté et Tossou, 2001).

### **1.2.3. Zones de production maraîchère**

Sagbohan (1998) distingue cinq grandes zones de production maraîchère au Bénin :

- Malanville et Karimama à l'extrême Nord, zones en activité d'octobre à avril avec des cultures irriguées de pomme de terre, d'oignon à gros bulbes et de tomate de variété *Roma* auxquelles sont associées les cultures de piment, de gombo, de courgettes et de manioc ;

- La région de Natitingou au Nord-Ouest avec la culture irriguée de tomate, de pomme de terre, oignon, piment et gombo ;
- Le plateau Adja au Sud-Ouest (Klouékanmè, Toviklin, Lalo, Dogbo et des sites environnants) avec de petites exploitations paysannes sur lesquelles sont produits la tomate locale, le piment et le gombo en saison de pluies ;
- La région du Sud-Est regroupant Sèhouè, Pobè et la vallée de l'Ouémé. Les deux premières localités produisent exclusivement de la tomate en saison de pluies tandis que la vallée de l'Ouémé se caractérise par les cultures de décrue où la tomate et les légumes feuilles sont surtout produits ;
- Les zones périurbaines constituées de ceintures de cultures maraîchères : Cotonou, Porto-Novo, Parakou, Natitingou, Djougou produisent des légumes locaux et exotiques (laitue, haricot vert, carotte, chou, concombre, betterave, etc.) durant toute l'année grâce à un arrosage manuel.

#### **1.2.4. Importance de la production maraîchère**

Les cultures maraîchères de par les vitamines et les éléments minéraux qu'elles fournissent à l'organisme, occupent une place essentielle dans l'alimentation. Elles constituent une source importante d'emploi et de revenus pour de nombreux producteurs dans les zones périurbaines et rurales du Bénin (Sikirou et *al.*, 2001).

D'après le PADAP (2003), les exploitations axées sur le maraîchage sont porteuses de plus de 60.000 emplois directs au sud Bénin (chefs d'exploitation, actifs familiaux, salariés et main d'œuvre temporaire) et 25.000 emplois indirects en amont et en aval de la filière. En outre, les revenus générés par le maraîchage permettent à des milliers de familles de vivre.

Une étude spécifique effectuée par Soumahoro (1999) a examiné dans quelle mesure la production maraîchère urbaine et périurbaine pourrait contribuer à la résolution de l'épineux problème du chômage des jeunes à Cotonou. Les résultats obtenus à l'aide des tableaux de synthèse des informations des enquêtes, des outils de statistique descriptive montrent que les 522 exploitations maraîchères recensées dans la circonscription urbaine de Cotonou, à Godomey et à Abomey-Calavi sont mises en œuvre par des jeunes de moins de 40 ans dont 52,6% constituent les chefs d'exploitation et 47,4% des emplois d'ouvriers salariés permanents. En général, une exploitation crée deux emplois. Cependant, le niveau d'instruction est bas de même que la formation en agriculture, ce qui constitue un handicap dans la gestion efficace de leurs exploitations. Les contraintes majeures à la promotion de l'emploi dans ce sous-secteur sont l'étroitesse des débouchés des produits maraîchers de type

européen ; l'insuffisance d'informations de la population sur les plans du revenu et de la valeur nutritive des légumes ; les problèmes fonciers (précarité, insuffisance et cherté des terrains de culture).

### **1.2.5. Contraintes liées au développement du Maraîchage**

Tiamiyou (1995) a également identifié les contraintes aux systèmes de production qu'il a définis. Elles sont : l'utilisation des semences de mauvaise qualité ; la pression parasitaire très importante ; la maîtrise partielle des techniques culturales, particulièrement celles concernant la préparation des sols, la fertilisation et la lutte contre les principaux ravageurs ; les difficultés liées à l'arrosage en raison des disponibilités en eau limitées vers la fin de la saison sèche, particulièrement dans le Nord du pays. Ces contraintes engendrent la faible productivité des systèmes de cultures maraîchères.

Les problèmes fonciers (précarité, insuffisance, cherté des terrains de cultures) avaient déjà été mentionnés par Soumahoro (1999). Ils ont fait l'objet d'une étude par Hounkponou (2003) dans le but de circonscrire la dynamique qui prévaut dans la gestion du foncier urbain et périurbain par rapport aux activités de maraîchage à Cotonou, Ouidah, Grand-Popo et Agoué. L'analyse de concordance entre certaines variables caractérisant le foncier maraîcher a montré que d'une manière générale, le maraîchage est menacé par les problèmes d'insécurité foncière et de pénurie de terres consécutives à l'extension des zones bâties à vocation résidentielle, commerciale ou industrielle (surtout à Cotonou). Cette situation est aggravée par l'absence de législation spécifique et de contrats écrits entre propriétaires et exploitants sans terre. Cotonou apparaît comme étant complètement saturé et ne disposant pratiquement plus de terres agricoles. A Ouidah et Grand-Popo/Agoué sur le littoral, la situation est moins critique même si les terres disponibles s'amenuisent progressivement du fait du développement des localités. Dans ces trois zones, la prédominance des modes de faire-valoir indirects entraîne une certaine insécurité qui limite le développement de ces activités.

Singbo *et al.* (2004) ont analysé les facteurs qui déterminent l'utilisation des pesticides qui constitue l'une des principales contraintes identifiées. L'étude a été effectuée par le modèle économétrique Logit. Trois principaux facteurs ont été identifiés. Il s'agit du genre, de la méthode d'arrosage et de la nature des légumes cultivés. Cette étude est complétée par celle de Zossou (2004) qui a analysé les facteurs socio-économiques qui sous-tendent l'adoption des pratiques phytosanitaires par les maraîchers à Cotonou avec comme principal outil statistique le test du Khi deux. Selon cet auteur, les principaux facteurs identifiés et qui influencent le respect des pesticides chimiques recommandés, le respect des doses

recommandées et l'utilisation des produits naturels sont : l'âge, le niveau d'instruction, le nombre d'année d'expérience, la présence du chou dans l'exploitation, les perceptions des maraîchers des risques liés aux pesticides chimiques sur l'environnement et sur la santé humaine.

En vue de palier les conséquences engendrées par l'acquisition des intrants en général et des produits phytosanitaires en particulier, une étude réalisée par l'IITA (2002a) au Ghana et au Bénin (Porto-Novo, Cotonou, Ouidah, Parakou, Bohicon), dans le but d'évaluer les potentialités d'un marché de biopesticides pour contrôler les maladies des légumes feuilles sur la base des modèles de prix hédonique et Probit a montré que les principaux facteurs qui peuvent affecter l'adoption des biopesticides par les producteurs sont les rendements élevés, une meilleure qualité des produits, une action rapide contre les parasites, un épandage aisé et un large champ d'action.

D'une manière générale, ces études donnent une vue globale de la production des cultures maraîchères au Bénin et la compétitivité de certaines spéculations sur les plans national et régional. On peut retenir que les systèmes de production intensifs caractéristiques des maraîchers urbains sont les plus rentables ; les principales contraintes sont relatives aux problèmes phytosanitaires, à l'acquisition des intrants (engrais, pesticides, semences) et aux difficultés d'arrosage.

#### **1.2.6. Principaux ravageurs et maladies des cultures maraîchères**

La production des légumes est confrontée à plusieurs contraintes. Adégbola et Singbo (2002) distinguent les attaques parasitaires, des difficultés d'approvisionnement en intrants agricoles, la précarité des domaines exploités et des difficultés liées à l'arrosage manuel en période de saison sèche. La pression parasitaire constitue la principale contrainte majeure. De manière générale, les attaques des nuisibles varient en fonction des cultures et des stades végétatives. Le tableau 1 résume les nuisibles et les dégâts sur les principales cultures.

**Tableau 1** : Maladies et dégâts des légumes et agents responsables

Légumes	Nature des maladies	Agents responsables	Organes du légumes attaqués
Laitue	Piqûre et galles : plants rabougris et chlorotiques	Nématodes	Plantules
	Coupure des plantules au collet Destruction du cœur de la plante	Chenilles et criquets	
	Destruction des racines	Coléoptères	
	Brûlures des extrémités des feuilles Petites tâches noires	Champignon	Feuilles
Haricot vert	Feuilles trouées, mangées	Coléoptères	Feuilles
	Chute des fleurs et boutons floraux déformés	Thrips	Fleurs
	Déformation des graines et piqûre des fruits	Punaises	
Poivron	Piqûre et déformation des feuilles tiges et fruits	Chenilles	Feuilles, Fleurs et Fruits
	Coupure des plantules au ras du sol	Criquets	Plantules
Carotte	Pourriture de la racine	Champignon	Plantules
	Piqûre et galle, croissance réduite	Nématodes	
Légumes feuille locaux	Perforation et destruction des feuilles	Chenilles	Feuilles
	Fonte des semis	Champignon	Plantules et
	Nécrose apicale		Feuilles

Source : Enquête INRAB, IITA et OBEPAB, 2004

### 1.2.7. Méthodes de lutte

Pour lutter contre les différents ravageurs et maladies, les producteurs font prioritairement recours aux traitements à base des produits chimiques (Adegbola et Singbo, 2003). Elle se réalise généralement en cas d'attaque des légumes. En effet, les maraîchers ressentent la

nécessité de traiter les légumes lorsque les symptômes sur les plants sont visibles et manifestes. Le tableau 2 résume les produits phytosanitaires utilisés par culture.

**Tableau 2:** Méthodes de contrôle utilisées par les producteurs

Légumes	Méthodes de lutte	
	Produits Chimiques	Biopesticides
<b>Légumes exotiques</b>	Orthène, Tracker, Sherlone, sumicidine, Topsin-M, Décis, Kini-Kini, Nordox, Super Homaï, Manate, Sumithion, Dursban, Manèbe	Dipel, Biobite, Extraits de neem Fientes de volailles
<b>Légumes feuilles locaux</b>	Sherlone, Kini-Kini, Sumithion, sumicidine, Adonis 8 CE, Topsin-M, Orthène, Cocide, Dithane, Manèbe, Malathion, K-othrine.	Extraits de neem ou de papaye

Source : Enquête INRAB, IITA et OBEPAB, 2004

Plusieurs combinaisons de ces produits chimiques sont pratiquées par les maraîchers en fonction de leur disponibilité et des prix de cession. Ainsi, les produits chimiques les plus utilisés varient d'une zone à l'autre. Aussi, il n'existe pas une dose fixe qui est utilisée. En effet, les traitements se faisant au cas d'attaque, les doses se pratiquent en fonction du degré d'attaque.

En outre, au niveau des zones urbaines, la pratique des rotations entre les cultures est très fréquente et permet de limiter l'incidence de certaines maladies. Dans le système des terres de barre, le piment et la tomate ne sont jamais plantés deux fois de suite sur la même parcelle, afin de limiter les problèmes phytosanitaires.

### 1.2.8. Les Pesticides

Etymologiquement, le terme Pesticide est la combinaison de deux mots latins : Peste qui signifie déprédateur et Coedare qui signifie tuer. Pour la plupart, les pesticides sont des produits chimiques utilisés en agriculture pour détruire les ravageurs, les plantes adventices et les agents phytopathogènes. Ces produits peuvent être extraits de végétaux ou obtenu par synthèse.

Sossou, (2004) définit le mot pesticide comme une formulation chimique ou toute substance utilisée pour réduire un nuisible. Le mode d'action du pesticide est d'intervenir au

niveau du système nerveux en bloquant l'action de l'acétylcholinestérase ; ce qui entraîne la manifestation des symptômes typiques de tremblement des muscles par l'individu empoisonné.

Selon la FAO (1986), un pesticide est une substance, ou un mélange de substances, utilisés pour empêcher d'agir, détruire ou neutraliser un ravageur, un vecteur de maladies humaine ou animale, une espèce végétale ou animale nocives ou gênantes au cours de la production, de la transformation, de l'entreposage, de transport agricole ou de la commercialisation des denrées alimentaires, de produits agricoles, de bois et de dérivés du bois, ou d'aliments pour animaux, ou encore susceptible d'être administré à des animaux pour détruire des insectes, arachnides ou autres parasites à la surface de leur corps ou à l'intérieur de leur organisme. Le terme de pesticide désigne des produits utilisables comme régulateurs de la croissance végétale, défoliants, dessiccants, agents d'éclaircissage contre la chute prématurée des fruits ou encore des produits appliqués avant la récolte pour empêcher la détérioration des denrées en cours d'entreposage ou de transport.

Parmi les pesticides agricoles, on peut faire la distinction entre les composés inorganiques, les produits organiques synthétisés et les biopesticides.

Il existe de nombreuses classifications des pesticides, en fonction de l'organisme visé, de la structure chimiques du composé utilisé ou de la nature et de la gravité des risques correspondants pour la santé. De nombreux auteurs ont élaboré des systèmes de classification. Nous ne retiendrons ici que les principaux groupes : les insecticides, les acaricides, les fongicides, les herbicides, les rodenticides et les molluscicides. (OMS ; 1991).

On peut également classer les pesticides suivant leur type de formulation. Cette classification permet de s'informer des dangers auxquels s'expose l'utilisateur, dangers liés à la formulation du produit. Les pesticides, avant leur utilisation doivent être mélangés à l'eau, au pétrole, ou des corps solides chimiquement inactifs appelés adjuvants de sorte qu'ils puissent être manipulables et que leur diffusion soit même possible au-dessus du secteur à traiter. Habituellement le produit chimique de base appelé matière active ne peut être ajouté directement à l'eau ou être mélangé à un corps solide sur les lieux d'application. Pour ce faire, le fabricant modifie son produit en le combinant avec d'autres matériaux tels que des dissolvants, des agents mouillants, des autocollants, des poudres, ou des granules. Le produit final porte le nom de formulation de pesticide et est opérationnel en étant associé à l'eau ou à d'autres porteurs. Les formulations disponibles sur le marché sont de divers types. C'est l'utilisateur qui choisit la formulation qui répond le mieux à ses exigences pour un travail bien spécifique.

Les considérations en faisant un choix incluent l'efficacité contre le parasite, les habitudes du parasite, l'usine de fabrication, la surface à traiter, l'équipement d'application, les dangers de dérive et d'écoulement, et les dommages possibles sur la surface à traiter. Des abréviations sont souvent employées pour décrire le type de formulation. Ces abréviations sont le plus souvent mentionnées sur les étiquettes des emballages. On rencontre communément : Wp pour la poudre mouillable; F pour fluide; G pour des granules ou granulaire; D pour époussette; PS pour la poudre soluble; La EC pour le concentré émulsifiable; et Sc pour le concentré de jet A pour les aérosols. Nous présentons ici quelques formulations.

### ***Les aérosols (les bidons pressurisés)***

Ils contiennent peu de matière active, ou une combinaison de matières actives qui, au travers d'une fine ouverture, sont véhiculées par un gaz chimiquement inactif sous pression quand le bec est déclenché. Habituellement ils sont légers.

Comme avantages, les aérosols sont très commodes du fait qu'ils sont toujours prêts à être utilisés. Ils sont également commodes car on peut en acheter de petites quantités. Ils sont facilement stockés et les matières actives ne perdent pas leur force (pouvoir, activité).

Comme inconvénients, les aérosols sont seulement pratiques pour l'usage dans de petits secteurs. Ils peuvent facilement se diffuser dans l'air. Ce qui pose un risque d'intoxication en agglomération. Les aérosols peuvent devenir dangereux sous l'effet de la chaleur. Ils peuvent éclater et blesser quelqu'un. Ne jamais essayer de brûler des bidons d'aérosol.

Les aérosols sont souvent employés dans les ménages, les jardins d'arrière-cours, les tentes et d'autres petits secteurs. Habituellement ils sont employés contre des insectes, mais certains sont conçus pour les maladies d'usine ou comme herbicides. On rencontre également des modèles commerciaux disponibles pour l'usage dans les serres chaudes, les granges, etc. Ce sont de grands modèles habituellement réutilisables.

### ***Les granules (G)***

Les granules sont des mélanges secs, prêts à être employé, avec une faible concentration de matière active. Cependant, presque toutes les particules dans une formulation granulaire sont de tailles à peu près identiques. Un pesticide granulaire fin se dissout par exemple dans l'eau comme le sel ou le sucre ordinaire.

Comme avantages, les granules sont prêts à être employé à l'achat, sans nécessiter un mélange au préalable. Puisque les particules sont grandes, relativement lourdes, et plus ou moins de même taille, les granules dérivent moins que la plupart des autres formulations. Ils peuvent être appliqués avec un simple équipement.

Comme inconvénients, à quelques exceptions près, les granules ne sont pas appropriés au traitement de feuillage parce qu'ils ne collent pas.

### ***Les concentrés émulsifiables (EC)***

Ces préparations sont habituellement des solutions contenant une concentration élevée de matière active. Les concentrés émulsifiables sont conçus pour être mélangés à l'eau ou au pétrole et contiennent des agents mouillants, des autocollants, et d'autres additifs.

Comme avantages, ces formulations contiennent une concentration élevée de matière active. Seulement une agitation modérée est exigée dans le réservoir. Ainsi, ils sont particulièrement appropriés aux basses pressions, pulvérisateurs à faible volume (UBV), ventilateurs de brume, et petits pulvérisateurs. Ils ne sont pas abrasifs et ne se diffusent pas dans l'air quand le pulvérisateur ne fonctionne pas bien. Ils laissent peu de résidu dans l'air, ce qui permet généralement leur utilisation dans des zones d'agglomération. En raison de la concentration élevée en matière active, l'utilisateur n'est pas obligé de stocker, transporter, ou manipuler un grand volume de produit chimique pour un travail particulier.

Comme inconvénients, ils conduisent facilement au surdosage en raison de leur concentration élevée en matière active si des directives ne sont pas soigneusement suivies lors du mélange. Les mélanges des concentrés émulsifiables peuvent être phytotoxiques. De plus, en raison de leur état liquide qui habituellement est facilement absorbée par la peau, il peut y avoir des risques d'intoxication à l'application. Le risque des concentrés incorrectement stockés peut également être élevé. En raison de la nature de leurs dissolvants, la plupart des concentrés liquides détériorent rapidement les tuyaux, les garnitures, et les pièces de pompage à moins qu'ils soient fabriqués en caoutchouc de néoprène.

De grands volumes de concentrés peuvent être dilués et employés de diverses manières sur les fruits, les légumes, les arbres. Ils sont adaptables à beaucoup de types d'équipement d'application s'étendant des pulvérisateurs de ménage aux pulvérisateurs hydrauliques, les pulvérisateurs moulus à faible volume, les ventilateurs de brume, les pulvérisateurs agricoles d'avion de bas volume.

#### **◆ *Les poudres solubles***

Les poudres solubles sont semblables aux concentrés émulsifiables et sont employés de la même manière. Les poudres solubles n'obstruent pas habituellement les becs des pulvérisateurs. La quantité de matière active dans ces poudres change ainsi de 15% à 95%.

Comme pour les concentrés liquides, les concentrations en matières actives des poudres mouillables sont relativement basses. Les poudres solubles sont plus appropriés pour le

traitement des feuillages tendres et habituellement ne présentent pas de risque d'absorption par la peau. Ils sont facilement mesurables et mélangeables lors des préparations de suspensions de jet.

Comme inconvénients, les poudres mouillables peuvent être dangereuses à l'utilisateur si ce dernier les inhale. Elles exigent une bonne agitation (habituellement mécanique) dans le réservoir du pulvérisateur. Elles endommagent souvent les pompes pour les utilisations de longues durées. Comme les concentrés liquides, des poudres mouillables peuvent être employées pour la plupart des problèmes de parasite et dans la plupart des machines à jet.

Les pesticides peuvent emprunter quatre (4) voies pour agresser l'organisme humain :

- à travers la peau ou voie cutanée ;
- par ingestion ou voie orale ;
- par voie respiratoire et
- par les yeux ou voie oculaire. (Voarisoa, 1996).

Les pesticides chimiques sont très dangereux à cause de leur toxicité. Sossou, 2004 a identifié deux sortes de toxicité : la toxicité aiguë et la toxicité chronique.

**Toxicité aiguë :** La toxicité d'un pesticide est analysée en administrant la matière active en différentes concentrations à des animaux de laboratoires. Le pourcentage d'animaux qui meurent après avoir été soumis à des doses uniques variées, pendant des périodes de temps spécifiques est ainsi déterminé. L'estimation statistique de la quantité de matière active d'un pesticide solide ou liquide donnée en une seule prise ou contact, nécessaire pour tuer 50% d'une population d'animaux testés au cours d'une durée déterminée, le plus souvent 24 heures est appelée la  $DL_{50}$ . Elle est exprimée en milligramme de matière active par kilogramme de poids vif de l'animal testé. C'est l'expression employée pour la toxicité aiguë. Plus la  $DL_{50}$  est faible, plus la toxicité du pesticide est élevée.

**Toxicité chronique :** La toxicité chronique est très dangereuse parce que certains pesticides peuvent se maintenir et s'accumuler dans le corps sur une période prolongée. Les pesticides qui s'accumulent dans le corps peuvent empoisonner et tuer l'homme sans qu'il n'est reçu de dose fortement toxique de pesticide, mais uniquement s'il subi des expositions répétées. La toxicité chronique est exprimée par la DJA (Dose Journalière Acceptable). Elle est la quantité de produit qui peut être consommée chaque jour et durant une vie entière par un individu sans que cela n'affecte en aucune manière sa santé.

### **1.2.9. Quelques effets des pesticides sur l'homme et l'environnement**

Parler des effets des substances chimiques sur l'organisme humain revient à identifier la nature et les symptômes de l'intoxication. Nous distinguons l'intoxication subite ou aiguë (signes cliniques : irritation des yeux, du nez et de la gorge ; urticaire ; céphalées ; vertiges...) et l'intoxication à terme ou chronique. (Urticaire ; asthme ; stérilité masculine ; fausses couches ; cancers...)

Selon le professeur Jean-François Narbonne (2005), comment des produits faits pour tuer des organismes pourraient-ils être inoffensifs pour un autre organisme (l'homme) ? Les études effectuées chez l'homme sur de nombreuses populations montrent un effet significatif des pesticides sur la santé : le système nerveux central, les maladies cognitives (mémoire, attention), les maladies dégénératives (parkinson, alzheimer), le cancer, la reproduction (stérilité, malformation). Les professionnels utilisateurs de pesticides sont 5 fois plus atteints par le parkinson et 2,4 fois par l'alzheimer. Effets significatifs aussi sur l'environnement, sur les opérateurs, sur les consommateurs. Les données de la Mutualité Sociale Agricole font état de fréquents cas d'eczéma, maux de tête, conjonctivite, douleurs abdominales, asthmes, etc.

### **1.2.10. Cadre Juridique de l'environnement Béninois**

De l'époque coloniale à nos jours, près de cinq cent textes juridiques nationaux et une trentaine d'accords, traités et conventions ratifiés par le Bénin, ont été recensés et constituent l'armature juridique nationale pour la gestion de l'environnement. Cela signifie que le Bénin a un engagement de plus en plus continu et croissant de l'environnement.

Sur le plan national, les textes législatifs en vigueur dans le secteur des produits chimiques sont :

- la constitution du Bénin du 11 décembre 1990 qui, en ces articles 27 à 29, 74 et 98, traite de la nécessité de la protection de l'environnement ;
- la loi 90-005 du 15 mai 1990 fixant les conditions d'exercice des activités de commerce en république du Bénin dont l'article 32 dispose que sauf autorisation expresse, l'importation des produits de nature dangereuse pour la santé humaine et la sécurité de l'Etat est interdite ;
- la loi n°91-004 du 11 février 1991 portant réglementation phytosanitaire en République de Bénin ;
- la loi n°97-025 du 18 juillet 1997 sur le contrôle des drogues et des précurseurs ;

- la loi n°98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin. C'est la législation la plus récente qui traite en ses articles 83 à 85 des substances chimiques nocives ou dangereuses.

Parmi les instruments juridiques internationaux, les plus signifiants qui ont influencé ou influencent la politique nationale en matière d'environnement sont plus d'une dizaine y compris ceux de la génération de Rio. Il s'agit de :

- La Convention phytosanitaire pour l'Afrique ratifié le 1<sup>er</sup> avril 1974
- La Convention concernant la protection du patrimoine mondiale, culturel et naturel ratifié le 14 septembre 1982
- La Convention sur le commerce internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ratifiée le 28 avril 1984
- La Convention sur l'interdiction d'utiliser des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles ratifiée le 30 juin 1986
- La Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ratifiée le 1<sup>er</sup> janvier 1986
- Le Protocole de Montréal ratifié le 16 mars 1993
- La Convention de Bamako sur les déchets dangereux signée le 11 janvier 1991
- La Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique de l'Ouest et du centre signé 23 mars 1981 à Abidjan
- Le Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution en cas de situation critique
- La Convention sur la Diversité Biologique ratifiée le 13 décembre 1993
- La Convention Cadre des Nations Unies de lutte contre la Désertification ratifiée le 28 août 1996
- La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ratifiées la 30 juin 1994
- La Convention de Bâle sur les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination ratifiée le 16 octobre 1997
- La Convention Ramsar sur les zones humides ratifiée le 24 janvier 2000.

La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) ratifiée en 2001.

### **1.3. Objectifs de la recherche**

#### **1.3.1. Objectif général**

Il s'agira d'analyser les impacts économiques de la production maraîchère sur l'environnement et la santé dans les zones périurbaines défavorisées du Bénin : Cas de ville de Cotonou.

#### **1.3.2. Objectifs spécifiques**

De façon spécifique, il s'agit de :

- Faire l'inventaire et la classification des pesticides de synthèse utilisés par les maraîchers,
- Faire l'inventaire des différents dommages engendrés par l'utilisation des pesticides,
- Estimer les coûts en matière de dommages créés par l'utilisation des pesticides.

### **1.4. Résultats attendus**

Au terme de la présente étude, les résultats suivants sont atteints :

- Les pesticides utilisés par les maraîchers sont connus et classés ;
- Les différents dommages engendrés par l'utilisation des pesticides sont connus ;
- Les coûts de ces différents dommages sur la santé sont estimés.

### **1.5. Hypothèses de la recherche**

Les hypothèses de la présente étude sont :

- Les pesticides utilisés par les maraîchers sont de natures diverses ;
- Les dommages engendrés par l'utilisation des pesticides dépendent de plusieurs facteurs ;
- Les coûts de ces différents dommages sont négligeables.

## **2. METHODOLOGIE DE TRAVAIL**

### **2.1. Phase de collecte des données**

L'étude se déroulera en trois (3) phases séquentielles à savoir :

#### **2.1.1. La revue documentaire**

Elle permet d'accumuler des connaissances théoriques précises sur le sujet de recherche afin de mieux élaborer puis d'exécuter les différentes parties de notre recherche. Elle consiste en l'exploitation d'ouvrages généraux sur le thème pour mieux définir les concepts à utiliser et le contenu à leur donner mais aussi en une synthèse des résultats des recherches antérieures sur la problématique afin de dégager les questions qui demeurent et les besoins de recherche. Elle permettra ensuite de définir la perspective théorique qui servira à l'interprétation des données et enfin de définir une ligne de conduite et les instruments pour les différentes mesures. Elle couvre toutes les phases de la recherche.

#### **2.1.2. La phase exploratoire**

Cette phase consistera en la découverte du milieu à travers des discussions de groupes, avec les personnes ressources, les paysans à l'aide d'un guide d'entretien, en des observations directes. Il s'agira de collecter des informations générales sur le milieu d'étude, les contraintes majeures qui influencent la production maraîchère et les activités. Elle renforce la précision et la reformulation des objectifs de recherche, les hypothèses, et la méthodologie. Aussi, la phase exploratoire nous instruira dans notre échantillonnage. Les informations collectées vont servir à l'élaboration d'une question d'enquête qui sera utilisé lors de la phase fine.

#### **2.1.3. La phase fine**

Encore appelée enquête approfondie, cette phase permet de collecter des données nécessaires pour le test des hypothèses. Elle sera conduite au sein des échantillons constitués à l'issue de la phase exploratoire. Les données primaires sont collectées par des entretiens structurés à l'aide d'un questionnaire semi structuré adressé aux producteurs utilisateurs et non utilisateurs des pesticides et aux autres acteurs intervenant dans la gestion des risques liés aux pesticides chimiques. Les données secondaires sont collectées au niveau des institutions de recherche et de développement agricole. Le focus groupe a permis de recueillir les perceptions des producteurs, des agents de santé, des consommateurs, des encadreurs ruraux, des pêcheurs et des gestionnaires de magasin d'intrants agricoles sur les forces et faiblesses liées à l'utilisation des pesticides.

Les informations à collecter seront relatives :

- aux caractéristiques socio-économiques et culturelles des maraîchers (sexe, âge, taille de ménage, nombre d'actifs agricole, niveau d'instruction, ethnie, nombre d'années d'expériences, histoire de vie du métier de maraîchers...);
- aux caractéristiques des différentes exploitations (intrants, variétés de légume, superficies allouées, etc.);
- à l'estimation des coûts des intrants agricoles (semences, engrais minéraux : urée, NPK ; engrais organique : bouse de vache, fécès de mouton ; pesticides). La quantité de chaque intrant est spécifiée par unité de surface, les prix relatifs aux intrants ont également été collectés ;
- à l'estimation des recettes brutes issues de la vente des produits maraîchers ;
- à la qualité et aux conditions d'utilisation des pesticides ;
- aux facteurs à risques liés à l'utilisation des pesticides ;
- aux problèmes de santé et de l'environnement et aux stratégies développées par les acteurs pour la durabilité de la production maraîchère.

Cette phase va nous conduire au traitement des données collectées, puis à l'analyse des résultats obtenus utilisés pour la rédaction de ce rapport.

#### **2.1.4. L'échantillonnage**

Le principe de l'échantillonnage est aléatoire. Cet échantillon a été constitué à partir de la liste des maraîchers retenus sur les cinq (5) sites de notre étude. Les unités d'enquêtes sont constituées par les ménages maraîchers. Au total, soixante (60) exploitations maraîchères ont été retenues pour l'enquête fine.

Des données ont été complétées par la suite par une enquête menée auprès de certaines revendeuses de légumes frais (environs une cinquantaine) choisies au hasard dans la ville de Cotonou en vue d'apprécier la disponibilité des légumes en général et du chou en particulier sur les marchés de Cotonou.

Trois centres de santé et le Centre National Hospitalier Universitaire ont approché pour avoir des informations sur les différents cas d'intoxication ou d'empoisonnement traités et leur fréquence.

Enfin, des données ont été collectées auprès de quelques boutiques d'approvisionnement en intrants (semences, engrais, pesticides) afin de vérifier certaines informations fournies par

les maraîchers telles que les prix d'achat des intrants et les noms de certains produits phytosanitaires.

## **2.2. Outils d'analyse et limites des données**

### **2.2.1. La statistique descriptive**

Les données collectées sont qualitatives et quantitatives. La statistique descriptive va permis de calculer les moyennes (mesure de la tendance centrale) et les écarts-types (mesure de la dispersion). Elle sera également utilisée à travers les tableaux de fréquences destinés à caractériser les variables relatives aux producteurs, à leurs exploitations et aux contraintes majeures auxquelles ils sont confrontés. L'analyse de la nature et la formulation des pesticides se fera par la statistique descriptive à travers le calcul des moyennes et des écart-types.

Pour ce qui est de l'utilisation de pesticides, il sera constitué trois (3) classes en tenant compte du nombre d'années de pratique (0-5 ans ; 6-10 ans et plus de 10 ans) puis déterminer les problèmes de santé liés à chaque classe. Ensuite nous allons évaluer les dépenses pour couvrir les frais de santé au niveau de chaque classe. Enfin évaluer le profit réel de la production au niveau de chaque classe. Le test t de Student sera utilisé pour tester la signification des profits évalués.

L'analyse de la nature et la formulation des pesticides se feront par la statistique descriptive à travers le calcul des moyennes et des écart-types.

Ensuite nous allons évaluer les dépenses pour couvrir les frais de santé. Enfin évaluer le profit réel de la production. Le test t de Student sera utilisé pour tester la signification des profits évalués.

### **2.2.2. Limites des données**

Par rapport aux pesticides (dégâts et impacts sur les consommateurs),

La réticence des certains maraîchers à fournir les revenus issus de la vente de leurs produits, nous a amené à procéder à des estimations. Les prix collectés au niveau de plusieurs maraîchers sur le même site permettent de rendre ces estimations réalistes. Les informations collectées ont été obtenues par jeu de question-réponses qui font appel à la mémoire des producteurs. Enfin, La recherche s'est limitée à une étude de perception sur les effets environnementaux des pesticides. Elle n'a pas pu prendre en compte les analyses microbiologiques et la propreté des eaux. Enfin, la nature des données recueillies n'a pas permis d'estimer la régression afin de déterminer les facteurs susceptibles de réduire le risque

de contracter une maladie suite à l'utilisation des pesticides. En lieu et place nous nous sommes contentés d'une étude de perception.

Nous pouvons dire que les données recueillies sont crédibles et reflètent la situation de la production maraîchère dans la ville de Cotonou malgré les insuffisances mentionnées.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

### 3. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

#### 3.1. Délimitation de la zone d'étude

Le présent travail a été réalisé dans la zone côtière du Sud-Bénin que représentent les sites de Cotonou et de Sèmè-Podji

La diversité de l'écosystème de la zone d'étude (cordon littoral sableux, plateaux de terres de barres et dépressions hydromorphes) conjuguée aux caractéristiques socio-économiques (démographie, urbanisation, pression foncière, accès aux marchés) des différentes localités sus-citées traduit différents les différents types de maraîchage observés sur l'ensemble de la zone et les catégories d'individus qui s'adonnent à cette activité.

##### 3.1.1. Sites et situation géographique

Les localités que constitue cette zone sont situées au sein des agglomérations, ce qui rend difficile l'accès à la terre pour le maraîchage.

Capitale économique du Bénin, Cotonou couvre une superficie de 79 km<sup>2</sup>, dont 70% sont situées à l'ouest du chenal. La superficie urbanisée couvre 74% de l'ensemble de la ville. L'habitat occupe plus de 78% de ces superficies urbanisées, soit 60% de la superficie totale de la ville.

Elle située en bordure du Golfe de Bénin sur le cordon littoral sableux d'environ 5 m de hauteur maximale entre 6°21' de latitude Nord et 2°26' de longitude Sud.

L'altitude moyenne de la plaine littorale sableuse qu'elle occupe ne dépasse guère quatre mètres au-dessus du niveau de la mer ; dans la plupart des secteurs urbains, le niveau de la nappe phréatique dépasse rarement moins de trois mètres, ce qui la prédispose à de graves inondations en saison pluvieuse (Nbessa, 1997).

Les zones d'investigation sont les périmètres maraîchers de Cotonou à savoir:

- ◆ le site maraîcher de Houéyiho ;
- ◆ le site maraîcher des Cocotiers ;
- ◆ le site maraîcher de Cadjèhoun;
- ◆ le site maraîcher de Sèmè-Kpodji et
- ◆ le site maraîcher de Sèkandji ;

##### 3.1.2. Données climatique

Le climat intervient alors non seulement comme facteur biogéographique, mais aussi comme un facteur déterminant le rythme des activités de production.

La pluie et l'humidité relative font parties des données climatiques les plus importantes en production maraîchère. En effet, en dehors des incidences directes que ces facteurs exercent sur les cultures (inondations des périmètres maraîchers, pourrissements des fruits etc.), la prolifération des parasites est également liée à ces facteurs (Hounkponou, 2003).

Les températures moyennes mensuelles varient de 20°C à 32°C. Les écarts de température avoisinent 3,8°C. Une chaleur remarquable s'observe de février à avril tandis que les mois de juillet à septembre sont les plus frais.

### **3.1.3. Pluviométrie**

Les régions du Sud-Bénin jouissent d'un climat subéquatorial de type guinéen. Caractérisé par la succession annuelle de quatre saisons, le climat subéquatorial règne au Sud-Bénin jusqu'à la latitude de Savè. Nous distinguons :

- deux saisons pluvieuses : il s'agit de la saison des pluies principales qui s'étend d'avril en juillet et une saison des pluies mineures qui va d'octobre en novembre et
- deux saisons sèches : la principale s'étend de décembre en mars et la saison sèche mineure qui va d'août en septembre.

Le climat connaît beaucoup de modifications qui sont caractérisées par des pluies irrégulières suivant les années. Ce phénomène constitue une entorse pour l'agriculture pluviale, faute d'aménagements appropriés susceptibles de favoriser la maîtrise de l'eau.

Les hauteurs annuelles moyennes des pluies sont respectivement estimées à 1400mm et 1200mm.

Les deux différentes saisons des pluies observées au Sud-Bénin déterminent les périodes de fortes productions maraîchères grâce à la disponibilité de l'eau. Pendant les saisons des pluies, Cotonou connaît chaque année des problèmes sérieux d'inondation. L'une des raisons de cette situation est la proximité de la nappe phréatique (1,5m) de la surface du sol (Hounkpodoté et Tossou, 2001).

### **3.1.4. Humidité Relative**

L'humidité relative de l'air au Sud-Bénin est considérable et se situe entre 65% et 97% au cours de l'année, ceci grâce à la présence de la mer. Les minima absolus se situent autour de 20% et sont enregistrés pendant la grande saison sèche (janvier-février), au cours de l'harmattan. Les maxima absolus sont de l'ordre de 100% et sont surtout enregistrés pendant la période de grandes précipitations de l'année. La production se trouve compromise lorsque

certaines cultures maraîchères sont très sensibles aux variations du taux d'humidité atmosphérique et ne peuvent être cultivées que durant la période de l'année qui leur est favorable (PAML, 2000).

Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 22 et 33 degré Celsius (°C) avec une moyenne de 27 °C. Une remarquable chaleur s'observe de février à avril tandis que de juillet à septembre, il fait plus frais. Cette période de fraîcheur (de juillet à septembre) constitue la période de forte production maraîchère dans les 4/5<sup>ème</sup> des régions du Sud-Bénin.

### **3.1.5. Données pédologiques**

Les principaux types de sols rencontrés au Sud-Bénin sont caractérisés par une couverture sédimentaire qui comprend plusieurs classes de sols (PADAP, 2003).

- La classe des sols peu évolués. Cette classe regroupe les sols du cordon littoral. Ces sols sont chimiquement pauvres et ne peuvent être utilisés pour la production agricole, à moins que l'on apporte des amendements organiques.
- La classe des sols faiblement ferrallitiques encore appelée terre de barre. Ce sont des sols roux, bien pourvus en matières organiques sous forêt mais qui baissent considérablement de fertilité après deux années de cultures.
- La classe des sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions sur sables côtiers, riches en hydroxydes. Ces sols, de couleur rouge, jaune ou ocre, à hydromorphie temporaire de profondeur sont à haut potentiel de fertilité. Certains de ces sols sont très riches malgré la déficience de drainage qui limite la mise en valeur de ces sols.
- La classe des sols hydromorphes. Ces sols sont moyennement organiques, semi-tourbeux sur vases lagunaires. Ce sont les sols de marais qui se rencontrent à certains endroits dans tout le Sud du Bénin. Ces sols sont riches et propices pour la culture du riz et certaines cultures de contre-saison comme le maïs, le niébé, le manioc et pour la production maraîchère.

### **3.1.6. Diversité floristique et faunistique**

Au Sud-Bénin, le couvert végétal a subi de forte dégradation sous l'influence des actions anthropiques à travers l'exploitation agricole et les feux de brousse. Cependant, grâce à la pluviométrie relativement bonne, on peut distinguer un premier ensemble sur la partie littorale, une végétation presque essentiellement constituée de cocotiers (*Cocos nucifera*). Un second ensemble couvre les plateaux et une partie des plaines inondables. On y trouve une végétation dense où se rencontre la savane arborée de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*),

de manguiers (*Mangifera indica*), d'iroko (*Milicia excelsa*) ; la savane arbustive des espèces isolées comme le rônier (*Borasis aethiopicum*) en voie de disparition parce qu'utilisé pour la vannerie et de hautes herbes (graminées) qui sont utilisées comme chaume pour la toiture des cases. La seule forêt relique classée se trouve à Adjohoun. La mangrove constitue le troisième ensemble. Elle est localisée dans les zones marécageuses et le long des cours d'eau.

Le Sud-Bénin regorge une population faunique assez diversifiée, mais menacée. Cette population faunique est constituée de : la faune aviaire (poule d'eau, martin-pêcheur etc.) ; les rongeurs (écureuil, aulacode etc.) ; les lagomorphes (lièvre) ; les singes (monarque, singe à ventre rouge etc.) ; les reptiles (python, vipère, crocodile etc.) ; les herbivores (cob de buffon) et les carnivores (chat sauvage). Cette population faunique est majoritairement observée en zones rurales.

## **3.2. Caractéristiques humaines**

### **3.2.1. Populations, ethnies et religions**

Au dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH3) de février 2002, les populations dénombrées par zone de production sont consignées dans le tableau 1. La zone côtière du Sud-Bénin possède une dynamique en population qui se partage entre les différentes zones de production sus-citées.

On note une prédominance de la population féminine (52,4%) à celle des hommes (47,6%).

Parmi les différentes religions du Sud-Bénin, le catholicisme (55% en moyenne) et l'islam (18%) sont les religions les plus pratiquées en milieu urbain qu'en milieu périurbain (rural) où la religion traditionnelle (33%) vient en tête avec le catholicisme (27%). Cet état de chose témoigne de l'attachement de la population périurbaine en majorité rurale aux choses ancestrales.

Au dernier recensement général de la population et de l'habitat en février 2002, l'effectif de la population résidente dans le département du littoral est de 665100 habitants (323168 individus de sexe masculin et 341932 individus de sexe féminin) avec une densité de 8419 habitants par km<sup>2</sup>. Le taux d'accroissement intercensitaire est de 2,17%. Le poids démographique de cette ville par rapport à l'ensemble du pays est de 9,82%. Les différentes tranches d'âges sont : 0 à 4ans (12,1%), 5 à 14ans (21,9%), 15 à 19ans (11,9%), 20 à 24ans (12,8%), 25 à 59ans (38%) et 60 ans et plus (3,3%).

Nous pouvons alors dire que la population de Cotonou est relativement très jeune. La tranche d'âge la plus représentée est celle allant de 25-59 ans; puis s'en suit celle allant de 5-14 ans.

La taille moyenne des ménages est de 4,31. L'effectif de la population active est 302.221 habitants; celui de la population en chômage est 7003 habitants. Le département du littoral est constitué de 13 arrondissements.

Les différentes ethnies rencontrées sont les Fon (62,6%), les Adja (19%), les Yoruba (11%), les Bariba (0,6%), les Dendi (1,1%), les Yomlokpa (0,7%), les Otamari (0,3%), les Peulh (0,1%) et autres tels que les Mina, les Péda etc (4,5%).

Il y a donc une prédominance des Fon à Cotonou. Les Adja et Yoruba s'en suivent; mais avec des pourcentages relativement faibles.

### **3.2.2. Organisation sociale et administrative**

#### ***Organisation sociale***

L'organisation sociale des populations au Sud-Bénin a évolué dans le temps. A l'origine, la structure sociale était caractérisée par la collectivité ou les groupes socio-culturels agglomérés dans les hameaux ou concessions et, constitués de descendants d'un ancêtre commun tend à disparaître au profit du ménage surtout dans les centres urbains.

En effet, du fait de la marchandisation et de la monétarisation de l'économie, on assiste à l'éclatement de cette structure sociale collective et à l'érosion de l'autorité des chefs de famille, aboutissant à une structure sociale plus réduite constituée par le ménage (DAANE, 1997). L'une des conséquences de cette transformation de la structure sociale est l'individualisation de la propriété foncière, le partage et la vente des parcelles et domaines familiaux. Cette situation donne dans certains cas, naissance au sein du même ménage, à l'existence de plusieurs chefs d'exploitation. La femme peut ainsi avoir sa propre terre et la gérer indépendamment de la terre de son mari. L'étranger (allochtone) peut lui aussi avoir accès à la terre et en faire usage.

#### ***Organisation administrative***

La décentralisation de 1999 a engendré une nouvelle organisation administrative dans toutes les régions du Bénin. Ainsi, Cotonou, la seule commune du département du littoral, elle est subdivisée en 13 arrondissements avec un effectif de 143 quartiers.

La commune est administrée par une équipe communale composée du maire, ses adjoints et des conseillers. A la tête de chaque arrondissement, se trouve un chef

d'arrondissement qui se charge de l'organisation administrative de l'arrondissement avec la collaboration de ses conseillers. Les effectifs des populations de chaque arrondissement sont donnés dans le tableau:

**Tableau 3** : Populations des arrondissements de la commune de Cotonou

Arrondissement	Total	Masculin	Féminin
1 <sup>er</sup> Arrondissement	55 413	27 076	28 337
2 <sup>ème</sup> Arrondissement	53 708	26 106	27 602
3 <sup>ème</sup> Arrondissement	59 830	29 157	30 673
4 <sup>ème</sup> Arrondissement	39 012	19 460	19 552
5 <sup>ème</sup> Arrondissement	32 864	16 164	16 700
6 <sup>ème</sup> Arrondissement	71 085	34 686	36 399
7 <sup>ème</sup> Arrondissement	36 158	16 963	19 195
8 <sup>ème</sup> Arrondissement	37 631	17 895	19 736
9 <sup>ème</sup> Arrondissement	61 585	30 095	31 490
10 <sup>ème</sup> Arrondissement	41 806	19 737	22 069
11 <sup>ème</sup> Arrondissement	36 219	17 451	18 768
12 <sup>ème</sup> Arrondissement	76 217	37 191	39 026
13 <sup>ème</sup> Arrondissement	63 572	31 187	32 385

Source: INSAE, 2003

### 3.2.3. Activités économiques

La vie économique au Sud-Bénin d'organise autour des pôles d'activités présentés dans le tableau 3 ainsi que le pourcentage des actifs correspondants.

**Tableau 4**: Données économiques de la zone d'étude

Pôles d'activités (%)	Agriculture-chasse-pêche	Industries manufacturières	Entreprises BTP	Commerce-restaurants-hôtels	Transports-communications	Autres services	Taux d'activités
	02,16	21,12	08,09	30,79	07,22	29,46	61,45

Source : Atlas monographique des communes du Bénin, ex MISD (2001)

Les données du tableau nous renseignent sur le niveau de développement économique des dans la zone d'étude. En effet, dans le secteur primaire, l'agriculture reste marginale. Par contre, le secteur tertiaire représenté par le commerce, les restaurants et hotels est plus développé.

Bien que développée sur de faibles superficies, l'agriculture urbaine à Cotonou comporte la production végétale, la production animale, la production halieutique, la transformation des produits agricoles et l'artisanat. On y rencontre aussi la combinaison de certaines composantes dans un système agro-forestier ou agro-pastoral.

La production végétale la plus en vue est le maraîchage, intensif, et se pratique sur huit grands sites situés au cœur de la ville et concentrant 87,90% des superficies et 86,87% des producteurs. Les caractéristiques de ces huit grands sites maraîchers de Cotonou se résument dans le tableau :

**Tableau 5:** Les grands sites maraîchers de Cotonou

Site	Superficie agricole (ha)	Durée d'occupation	Nombre d'exploitants	Appartenance du domaine	Dangers éventuels
Houéyiho	15	29	334	ASECNA	Insécurité foncière, ligne de passage d'avions
Cocotiers	4	19	27	ASECNA	Insécurité foncière, ligne de passage d'avions
Cadjèhoun	2,5	21	42	ONEPI	Insécurité foncière
Kouhounou	2	13	23	CARDER	Insécurité foncière
Agla	2	11	19	CEB Akossombo	Haute tension
Gbégamey	2	26	30	OCBN	Insécurité foncière
Sèkandji	2	8	8	FAB	Insécurité foncière

Source: CARDER Atlantique, secteur Agricole de Cotonou, 2000 cité par Hounkpodoté et Tossou, 2001.

Notons que de nos jours, les effectifs de certains de ces sites ont connu une augmentation. Par exemple, Cocotiers a un effectif actuel de plus de 44 maraîchers, Agla a un effectif actuel de 22 maraîchers et Gbégamey a un effectif actuel de plus de 35 maraîchers.

## 4. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES MARAÎCHERS ENQUETES

### 4.1. Caractéristiques démographiques des exploitations

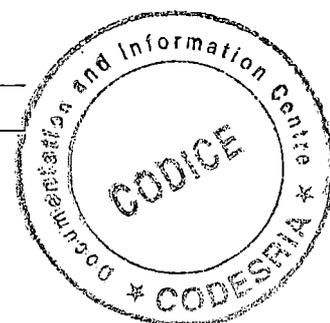
#### 4.1.1. Age des maraîchers enquêtés

L'âge des producteurs est compris entre 18 et 76 ans. La moyenne d'âge est de 42,83 ans ( $\pm 11,83$ ) pour tout l'échantillon.

L'activité maraîchère est exercée par des personnes relativement jeunes car 75% d'entre elles ont moins de 45 ans. Toutefois, les personnes âgées ne pas absentes, elles représentent 25% des maraîchers enquêtés. Cette forte proportion de jeunes impliqués dans le maraîchage s'expliquerait par les crises de chômage que traverse le pays ces dernières années. Soumahoro (1999), concluait que le maraîchage constitue une porte de sortie pour un bon nombre de jeunes diplômés sans emploi. Ces observations confirment également les résultats de Hounkpotodé et de Tossou (2001) indiquant que la production maraîchère est principalement l'occupation des jeunes diplômés sans emploi et autres fonctionnaires à bas salaire pour qui l'activité constitue un appoint non négligeable pour le revenu et l'alimentation. Le tableau 6 indique la distribution des âges des producteurs par pays.

**Tableau 6 :** Distribution des âges des producteurs

Age (ans)	Effectif	Cumul
Inférieur à 20	5	5
20 – 25	4	9
26 – 30	7	16
31 – 35	10	26
36 – 40	13	39
41 – 45	6	45
Plus de 45	15	60
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>-</b>



Source : Résultats d'enquête, 2006

#### 4.1.2. Sexe des maraîchers enquêtés

Les maraîchers de la ville de Cotonou sont essentiellement des hommes soit 88,33% de l'échantillon pour 11,66% de femmes. Cette situation n'est pas limitée au seul cas de l'activité maraîchère mais s'observe dans l'agriculture urbaine en général. En effet, pour les

femmes, cette activité est contraignante et nécessite beaucoup d'investissement. C'est pourquoi, elles préfèrent la commercialisation qui relativement facile et plus rémunératrice.

#### 4.1.3. Situation matrimoniale des maraîchers enquêtés

Les chefs d'exploitations maraîchères sont mariés pour la majorité soit 85%. Les célibataires représentent 7% de l'ensemble. La proportion restante est constituée des divorcé(e)s et veuf(ve)s. Le tableau 4 présente les résultats.

**Tableau 7 :** Situation matrimoniale des producteurs

Situation matrimoniale	Effectif
Marié	51
Célibataire	4
Divorcé	3
Veuf	2
Total	60

Source : Résultats d'enquête, 2006

## 4.2. Caractéristiques socio-économiques des exploitants

### 4.2.1. Niveau d'instruction des chefs d'exploitation

La plupart des maraîchers (soit 60% des enquêtés) ont un mis pied dans une salle de classe. Cette proportion est relativement faible chez les femmes (environ 43%). Environ 5% des exploitants enquêtés ont un niveau supérieur et sont essentiellement de sexe masculin. Malgré ce niveau d'instruction très élevé, aucun d'eux n'a reçu une formation relative au maraîchage avant de débiter l'activité. En effet, l'apprentissage de l'activité se fait auprès de proches parents ou d'amis. C'est au cours de l'activité que certain (13,33%) ont reçu une formation organisées par des ONG. La proportion de ceux ayant atteint l'école primaire est plus élevée au Bénin (Confère tableau 5)

**Tableau 8 :** Niveau d'éducation des producteurs

Niveau de scolarisation	Effectif
Non scolarisé	12
Alphabétisation	9
Ecole primaire	36
Autres	3
Total	60

Source : Résultats d'enquête, 2006

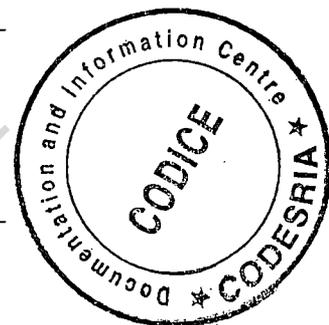
#### 4.2.2. Expérience dans le domaine

Soixante-dix-sept pour-cent (77%) des maraîchers enquêtés, ont une expérience de dix ans dans cette activité. Il apparaît, que les exploitants enquêtés ont une expérience plus ou moins longue dans la production maraîchère. L'expérience des exploitants dans la production maraîchère, est utile pour cette étude, parce qu'elle sert de critère pour évaluer les différents effets suite à une manipulation plus ou moins longue des pesticides.

**Tableau 9** : Distribution des âges des producteurs

Age (ans)	Effectif	Cumul
1 – 5	5	5
6 – 10	9	14
Plus de 10	46	60
<b>Total</b>	<b>60</b>	-

Source : Résultats d'enquête, 2006



#### 4.2.3. Autres activités exercées

Avant tout, soulignons que le maraîchage représentant l'activité principale de la majorité (soit 80%) des maraîchers enquêtés. Les 20% restants sont constitués de fonctionnaires, de pêcheurs ou d'ouvrière, d'artisans et autres.

En ce qui concerne les autres sources de revenus des exploitants, à part les revenus générés par le maraîchage, près de 70% des enquêtés exercent au moins une activité secondaire en dehors du maraîchage. Cette diversification des sources de revenus est une attitude importante pour lutter contre le risque qui est très élevé dans ce genre d'activité.

Toutefois, pour la majeure partie (65%) d'entre eux, la source principale de revenus reste l'activité maraîchère.

#### 4.2.4. Financement de la production maraîchère

Le maraîchage tout comme les autres activités agricoles, nécessite des investissements. Le crédit agricole a donc un rôle important dans ce type d'activité. En général, les producteurs ont beaucoup plus recours à des fonds propres, pour le financement de leurs activités de production. Une proportion non négligeable (20%) des exploitants bénéficie d'un type de financement spécial. En effet, il s'agit d'un "contrat" dans lequel certaines commerçantes préfinancent une partie de la production en début de campagne, et qui contraint les maraîchers à leurs livrer leurs productions.

Les systèmes de crédit rencontrés dans la zone d'étude peuvent être classés en deux grands groupes à savoir : les crédits formel et informel. Le crédit formel est assuré par des

institutions reconnues et autorisées. A ce niveau, seulement 17% des exploitants dans notre échantillon ont pu bénéficier, de crédit formel. Ce dernier, est alloué par des institutions de micro finance telles que : PADME, ASF, FINADEV, CLCAM et quelques mutuelles.

Quant au crédit informel, les acteurs impliqués sont constitués de personnes physiques. Ce type de crédit est alloué par les parents, les amis, les usuriers et les tontiniers. Les taux d'intérêt appliqués à ce niveau peuvent atteindre 100% voire 150% de l'emprunt initial (Gathak & Ingescant, 1984). Près de 40% des maraîchers enquêtés affirment avoir bénéficiés au moins une fois de ce type de crédit.

Une étude approfondie montre qu'à ce jour, il n'est pas un crédit adopté à l'activité maraîchère. Plusieurs raisons expliquent ces contraintes liées aux crédits. Il s'agit de la grandeur de la garantie personnelle (convention d'achat de carrés, montant de la garantie supérieur au moins à trois fois le montant du crédit...), le faible crédit octroyé (généralement 50.000 francs CFA en moyenne), le taux d'intérêt élevé (13% l'an) et le délai court de remboursement du crédit (deux à trois mois).

La plupart des institutions de microfinance ne sont pas encore prêt à investir dans ce secteur compte tenu du risque élevé. Elles préfèrent investir dans les activités où le taux de risque est plus ou moins faible comme le commerce.

### **4.3. Systèmes de production**

#### **4.3.1. Facteurs de production**

##### **4.3.1.1. Foncier maraîcher**

Premier facteur de production agricole, la terre constitue le principal facteur limitant dans la zone d'étude. C'est aussi le facteur qui détermine la capacité à prendre des risques selon Moustier et al, 2003.

Les sites maraîchers sont des domaines publics. En effet, les propriétés privées occupées autrefois par les maraîchers sont construites (habitations et boutiques) ou tout simplement vendues par leurs propriétaires. Ne pouvant subvenir à leur besoin qu'à travers le maraîchage, ces exploitants se trouvent contraire d'exploiter les domaines non encore occupés (à leurs portées) qui ne sont rien d'autres que des domaines publics. Ce sont souvent de vastes domaines retenus par l'État béninois pour la construction d'infrastructures ou pour des institutions nationales.

Les domaines d'appartenance de chaque site sont résumés dans le tableau 10.

**Tableau 10** : Les sites maraîchers enquêtés et leurs domaines d'appartenance

Sites	Houéyiho	Sèkandji	Cocotiers	Cadjèhoun	Sèmè-Kpodji
Propriétaires	INRAB	ASECNA	FAB	ASECNA	ONEPI

Cette situation pose souvent des problèmes d'insécurité foncière. En effet, les maraîchers ont souvent peur de déployer de grands investissements (irrigation, forage, etc.) dans cette activité du fait que le domaine qu'ils occupent ne leur appartient. De plus, ils sont obligés de se conformer à certaines règles de la structure responsable du domaine. Par exemple, les structures imposent que les traitements phytosanitaires et les applications d'amendements organiques ne se fassent pas les jours ouvrables c'est-à-dire du lundi au vendredi, sauf après 19 heures à cause des odeurs que dégagent ces produits et qui polluent l'environnement. Cette situation ne serait sans conséquence sur la rentabilité de l'activité en ce sens qu'elle conditionne la planification de certaines activités telles que les traitements phytosanitaires qui constituent une activité qui ne saurait être retardée par rapport au niveau des attaques parasitaires.

Les maraîchers enquêtés ont colonisé les sites exploités sans aucun accord préalable des propriétaires. Toutefois, il faut remarquer que pour le site de Sèmè-Kpodji (qui est le plus récent) l'accès à la terre conditionné par le paiement d'une somme de 4.500FCFA par an.

Sur ces sites, il apparaît donc l'exploitant n'exerce qu'un droit d'usage sur la terre dont il est l'usufruitier intégral, mais non le propriétaire au sens juridique (Zallé, 1999). C'est cette situation qui met le maraîcher dans une situation très inconfortable. De plus, on assiste par moment à des destructions des planches par des caterpillars, sous le prétexte que l'Etat prévoyait ériger un édifice sur le domaine. Cependant, jusqu'à ce jour, aucun bâtiment n'est construit sur les sites.

Bien que la terre ne soit pas propriété des exploitants, certains maraîchers, devenant vieux ou en se convertissant dans d'autres activités plus rentables, cèdent leurs parcelles à leurs enfants, neveux, gendres, amis plus proches ou à l'un de leurs anciens ouvriers fidèles.. D'autres.

#### **4.3.1.2. Main d'œuvre**

La main d'œuvre familiale et la main d'œuvre salariale sont les principaux types de mains d'œuvre utilisés sur les exploitations.

La main d'œuvre salariale est la plus utilisée au sein de toutes les exploitations, soit environ 75%. Elle est soit permanente ou occasionnelle et utilisée pour la plupart des

activités. La contrainte majeure reste la disponibilité des ouvriers qui estiment les travaux difficiles et moins rémunérés.

Quand à la main d'œuvre familiale, lorsqu'elle existe sur une exploitation, elle est de nature permanente. Elle est constituée dans la majorité des cas par l'épouse du chef d'exploitation ou par ses enfants. On remarque souvent la présence permanente du fils aîné qui parfois s'occupe de l'exploitation en l'absence de son père. Il peut constater la présence des enfants de l'exploitant qui viennent l'aider pendant les vacances.

#### **4.3.1.3. Capital**

Le capital nécessaire pour le démarrage des activités a été acquis à partir des fonds personnels résultant des occupations antérieures pour 60% des exploitants. Environ 15% ont bénéficié de l'aide des maraîchers installés qui leur ont fourni des semences. Certains maraîchers ont affirmés qu'ils ne disposent que d'un arrosoir au moment de leur installation.

#### **Accès aux semences**

Trois types de semences sont distingués :

- les semences de type importé : carotte, chou, aubergine européenne, poivron, laitue;
- les semences de type local : grande morelle, crin-crin, amarante, oseille de Guinée, aubergine africaine, piment, tomate, gboma ;
- les semences de type importé mais reproduites localement : laitue, haricot vert.

Les sources d'approvisionnement de ces semences de type importé sont aussi bien formelles qu'informelles.

Les sources formelles sont surtout représentées par les boutiques de la place au nombre desquelles on peut citer Tropicasem, Technisem, Terre Promise, SOGICOM, etc.

Quant aux sources informelles, elles sont constituées essentiellement des vendeurs ambulants. Ce sont des personnes bien connues de maraîchers qui achètent les semences dans les pays limitrophes (surtout le Togo) ou au Port Autonome de Cotonou et les revendent aux maraîchers.

Selon les maraîchers, l'achat se fait au comptant des boutiques par contre, les vendeurs ambulants qui accordent à leurs clients fidèles, des achats à crédits non négligeables ; de plus, les semences coûtent relativement moins chères.

Les ventes à crédit accordées par les vendeurs ambulants aux maraîchers viennent du fait que les vendeurs ambulants connaissent l'emplacement de leurs clients sur les sites. On comprend alors qu'en dépit de la confiance qui s'impose dans ce type de transaction, le vendeur pourrait

à tout moment venir réclamer son argent, ce qui n'est pas possible pour les propriétaires des boutiques. Pendant que certains maraîchers affirment fréquenter les boutiques à cause de la qualité des produits obtenus à la récolte et surtout à cause du taux de germination souvent élevé, d'autres affirment que la plupart de ces boutiques s'approvisionnent au port autonome de Cotonou comme les vendeurs ambulants.

**Tableau 11** : Prix d'achat de quelques semences

Spéculation	Chou	Laitue	Carotte	Gboma	Amarante
Prix (FCFA)	2800/sachet de 100g	1200/sachet de 100g	8500/boîte de 500g	100/sachet de 5g	100/sachet de 5g

Par ailleurs, les coopératives des maraîchers, présentes sur tous les sites enquêtés, jouent aussi un rôle très important dans l'approvisionnement en semence. Elles constituent pour la plupart du temps, le pont entre les maraîchers et les institutions de recherche (IITA, INRAB, FSA, etc.)

#### ***Accès à la matière organique et aux engrais chimiques***

La fertilité des sols est restaurée grâce à l'utilisation de la fumure organique et de la fumure minérale. La fumure organique est constituée du fumier d'élevage (fiente de volaille) et est utilisée par tous les maraîchers. Ces engrais organiques jouent d'autres rôles à part le rôle nutritif. Selon les maraîchers, les engrais organiques permettent à la planche de garder son humidité par la réduction du nombre d'arrosages ; et jouent également un rôle phytosanitaire. En effet, après l'application du fumier d'élevage sur le sol, les insectes préfèrent s'attaquer à ces fumiers et laissent aux jeunes plants, le temps de bien se développer. Les maraîchers s'approvisionnent souvent auprès des éleveurs où les fientes leur sont vendues en sac de jute de 50kg à 1200 FCFA ou à 1500 FCFA selon le lieu d'approvisionnement. Mais ces fientes ne sont pas toujours disponibles en quantité pour couvrir les besoins des maraîchers.

Pour pallier à ces difficultés, les maraîchers (75%) utilisent les engrais minéraux tels que l'urée et le NPK en complément à la matière organique. Le NPK est utilisé en premier traitement comme fumure de fond au moment de la confection des planches par certains maraîchers. L'urée et le NPK combinés sont utilisés au début de la floraison. Les cultures exotiques sont les plus fumées avec de l'urée et du NPK. L'approvisionnement en intrants

minéraux est relativement plus facile car, ils existent aussi bien sur le marché formel que sur le marché informel.

L'épandage d'engrais se fait soit : à la volée sur des planches ; au pied des plants à une certaine distance du collet des plants ; en ligne dans le sillon creusé à proximité de la rangée des plants ou soit mélangé à l'eau d'arrosage.

### *Accès aux pesticides*

Les pesticides utilisés sont destinés pour le traitement du chou, de la laitue et de la carotte pour les cultures exotiques et à celui des légume-feuilles (gboma, amarante et vernonia) pour les cultures traditionnelles. Bien qu'une majorité de maraîchers déclare utiliser des solutions à base de neem pour les traitements, de nombreux produits chimiques, aux noms inconnus, d'origines diverses circulent entre eux. Ils sont vendus soit au marché, soit par des commerçantes qui se rendent au Togo ou enfin par une relation familiale. Les noms de ces produits sont consignés dans le tableau 12.

**Tableau 12** : Principales cultures pratiquées et les pesticides utilisés au cours de leur Production

<b>Cultures</b>	<b><i>Pesticides chimiques de synthèse</i></b>	<b><i>Extrait Botaniques</i></b>
<b>Gboma</b>	Talstar, Manate, Cypercal, Décis, Dursban, Sherphos, Super-Homaï, Malathion	Jus de neem
<b>Amarante</b>	Talstar, Décis, Conquest plus	Jus de neem
<b>Vernonia</b>	Talstar,	-
<b>Chou</b>	Dipel, Fastac, Orthène, Bionite, Décis, Super-Homaï, Malathion, Cypercal, Dursban, Conquest plus, Coccide	Jus de neem
<b>Laitue</b>	Talstar, Manate, Topsin-M, Mancozèbe, Cypercal	Jus de neem
<b>Carotte</b>	Triazophos, Furadan	-

Les maraîchers estiment ces produits très coûteux mais affirment qu'ils sont efficaces. Le recours aux produits destinés à traiter le coton notamment l'endosulfan (produit très

toxique de la famille des organochlorés) est effectué dans ce cas, puisqu'ils sont moins onéreux.

### **Accès à l'eau**

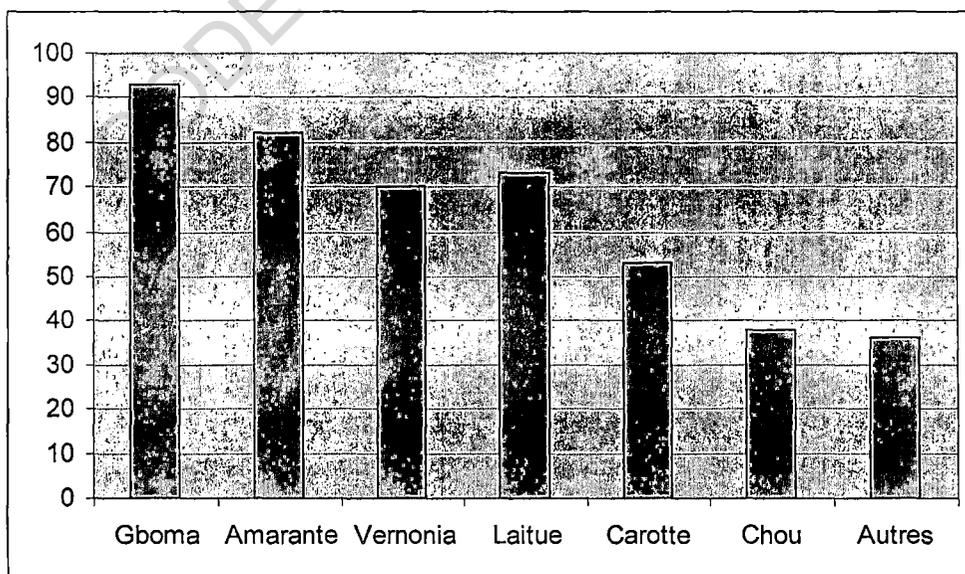
A Cotonou, l'eau est disponible à environ 1,5 mètre de profondeur. Le matériel d'irrigation est essentiellement l'arrosoir ; 90% des maraîchers l'utilisent à cause de la disponibilité de l'eau dans les tranchées et les puits. Toutefois une partie de l'échantillon bénéficie des irrigations pour arroser les cultures. Ces maraîchers se retrouvent sur le site de Sèmè-Kpodji. Le coût d'irrigation est en moyenne de 850.000FCFA pour un demi-hectare. Il est constitué des frais de forage, de la tuyauterie, de l'achat des raccords, des tourniquets et d'une motopompe d'une puissance 1,5 KVA environ.

### **4.3.2. Principales spéculations**

Selon l'origine des légumes cultivés, deux principales catégories s'observent à savoir :

- les cultures exotiques qui regroupent le chou, la carotte, la laitue, la betterave, le concombre, le poivron, le haricot vert, l'aubergine européenne la pastèque le radis, le basilic ;
- les cultures locales parmi lesquelles on distingue la tomate, le piment le gombo, la grande morelle (gboma), l'amarante, le crin-crin, le vernonia, la célosie, le concombre, l'aubergine africaine, l'oseille de Guinée.

Cependant, L'importance de chaque légume varie suivant les spécificités qu'offre la zone de production mais aussi et surtout la demande sur les marchés. Ainsi, le graphe suivant présente les spéculations cultivées en fonction des producteurs qui les pratiquent :



**Figure 1 : Spéculations cultivées en fonction des maraîchers**

Les résultats présentés au graphe montrent que les trois premières spéculations cultivées sont le Gboma, l'amarante et la laitue. Les maraîchers s'adonnent à ces cultures à cause de :

- Attaques parasitaires relativement faible, possibilité d'effectuer plusieurs récoltes et exigence en terme d'entretien moindre pour les deux premières spéculations,
- Revenu généré plus élevé et courte durée de son cycle pour la troisième, selon les maraîchers.

D'une manière générale, les légumes de cycle court assurent les dépenses quotidiennes destinées à l'alimentation de la famille ainsi que les produits d'utilisation courante tels que le savon et le pétrole. Ils servent également à financer l'achat d'intrants. Tandis que, Les revenus issus des légumes à cycle long permettent de répondre à des besoins financiers importants tels que la construction d'une maison, l'achat d'un moyen de déplacement, le financement de diverses cérémonies et la scolarisation des enfants.

Il est à remarquer que les deux types de légumes (cycles long et court) sont cultivés par tous les maraîchers et aucun d'eux ne fait exclusivement l'un ou l'autre. Cette attitude fait partir des moyens mis en œuvre pour minimiser les risques.

### **4.3.3. Systèmes de cultures**

#### **4.3.3.1. Association des cultures**

Elle est effectuée pour tous les types de légumes, mais surtout pour les légumes locaux. Les principales associations s'observent avec le Gboma, la tomate et la laitue. Ainsi, on peut observer des associations : Gboma-Amarante, Gboma-vernonia ; Gboma- Laitue. La tomate et la laitue sont des spéculations auxquelles sont associées de nombreuses autres. En effet, la laitue ou la tomate sont installées seules ou en association sur les planches (laitue-tomate, laitue-piment) ; le crin-crin et l'amarante sont ensuite semés dans les espaces vides des planches. Pour les légumes exotiques, les associations se font surtout autour de la laitue : chou-laitue, carotte-laitue. Les associations chou et cultures locales sont très rares.

Les raisons qui expliquent ces associations sont :

- Le désir d'obtenir rapidement des revenus issus de la vente des légumes à cycle court pour financer la campagne maraîchère ou d'autres activités ;
- L'utilisation rationnelle de la planche et des pesticides ;
- L'association entre deux cultures permet d'accorder un entretien plus rigoureux à celle qui n'en bénéficie pas lorsqu'elle est seule.

#### **4.3.3.2. *Rotation des cultures***

La principale culture de tête de rotation est le chou auquel succède le plus souvent la laitue. Dans une moindre mesure la carotte. La rotation se justifie par le fait que les spéculations qui demandent beaucoup d'entretien ne doivent pas être installées au même moment (cas du chou et de la carotte) et aussi pour une utilisation judicieuse de l'espace disponible (si la carotte a un mois, on peut y repiquer du piment et si ce dernier a deux mois, on sème le gombo). Toutefois, l'amarante ou le Gboma peuvent être utilisés en tête de rotation ; dans ce cas, ces spéculations constituent des moyens de lutte contre les parasites.

#### **4.3.4. Méthodes de lutte contre les ravageurs**

Sur les sites, la forte pression parasitaire est l'une des contraintes majeures de tous les maraîchers et maraîchères. Le Sud-Bénin bénéficie d'un climat subéquatorial qui favorise la prolifération et la sévérité des nuisibles.

Pour pallier à ces problèmes, les maraîchers enquêtés s'emploient à l'utilisation de différentes méthodes de lutte. Le graphe montre la répartition des maraîchers en fonction des méthodes de lutte utilisées.

##### **4.3.4.1. *Utilisation des pesticides chimiques de synthèse***

La liste de ces pesticides avec leurs doses d'application et rémanence est consignée en annexe 4. C'est la méthode de lutte la plus utilisée. Elle est exclusivement pratiquée par 70 % des maraîchers de notre échantillon.

##### **4.3.4.2. *Utilisation des extraits botaniques***

Les produits naturels utilisés sont les extraits aqueux de feuilles, de graines ou de tourteaux de neem, de feuilles de papayer, de feuilles de hyptis, de feuilles de tabac, de feuilles de vernonia, du piment et de cendre de bois. Seulement dix pour cent (10%) des maraîchers enquêtés pratiquent cette méthode.

##### **4.3.4.3. *Utilisation des pesticides chimiques de synthèse et extraits botaniques***

Cette méthode de lutte se caractérise par l'association des pesticides chimiques de synthèse et des extraits botaniques. Les maraîchers utilisent l'un et ou l'autre de ces produits phytosanitaires en fonction de leur disponibilité, de leur efficacité, du type de culture, de la grandeur des superficies cultivées et de l'ampleur des dégâts causés par les insectes. Certains maraîchers s'emploient à combiner les extraits botaniques avec des insecticides chimiques.

Quinze pour cent (15%) des maraîchers enquêtés utilisent cette méthode de lutte.

#### 4.3.4.4. *Utilisation des biopesticides à base de microorganismes*

Seulement 5 % des maraîchers enquêtés utilisent cette méthode. Ils font recours au Biobit et au Dipel. Le prix d'achat élevé de ces produits par rapport au pesticide chimique de synthèse et sa faible disponibilité sont les principaux facteurs qui justifient cette faible proportion d'utilisation de ces produits.

#### 4.3.4.5. *Techniques culturales comme méthode de lutte*

Elle est employée par la plupart des maraîchers enquêtés. Dans un premier temps, les maraîchers luttent contre les adventices dans le but de rompre le cycle de développement des parasites. Ensuite, ils opèrent des choix judicieux des espèces et des variétés résistantes à certains parasites et maladies. Ces maraîchers pratiquent surtout la rotation et l'association des cultures. Par exemple, en début de campagne ils cultivent l'amarante qui est une plante nématifuge, avant de faire la carotte, la laitue ou l'oignon.

La figure suivante présente la proportion des maraîchers enquêtés en fonction des différentes techniques de lutte contre les ravageurs utilisés.

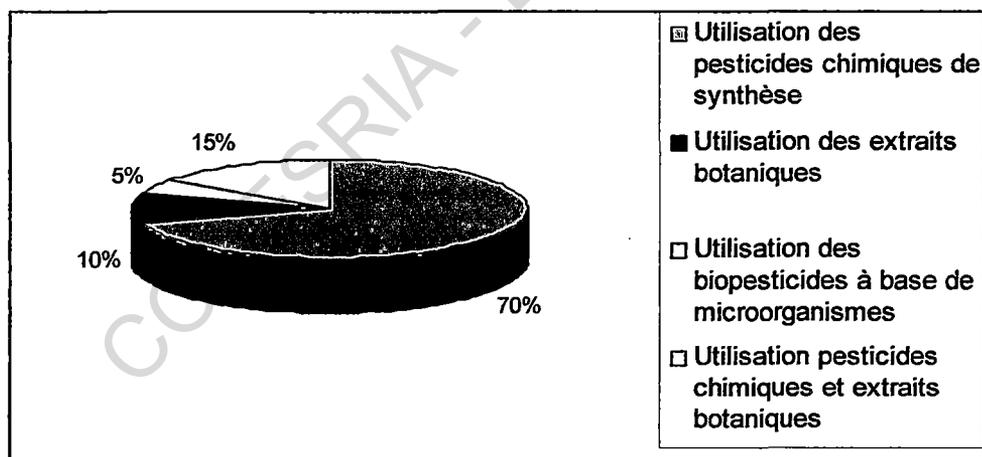


Figure 2 : Répartition des maraîchers en fonction des méthodes de lutte utilisées.

La proportion très faible de maraîchers n'utilisant que des extraits botaniques comme méthode de lutte phytosanitaire se justifie par le fait que la fabrication de ces extraits nécessite certaines dispositions. Selon Zossou (2004), l'adoption de cette méthode de lutte connaît des problèmes à cause de l'exigence en temps et en travail

que nécessite la fabrication des extraits botaniques de telle sorte que seules les grandes exploitations disposant d'une main d'œuvre assez importante en font usage. Mais une proportion non négligeable de maraîchers (53 %) confirment l'efficacité de ces extraits botaniques notamment ceux à base de graines de neem dans la lutte phytosanitaire. Signalons que ces maraîchers n'ont reçu aucune formation adéquate pour la fabrication et l'utilisation des extraits botaniques.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

## 5. RESULTATS DE L'ETUDE ET INTERPRETATION

La vérification des hypothèses émises a abouti aux résultats probants suivants :

### 5.1. Inventaire et classification des pesticides de synthèse

Le maraîchage connaît depuis quelques années une évolution fulgurante avec des besoins en produits phytosanitaires de plus en plus importants. Ceci est d'autant plus marqué que les ravageurs deviennent résistants aux molécules traditionnellement utilisées et que les pratiques des maraîchers occasionnent beaucoup de gaspillage dans la protection des cultures. Des études ont montré qu'en maraîchage, les doses de pesticides utilisés sont de 2 à 3 fois supérieures aux doses recommandées (Raymondo, 1997 ; Dossa et al, 2000 ; Tallaki, 2001 cités par Adisso, 2005).

Cependant, le maraîchage y prend aussi une ampleur de plus en plus grande dans l'utilisation des pesticides. On utilise toutes sortes de formulations sur ces cultures légumières sans contrôle et parfois avec toute la méconnaissance sur la pratique ou l'utilisation élémentaire de ces produits dangereux. L'enquête a permis de constater qu'il y a un détournement de l'utilisation des pesticides. En effet, des pesticides comme l'endosulfan, massivement utilisé dans la production cotonnière au Bénin, ont été retrouvés auprès de plusieurs maraîchers. En outre, plusieurs pesticides utilisés n'ont pu être identifiés, en raison du fait que ces pesticides sont mis dans des emballages non étiquetés. Même les maraîchers interrogés n'ont pas été en mesure de préciser la nature de ces pesticides, se limitant à dire qu'ils les ont achetés auprès des vendeurs ambulants venant du Ghana et où du Togo.

#### 5.1.1. Approvisionnement en pesticides

L'approvisionnement des producteurs en pesticides est assuré d'une façon générale par un circuit informel qui échappe le plus souvent au contrôle des autorités chargées de la réglementation. On distingue trois circuits d'approvisionnement : le marché local, le circuit de producteur à producteur et le marché international (l'approvisionnement dans les pays voisins).

**Marché local :** Il constitue la principale source d'approvisionnement en pesticides. La majorité des producteurs (65%) s'approvisionne directement sur les marchés locaux et petites boutiques de vente. Certains commerçants disposant de petites unités de vente installées sur les sites revendant en détails les pesticides.

**Le Circuit de producteur au producteur :** Le circuit d'approvisionnement d'intrant de producteur à producteur joue un grand rôle dans le circuit de commercialisation et d'approvisionnement des pesticides chimiques. . En effet, dès qu'un producteur à un problème d'attaque parasitaire dans son champ, il se rapproche de son voisin, d'un parent ou d'un ami pour se renseigner. Ce dernier ayant une fois vécu le cas l'informe sur le produit utilisé, son lieu d'approvisionnement et son prix. Le plus souvent, les producteurs vendent entre eux les produits, en petite quantité selon le besoins exprimé par l'acheteur. C'est un avantage principal qui ressort de ce circuit d'approvisionnement car au marché, ils sont obligés d'acheter toute la boîte ce qui revient plus cher.

### **Le marché extérieur**

Un approvisionnement direct en pesticides se fait de certains pays de l'extérieur dont le Nigéria, le Togo et Ghana. Pour les producteurs qui pratiquent ce commerce, ils servent de fournisseurs surtout en détails aux autres producteurs. C'est dans ce contexte que de nouveaux pesticides sont introduits dans la production agricole. Le problème qui se pose est qu'on ne maîtrise pas la qualité ni les risques liés à l'utilisation de ces produits. Mieux, chaque producteur applique ses propres doses et fréquences de traitement par faute d'information et de sensibilisation sur les conditions d'utilisation.

NB : A revoir circuit de distribution formel et problèmes

### **5.1.2. Classification des pesticides par familles**

Il existe plusieurs familles de pesticides avec une rémanence très variable suivant les familles chimiques et un niveau de toxicité également variable. Le tableau suivant les pesticides recensés sur les différents sites maraîchers. Les familles chimiques les plus utilisées sont les organochlorés (100% des maraîchers) et les pyréthrinoïdes de synthèses (100% des maraîchers) compte tenu de . Ces deux familles de pesticides constituent avec les organophosphorés les pesticides les plus dangereux selon Sossou (2004).

**Tableau 13 :** Pesticides actuellement utilisés selon les résultats de l'enquête

<b>Familles chimiques</b>	<b>Noms Générique et/ou Commerciale</b>
<b>Organochlorés</b>	Endosulfan (Thiosulfan, Thiodam, Thionex, Caïman) Lindane (Lindal, Gamma 20)
<b>Organophosphorés</b>	Chlorpyrifos-Ethyl (Pyriphorce, Dursban) Dimethoate (Perfethion), Monochrotophos
<b>Carbamates</b>	Propoxur (Baygon, Propoxur)

<i><b>Pyréthroïdes de synthèse</b></i>	Deltaméthrine (Décis, Deltacal, K-Othrine) Cyperméthrine (Cypercal) Lambda-cyhalothrine (Karaté)
<i><b>Herbicides</b></i>	Glyphosate (Roundup, Kalach) Paraquat (Gramoxone, Calloxone) 2.4 D (Herbextra, Herbazole, Herbalm, Calliherbe)

### 5.1.3. Classement des cultures en fonction du niveau d'utilisation de pesticides

Il a été demandé aux maraîchers d'effectuer un classement ordinal des différentes cultures qu'ils pratiquent en attribuant du numéro 1 au numéro 6 en fonction de l'importance de pesticides que nécessitent la production de ces cultures respectivement. Ainsi, la moyenne des classements donne la première place au chou. Les autres cultures arrivent par ordre d'importance comme suit : gboma et laitue ; arrive après ; amarante ; carotte et vernonia.

**Tableau 14** : Classement des cultures en fonction du niveau d'utilisation de pesticides que nécessite leur production

	<b>Chou</b>	<b>Laitue</b>	<b>Carotte</b>	<b>Gboma</b>	<b>Amarante</b>	<b>Vernonia</b>
Rang moyen	1,3	3,11	4,75	2,27	3,96	4,94
Classement global	1	3	5	2	4	6

Source : Enquête, Septembre - Octobre 2006

Ces résultats ont été testés par le test de concordance de Kendall qui s'est révélé significatif à 1 %. Par ailleurs, les tests de Kruskal-Wallis et Student-Newman-Keuls ont confirmé les mêmes résultats.

En termes de fréquence, le chou arrive nettement en tête dans les préférences. Plus de 71 % des personnes interrogées le placent en première position (Annexe 1.). Sa dernière position est la troisième et classée par 2 % des personnes interrogées. Vient ensuite le gboma, placée en première par 22 % de l'échantillon. Le gboma est pour 59 % des personnes interrogées, classée en deuxième position, la laitue est classée deuxième par 19 % des personnes interrogées et 54 % en troisième position. Pour les autres cultures, les choses sont moins claires. Le vernonia est classée en dernière position par 45% des personnes interrogées. De plus, elle n'a pas été classée en première ; l'amarante est pour 36 % des personnes enquêtées, classée en quatrième position.

Si on s'intéresse au classement global (tableau 19), les cultures qui nécessitent une quantité abondante de pesticides pour leur production sont successivement :

1. Chou ;
2. Gboma ;
3. Laitue
4. amarante ;
5. taille moyennes des graines ; et
6. vernonia

#### 5.1.4. Quantité de pesticides nécessaire à la production de chacune des cultures

Le classement des cultures a été complété par la quantité de pesticides que nécessite la production de chacune des cultures afin d'avoir une idée plus ou moins claire des doses de pesticides utilisés par les maraîchers. Pour ce fait, il a été procédé au calcul des volumes (solutions concentrées rapportées à l'hectare) des pesticides utilisés lors de leur production.

**Tableau 15** : Volumes de pesticides utilisés lors de la production des principales cultures

Cultures	Durée de cycle (semaine)	Nombre moyen d'application	Volume solution concentrée (l/ha)
Chou	12	15	45
Laitue	4	3	28
Carotte	10	2	15
Gboma	10	9	35
Amarante	12	5	15
Vernonia	11	2	8

De l'analyse de ce tableau, nous retenons que le classement des cultures selon le volume de pesticides utilisé lors de la production se présente comme suit : le chou, le gboma, la laitue, la carotte, l'amarante et le vernonia. On en déduit donc que le chou (culture exotique) et le gboma (culture locale) sont les deux premières cultures qui nécessitent l'utilisation d'une importante quantité de pesticides pour leurs productions.

Par ailleurs ces résultats sont proches de ceux obtenus par Adisso (2005) James, B. et al (2005). En effet, les travaux de James, B et al (2005) portent sur les fréquences et les volumes de pesticides appliqués au cours de la production maraîchères en zone urbaine et périurbaine au Sud-Bénin et les résultats sont les suivants :

**Tableau 16 : Fréquences des applications de pesticide**

Spéculation	Période de culture avant récolte (semaine)	Nombre d'application avant la récolte				Total nombre d'application
		Decis	Talstar	Manèbe	Furadan	
<b>Chou</b>	12	7	12	-	-	19
<b>Gboma</b>	10	5	2	2	3	12
<b>Laitue</b>	4	-	2	2	-	4
<b>Carotte</b>	10	1	-	-	2	3
<b>Amarante</b>	12	1	1	-	-	2
<b>Concombre</b>	8	-	1	-	-	1

Source : James B. et al, 2005

Il ressort de cette étude que les maraîchers utilisent 45,8 litres de concentrés de pesticide en 19 applications pour un hectare de chou en trois (3) mois de culture : 12 applications de Talstar et 7 de Decis par planche de chou pour lutter prioritairement contre les larves de *Plutella Xylostella* L. (Lépidoptère : Yponomeutidae) et *Hellula undalis* L. (Lépidoptère : Pyralidae). Le gboma quant à lui, reçoit 41,8 litres de pesticide par hectare de culture en 12 applications en trois (3) semaines de culture avant la récolte. La laitue, la carotte, l'amarante et le concombre reçoivent respectivement 26,9 l ; 17,4l ; 10,5l et 7l de concentré de pesticide.

Les résultats de cette étude prouvent effectivement que le chou et le gboma sont les principales cultures dont les productions nécessitent une importante utilisation de pesticide.

## **5.2. Impacts sanitaires et environnementaux liés à l'utilisation des pesticides**

### **5.2.1. Impact sur la santé**

#### ***Différents types de risques d'intoxication par les produits phytosanitaires***

Les produits phytosanitaires représentent un danger d'intoxication pour la santé humaine. Plusieurs cas d'intoxication peuvent se présenter :

- ❖ Les intoxications aiguës.

Au CNHU de Cotonou par exemple, en 1996, on a enregistré une dizaine de cas dont une intoxication collective qui a entraîné la mort de 6 personnes à Houéyiho. Ces personnes avaient consommé de la pâte de maïs conservé avec des pesticides. Les exemples sont nombreux mais très peu ont été enregistrés. En général, les problèmes surviennent dans les cas suivants :

- les suicides par absorption de produits phytosanitaires ;
- accidents d'application survenus pendant le traitement ;
- empoisonnement criminel (cas des pesticides introduits dans le whisky local) ;
- application de pesticide sur la peau contre les insectes pour éviter les piqûres d'insectes ;

Les utilisateurs des pesticides ont une notion plus ou moins approfondie des conséquences à court terme dues à la manipulation de ces produits. Divers témoignages de troubles de santé sont consignés dans le tableau 6.

**Tableau 17** : Malaises provoqués par l'utilisation des pesticides

Malaise	Pourcentage (%)
Brûlure	20
Démangeaison	17
Toux	10
Faible vision	7
Diarrhée	5
Faiblesse sexuelle	4
Dermatoses	8
Nausée	12
Vomissement	17

**Source** : Résultats d'enquête, 2006.

Il ressort de l'analyse du tableau que les affections cutanées et les troubles gastriques sont les plus fréquentes malaises cités par les producteurs après usage des pesticides. Les affections cutanées sont des brûlures, les dermatoses et les irritations de la peau.

Les troubles gastriques sont la nausée, la toux, la diarrhée qui est souvent accompagnée de vomissement.

Au cours de la collecte des données, les centres de santé ont été visités. Les entretiens avec les agents de santé ont permis de constater qu'en plus des signes cliniques énumérés par les producteurs, on a l'agitation, la perte de connaissance, les troubles respiratoires, des douleurs abdominaux, le coma, et les troubles de mémoire. Les premiers soins administrés de façon générale sont entre autres : les perfusions, les anti-douleurs, les lavages gastriques...

En collaboration avec PAN Afrique, OBEPAB et quelques petites ONG africaines, PAN UK a mené une enquête de Janvier 2001 à Juillet 2003 pour étudier les différents effets de l'utilisation des pesticides sur l'homme. Cette étude a été conduite au Bénin, au Mali et au Cameroun. Des prises de sang ont été prélevées sur les producteurs pour y rechercher des traces de pesticides. Dans la région de Koutiala, 28 intoxications ont été signalées. A Fana au

Mali, 78 ont été interrogés dans six villages où l'on a enregistré 19 cas d'intoxication. La plupart des victimes adultes étaient analphabètes et très peu avaient consulté un hôpital pour s'y faire soigner.

❖ Les intoxications chroniques.

Elles surviennent après un contact de longue durée avec les produits phytosanitaires. Des troubles à long terme ont été également signalés. Nous pouvons citer entre autres la faiblesse sexuelle, la réduction de la visibilité etc.

### ***Comportements à risque***

Les manipulateurs des pesticides sont très utilisés sont exposées par l'intermédiaire des aliments, de l'air et de l'eau courante. Il s'agit souvent d'exposition accidentelle, en dehors du milieu professionnel suite à:

- La conservation de pesticides dans une armoire non fermée à clé, en un lieu accessible aux enfants ;
- La conservation de pesticides dans des flacons non étiquetés ou dans des récipients utilisés pour boire ou pour manger, qui expose toute la famille ;
- La conservation de pesticides agricoles à proximité des denrées alimentaires en vrac ;
- L'utilisation des pesticides à des fins domestiques ou médicales, avec un risque d'exposition massive par contact cutané ou par inhalation ;
- L'utilisation de vieux récipients de pesticides pour transporter ou conserver de l'eau de boisson ou autres aliments.

Par ailleurs, il faut remarquer que les maraîchers font preuve d'une certaine méconnaissance par rapport aux pesticides :

- Plus de quatre vingt dix pour cent de l'échantillon n'ont aucune connaissance sur l'existence des familles de pesticides.
- Plus de la moitié des maraîchers ne peuvent pas faire la différence entre les insecticides (destinés aux insectes) et les fongicides (pour lutter contre les maladies causées par les champignons microscopiques.)
- Plus du tiers des producteurs ne connaissent pas les différences entre insecticides et herbicides.

Les résultats de l'étude de perception réalisée au niveau de l'échantillon sont présentés dans le tableau 18.

**Tableau 18** : Facteurs à risque liés à l'utilisation des pesticides

Facteurs à risque	Niveau de risque	Effectif	Proportion
Age de l'exploitant	1	25	42
sexe du maraîcher	1	29	48
<b>Réutilisation des emballages</b>	<b>3</b>	<b>50</b>	<b>83</b>
Non respect des doses prescrites	3	45	75
<b>Non respect des conditions d'application</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>100</b>
Présence de légumes exotiques	2	10	17
<b>Qualité des pesticides utilisés</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>75</b>
Le nombre d'années d'expérience en maraîchage ;	2	30	50
<b>Faible niveau d'instruction du maraîcher,</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>75</b>
Aucune formation dans le domaine du maraîchage	2	25	42
Non connaissance des normes d'utilisation	3	35	58

1=faible, 2=moyen, 3=élevé

L'observation de ce tableau permet de constater que :

✓ tout les producteurs s'accordent sur le fait que le non respect des conditions d'application (mesures de protection pendant l'application des pesticides et direction du vent dominant) constitue un risque élevé d'exposition aux affections liés à l'utilisation des pesticides ;

✓ Quatre vingt trois pour cent des maraîchers juge la réutilisation des emballages comme un facteur élevé de risque ;

✓ La qualité des pesticides utilisés et le faible niveau d'instruction de la plupart des maraîchers sont considérés facteurs moyen de risque par soixante quinze pour cent de l'échantillon.

On en déduit donc que les maraîchers ont une connaissance des facteurs à risque susceptible d'endommager leur santé suite à l'utilisation des pesticides.

## 5.2.2. Impact sur l'environnement

La contamination de l'eau par les produits chimiques se traduit souvent par une accumulation biologique dans les poissons et dans d'autres organismes aquatiques, parfois à des concentrations biologiquement actives. Les résidus des produits phytosanitaires trouvés dans l'eau, les sédiments, les poissons et autres organismes aquatiques peuvent constituer un danger pour d'autres organismes aquatiques, leurs prédateurs et pour l'homme.

Parmi les pesticides, la plupart de substances du groupe des organochlorés est bien connu comme étant persistant et s'accumulant dans la chaîne de nourriture. Après plusieurs décades d'utilisation dans les pays du monde, ces pesticides sont devenus ubiquitaires, souvent sans connaissance précise de la source de contamination.

Les résultats d'analyse du milieu aquatique en Côte d'Ivoire montrent bien que les organochlorés sont souvent présents en concentrations non négligeables. On constate que presque tous les échantillons sont contaminés avec plusieurs substances. La plupart des échantillons des eaux superficielles contient des traces des organochlorés surtout le lindane. Bien qu'en général le niveau de contamination des eaux de surface n'est pas trop élevé par rapport aux autres régions du monde, on trouve quelque "hot spots" où la contamination avec certains résidus est élevée.

**Tableau 19** : Pourcentage d'échantillons de sol avec des résidus des organochlorés dans deux couches

<b>Pesticide</b>	<b>Zone maraîchère</b>
Endosulfan	0
Lindane	30
Heptachlor	3
Aldrine	70
Dieldrine	10
Endrine	0
OP'-DDD	0

Source : Calcul basé sur les données de LABORATION DE PHYSIQUE DE SOL / FSA (2006)

Une étude de la perception des producteurs sur l'effet des pesticides sur la fertilité du sol montre que, près de 72% de l'échantillon reconnaissent que les pesticides ont un effet négatif sur la fertilité du sol. En effet, les pesticides diminuent la fertilité du sol soit par des actions directes par la destruction des microorganismes utiles du sol ; soit par des actions indirectes par la destruction des proies d'un insecte prédateur vivant dans le sol ou aussi par l'accumulation de substances phytotoxiques comme le cuivre par exemple. Aussi, plus de

60% des maraîchers reconnaissent-ils la disparition de certaines populations d'insectes et de vers de terre après de l'utilisation des pesticides sur plusieurs années.

L'inconvénient majeur pour l'agriculture est le mécanisme de résistance développés les organismes par rapport aux pesticides. (Coderre et Vincent, 1992).

La figure ci-contre présente les conséquences et relations entrecroisées de causes à effet suite à l'utilisation des pesticides.

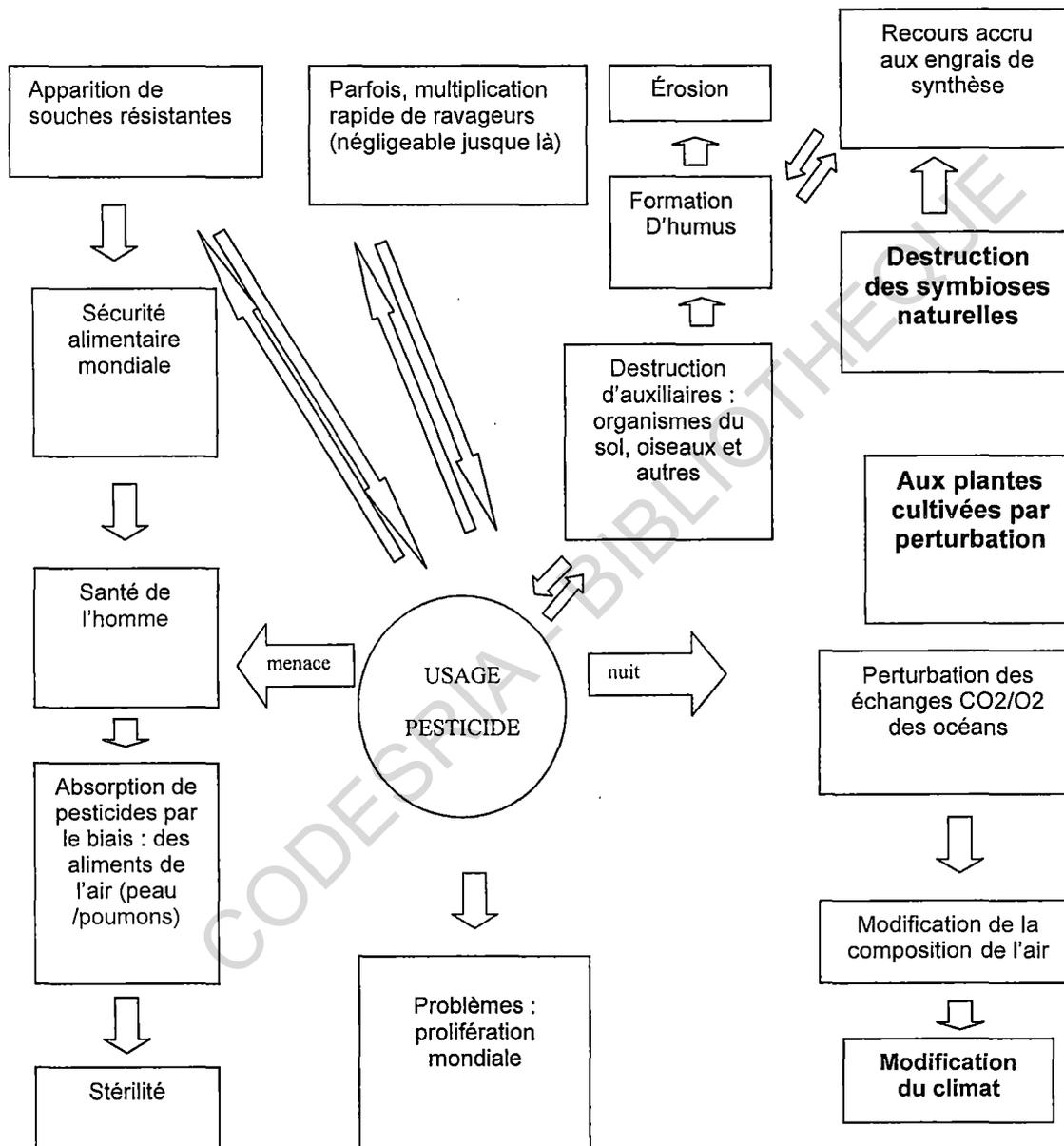


Figure 3 : Usage de pesticides : conséquences et relations entrecroisées de causes à effet

### **5.3. Estimation des coûts en matière de dommage sur la santé créés par l'utilisation des pesticides**

#### **5.3.1. Coût de traitements**

Les traitements traditionnels face aux intoxications du aux pesticides consistent en générale à la consommation du miel avec de l'huile rouge ou de l'œuf. Dans le cas où il n'y a pas d'amélioration, on fait recours à l'hôpital.

Dans les hôpitaux, le coût d'une analyse de sang d'une personne intoxiquée est estimé à environ 5.000 FCFA facturé par le laboratoire. Les coûts de traitement sont généralement compris entre 5000F et 15000 FCFA sans tenir compte des frais d'hospitalisation. Parfois, pour des cas grave, le traitement peut aller au delà et atteindre 50.000 FCFA.

#### **5.3.2. Coûts d'opportunité de perte de capacité de travail**

Les impacts de l'application des pesticides, surtout des insecticides, ont causé une perte de jours de travail qui est en moyenne de 0,66 jours par exploitation. En plus, il y avait en moyenne 7,03 jours au cours d'une année où l'opérateur des pesticides a retrouvé seulement une partie de capacité de travail. Le calcul de coûts de perte de jour de travail dans ce secteur est présenté dans le Tableau 20. Une perte totale d'environ 2,5 millions FCFA de coûts d'opportunité est éprouvée par les exploitations dans la zone d'étude. Lorsque le calcul prend en compte tous les de Cotonou et environs dont la superficie totale est estimée à 226,7 (-/+86,66) hectares (Adisso, 2005), cette perte passe à 16 millions.

En plus des coûts d'opportunité, il y avait les coûts d'achat des médicaments et de transport à l'hôpital pour une partie des opérateurs. En plus, les producteurs font souvent recours à la médecine traditionnelle.

**Tableau 20** : Coûts d'intoxication des pesticides dans le maraîchage (coûts d'opportunité de perte de capacité de travail)

- Nombre de jours de travail perdus par exploitation
    - perte totale 0,66
    - perte partielle (estimé à un tiers de capacité totale) 7,03
  - Taille d'exploitation (taille moyenne en hectares) 0,07
- Perte de jours de travail est estimée : 1.639 jours  
 $(0,66 + 7,03 * 0,33) / 0,07 * 38,5$  hectares
- Salaire moyen journalier 1.500 FCFA
  - Coûts d'opportunité de perte de capacité de travail 2,46 millions FCFA

**Source** : Résultats d'enquête, 2006.

#### **5.4. Evaluation des forces et faiblesses liées à l'utilisation de pesticides**

Le SEPO est un outil qui permet d'évaluer les succès, les échecs, les potentialités et obstacles liés à l'utilisation des pesticides aussi bien par les utilisateurs que sont les producteurs et leurs encadreurs. La figure ci-dessous présente la synthèse des résultats des SEPO réalisés au cours de nos travaux.

#### **Evaluation de l'utilisation des pesticides par les Producteurs et les Encadreurs**

##### **SUCCES**

- ➔ Diminution des ravageurs
- ➔ Amélioration de la qualité des cultures
- ➔ Augmentation du rendement
- ➔ Réduction du coût de traitement

##### **POTENTIALITES**

- ➔ Protection corporelle avant le traitement
- ➔ Brûlures des emballages
- ➔ Réduction des éléments toxiques du produit depuis la fabrication
- ➔ Renforcement de la formation et de la sensibilisation des producteurs sur les risques sanitaires et environnementaux du produit
- ➔ Réduction du contact direct avec le produit
- ➔ Distribution du dispositif de protection avec les produits
- ➔ Augmentation du prix de vente du coton
- ➔ Diminution du prix d'achat des pesticides

##### **ECHECS**

- ➔ Risques sanitaires plus élevés
- ➔ Contribue à la pauvreté
- ➔ Affecte la virilité de l'homme
- ➔ Affecte la fertilité du sol
- ➔ Occasionne la mortalité des hommes et des animaux
- ➔ Affecte la qualité des eaux, de l'air

##### **OBSTACLES**

- ➔ Diminution de précaution (savon, gans dans les cartons des produits)
- ➔ Insuffisance au niveau de la formation
- ➔ Coût élevé du produit

##### **CONCLUSION**

Les pesticides chimiques de synthèse améliorent de façon significative le rendement de la production agricole. Cependant, ces produits sont assez chers, entraînent encore d'énormes risques sanitaires et environnementaux.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### ❖ *Conclusion*

La présente étude, conformément aux objectifs fixés a montré les effets de l'utilisation des pesticides sur l'environnement et la santé des maraîchers des sites de Cotonou et environs. Un inventaire des différents pesticides utilisés, leurs sources d'approvisionnement et les quantités utilisées par cultures ont été réalisées. Ensuite, l'impact des pesticides sur l'environnement et la santé des maraîchers a été évalué par les acteurs eux-mêmes. Enfin, les coûts d'opportunité de perte de capacité de travail ont été estimés. Il ressort des analyses que les familles chimiques de pesticides les plus utilisées sont les organochlorés et les pyréthrinoides de synthèses. Les cultures qui nécessitent une quantité abondante de pesticides pour leur production sont le chou et le gboma. La perception des producteurs a révélé que les pesticides provoquent des malaises dont les plus fréquents sont les affections cutanées(45%) et les troubles gastriques (44%) et du point de vue environnemental, ils ont des effets néfastes sur la fertilité du sol, la population d'insectes, de vers de terre. L'impact de l'utilisation des pesticides sur la capacité de travail des maraîchers sur les sites enquêtés est estimé à une perte totale d'environ 2,5 millions FCFA de coûts d'opportunité pour l'ensemble de la zone d'étude sans oublier les coûts de traitement et les frais d'hospitalisation.

Les résultats de cette étude constituent une base de données et une source efficace d'informations sur les pesticides dans le maraîchage urbaine et périurbaine au Bénin. Malgré que les différents acteurs soient informés des conséquences de l'utilisation des pesticides, ils continuent de les manipuler avec peu de soins car ils estiment avoir très peu d'alternatives.

### ❖ *Recommandations*

Au terme de ce travail, une série d'actions mérite d'être menées par les divers acteurs du sous-secteur maraîcher pour amoindrir les effets des pesticides et combattre efficacement les ravageurs. C'est pourquoi, l'étude recommande ce qui suit :

#### ➤ *A l'endroit des maraîchers :*

- S'informer sur l'origine des pesticides et n'utiliser que les pesticides recommandés ;
- Prioriser l'ensemble de mesures qui peuvent diminuer de façon significative la nuisance des pesticides chimiques (culture raisonnée, utilisation plus efficace des pesticides, production mieux répartie géographiquement, réhabilitation les prédateurs biologiques, etc.) ;

- Respecter les conseils des Agents d'encadrement ;

➤ *A l'endroit des Services d'encadrement agricole et ONG*

- Intensifier les campagnes d'information et de sensibilisation des maraîchers et des maraîchères sur les dangers liés à la manipulation des pesticides chimiques de synthèse sur la santé humaine et sur l'environnement ;
- Mettre en place une brigade sanitaire anti-répressive sur l'usage des pesticides chimiques non recommandés par l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) ;
- Renforcer les capacités des maraîchers par l'organisation régulière des séances de formations sur les techniques d'utilisation plus efficace des pesticides ;
- Rechercher avec les maraîchers des méthodes alternatives de lutte contre les ravageurs des cultures facilement application et à moindre coût.

➤ *A l'endroit des autorités étatiques*

- Revoir les textes législatifs en vigueur dans le secteur des produits chimiques agricoles et les adapter au contexte actuel ;
- Redynamiser le système éducatif dans les milieux déshérités mais ou et surtout l'éducation des adultes et les programmes d'alphabétisation.
- Anticiper certains problèmes fondamentaux dans le domaine de résidus des pesticides dans les produits à l'exportation par contrôle des résidus et définition des normes de qualité.
- Renforcer la capacité des structures de recherche dans la recherche des méthodes alternatives de lutte contre les ravageurs des cultures.
- Utiliser une partie des recettes issues de la fiscalité sur les produits phytosanitaires pour satisfaire les besoins de financement des activités de suivi et de contrôle des effets liés.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Adégbidi, A.** (1994). *Cours de gestion des exploitations agricoles*, DESAC/FSA/UAC, 81p.
2. **Adegbola, P. et A. Singbo** (2001). *Analyse socioéconomique de la filière des biopesticides au Bénin : phase 2*, LESR et IITA, Bénin, 9p.
3. **Adisso, A. M.** (2005) : *Analyser l'effet de l'utilisation des pesticides sur la rentabilité financière du chou (*Brassica oleracea*) et du Gboma (*Solanum macrocarpon*) dans Cotonou et ses environs*. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome, FSA/UAC, 99p.
4. **Adje, C.** (2004) : *Effets des pratiques culturales sur la qualité nutritionnelle des légumes-feuilles locaux et sur la santé des populations en milieux urbain et rural dans le Sud-Bénin*. Mémoire de maîtrise professionnelle. UAC / FLASH. Bénin.
5. **Agne, S.** (1996): *Economic analysis of crop protection policy in Costa Rica*. Série de Publication N°04 du Projet de Politique des Pesticides, Université de Hanovre, Allemagne.
6. **Agne, S., G. Fleischer, F. Jungbluth et H. Waibel** (1998): *Guide sur la politique des pesticides: Une structure d'analyse des facteurs économiques et politiques sur l'utilisation des produits phytosanitaires dans les pays en voie de développement*. Série de Publication N° 01/F du Projet de Politique des Pesticides, Université de Hanovre, Allemagne.
7. **Agossou, G., Ahouansou, T. & F. Assogba-Komlan** (2001). *Étude sur la promotion de la filière des cultures maraîchères au Bénin*, Rapport principal (version provisoire), PCM/INRAB/MAEP, 87p.
8. **Aho, G. et al.** (1997) : *Manuel d'analyse de la pauvreté : applications au Bénin*. Programme de Nations Unies pour le Développement. Université Nationale du Bénin et Université Laval, Ed. Communications Science-Impact. 370 p. Bénin.
9. **Ahohuendo, B.** (2004) : *Cours de phytopathologie en troisième année d'agronomie*. Polycopié du cours. FSA / UAC, Bénin. Inédit.
10. **Amoussougbo, Y.** (1993) : *Enquête sur l'usage des pesticides en cultures maraîchères au Sud-Bénin et expérimentation de trois nématicides dans la lutte contre les nématodes à galles*. Thèse d'ingénieur agronome, UNB / FSA. 116P. Bénin.
11. **Ando, G.** (1985). *Analyse économique de la production maraîchère en rapport avec les autres cultures vivrières dans la basse vallée de l'Ouémé : une approche de programmation*

- linéaire. Cas de Kessounou (Dangbo). R. P. Bénin, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 121p.*
12. **Brignon, J-M.** (2006). *Endosulfan*. INERIS- Données technico-économiques sur les substances chimiques en France. 18 p.
  13. **Cloutier, C.** (1992) : Chapitre 2 : *Lutte contre les insectes nuisibles*. In lutte biologique. Coderre et Vincent (eds). Edition Gaëtan Morin, Lavoisier.
  14. **Coulibaly, O. et al. ;** (2006) : *Vegetable Producer Perceptions and Willingness to Pay for Bio pesticides*, In Journal of Vegetales Sciences, Volume 12, Number 3, Published by Haworth Food and Agriculture Product Press.
  15. **Coulibaly, O. et G.B. Nkamleu** (2004). *Manuel de formation sur les modèles d'analyse économétrique pour économistes agricoles*, IITA, 28p.
  16. **Daane, J., Mongbo, R., & R. Schamhart** (1992). *Méthodologie de la recherche socioéconomique en milieu rural africain*, Projet UNB/LUW/SVR, 290p.
  17. **Dictionnaire Le Petit Larousse** (2002) : *Grand format. Larousse*, Paris, France.
  18. **Diouf, M., Diop, M., Lo, C., Drame, K.A., Sene, E., Ba, C.O., Gueye, M. & B. Faye** (1999). Biodiversity of traditional leafy vegetables in Sénégal In *The Biodiversity of traditional leafy vegetables*, Chweya, J.A. and P.B.Eyzaguirre editors, Chapter 5B, pp. 111-154.
  19. **Fleischer, G. Andoli V., Coulibaly M. et T. Randolph** (1998) : *Analyse socioéconomique de la filière des pesticides en Côte d'Ivoire*. Hanovre/Abidjan, Novembre 1998.
  20. **Gonroudobou, O.D.** (1984). *L'économie de la production maraîchère dans les quartiers périphériques de Porto-Novo, Bénin*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 115p.
  21. **Houkpodoté, M. et R.C. Tossou** (2001). *Profil des interactions entre la problématique foncière et le développement de l'agriculture urbaine dans la ville de Cotonou et environs*, Réseau national pour l'agriculture urbaine, 61p.
  22. **Houkponou, K.S.** (2003). *Agriculture et urbanisation : analyse de la pression foncière sur les activités de maraîchage dans le sud Bénin. Cas de Cotonou, Ouidah et Grand-Popo*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 103p.

23. IITA (2002a). *Market survey for vegetables biopesticides in Ghana and Benin: assessment of the farmer's and consumer's perceptions and willingness to pay for biopesticides and organic vegetables*, first output, September-October 2002, IITA-DFID, 25p.
24. INSAE (2003). *Troisième recensement général de la population, février 2002 : Principaux indicateurs sociodémographiques*, Direction des études démographiques, Cotonou, Octobre 2003, <http://www.insae.bj>.
25. James B., Atcha C., Godonou I. et Baimey H. (2005). *Healthy vegetables through participatory IPM in peri-urban areas of Bénin : Summary of activities and achievements, 2003-2005*. Peri-urban vegetable IPM project : technical report 2005. 51p.
26. Koundé C. Z. (2001). *Pesticide et Santé environnementale dans les zones de production cotonnière au Bénin. Cas du village de Founougo dans la sous-préfecture de Banikoara*. Thèse de DESS. 68p.
27. Kroll R. (1994) : *Les cultures maraîchères*. CTA, Maisonneuve et Larousse.
28. Lafia E. (1996). *Facteurs de risques et taux d'acétylcholinestérase chez les utilisateurs de pesticides dans la sous-préfecture de Banokoara, République du Bénin*. Thèse de doctorat en médecine. 65p.
29. LARES (2004). *Analyse de la compétitivité régionale des filières tomate et pomme de terre au Bénin, au Niger et au Nigéria, Série échanges régionaux*, LARES-IRAM, 60p.
30. Lavoisier (1977). *Dictionnaire d'agriculture et des sciences annexes*, La maison rustique.
31. Le Petit Larousse (2003). Larousse, Paris.
32. M.A.H. Saad (1994): *Substances d'hydrocarbures chlorés*. In: *Revue de la pollution dans l'environnement aquatique africain*, éd. par D. Calamari et H. Naeve. Document Technique du CPCA, No. 25, Rome, FAO.
33. Messiaen, C. M., Blancard, D., Rouxel, F., et R. Lafon (1991) : *Les maladies des plantes maraîchères*. 3<sup>ème</sup> édition, INRA, Paris, France.
34. MOUSTIER, P. et al., (2003) : *Coûts et résultats économiques de certains cahiers des charges de production des légumes*, in Péri-urbain Agriculture Regional Project. Viêt Nam
35. Moustier P. et A. Mbaye (1999). Introduction générale In *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*, Colloques, Moustier P. et al. (éds.), Montpellier, France, CIRAD, pp. 7-17.

36. **Moustier, P. et Y. Ofouémé-Berton** (1995). Contraintes, objectifs et résultats économiques des exploitations péri-urbaines In *Filières maraîchères à Brazzaville : Stratégies des acteurs et dynamique des échanges*, CIRAD-FLHOR-AGRICONGOAGRISUD International, Chapitre V, pp. 97-122.
37. **OBEPAB** (2006). *Identification des problèmes sanitaires et environnementaux liés aux PoPs au Bénin*. 34p.
38. **PADPA** (2003) : *Programme d'appui au développement agricole périurbain Sud-Bénin*, Etude de faisabilité, tome : 1, 2, 3, 4. Cotonou, Bénin.
39. **Pesticide Action Network (PAN)**, (1999) : *Réglementation des pesticides chimiques dangereux au Bénin*. PAN Africa, Dakar, Sénégal. 24 p.
40. **PAN.**, (1999). *Non aux pesticides*. Communiqué de presse par PAN Africa.
41. **Pesticide Action Network TOGO** (2005) : *Étude d'impact socio-économique, Sanitaire et environnemental de l'utilisation des polluants organiques persistants (pops) à Davie au nord de Lomé (région maritime) Togo*, Projet International pour l'Élimination des POPs (IPEP) Togo. Série de Publication N° 06/F Septembre 2005.
42. **Pan UK**, (2003): *Effects of pesticides on the health of cotton-growing families in West-Africa*, Comic Relief Mid-term report
43. **Sagbohan J.** (1998). La protection phytosanitaire des cultures maraîchères In *Formation des TSPV des CARDER du sud et Zou-sud*. DAGRI/SPVC, août 1998.
44. **Schrwaab A.** (1993). *Pesticides et agriculture tropicale : dangers et alternatives*. PAN-CTA. 40p.
45. **Sikirou, R., Afouda, L., Zannou, A., Assogba-Komlan, F. & G. Gbehounou** (2001). Diagnostic des problèmes phytosanitaires des cultures maraîchères au Sud Bénin : cas de la tomate, du piment, de l'oignon et du gombo In *Actes 2 de l'atelier scientifique sud et centre* du 12 au 13 décembre à Niaouli, Agbo et *al.*, éditeurs, pp. 102-124.
46. **Singbo, A., Nouhoheflin, T. & L. Idrissou** (2004). *Etude des perceptions sur les ravageurs des légumes dans les zones urbaines et périurbaines du sud Bénin*, Projet Légumes de qualité, Rapport d'activités, IITA-INRAB-OBEPAB, 22p.

47. **Simeni Tchuinte, G. M.** (2005) : *Étude socioéconomique des systèmes de production maraîchère en zone urbaine et périurbaine de la ville de Djougou (département de la Donga)*. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome, FSA/UAC, 120p.
48. **Soumahoro, A.** (1999). *Agriculture et emploi des jeunes : cas de la production maraîchère à Cotonou et dans ses quartiers périphériques*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 169p.
49. **Sossou, A.** (2003) : *Cours de toxicologie en troisième année d'agronomie*. Polycopié du cours. FSA / UAC, Bénin. Inédit
50. **Tiamiyou, I. et E. Sodjinou** (2003). *Étude diagnostic de filières maraîchères de la vallée du fleuve Niger, Rapport provisoire*, PADSE-CAD/FSA/UAC-MAEP, 89p.
51. **Tiamiyou, I.** (1995). *Mission de consultation en phytotechnie maraîchère du 30 juillet au 12 août 1995, Rapport phase 1, Situation actuelle*, FAO, 73p.
52. **Vincent, Joseph MAMA; OREKAN, O. A. Vincent; HOUNDAGBA, Cossi J.** (1998). *Atelier sous-régional sur la gestion de l'information des sols et des eaux pour la sécurité alimentaire*. Cotonou, du 07 au 12 décembre 1998, Rapport du Bénin FAO/CENATEL.
53. **Vodouhè S. D. et Aboubacary I. L.** (2003). *Réglementation des pesticides chimiques dangereux au Bénin*. OBEPAB, Bénin.
54. **Winrock** (1994): *Pesticides and the agrichemical industry in Sub-Saharan Africa*. Report prepared by Winrock International for the United States Agency for International Development, Arlington/Washington D.C.
55. **Zossou, E.** (2004). *Analyse des déterminants socioéconomiques des pratiques phytosanitaires : cas des cultures maraîchères à Cotonou (département du littoral, Bénin)*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome, FSA/UAC, 98p.

# Annexe

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)

\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (FSA)

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR LE  
DEVELOPPEMENT RURAL (DESAC)

\*\*\*\*\*

**THEME :** *Effets de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraîchage sur les sites de Cotonou et environs*

**Guide d'entretien adressé aux Personnes ressources en focus groupes**

(Maraîchers professionnels ; Personnel des institutions d'intervention (CERPA, projets et ONG)  
Responsables des associations de maraîchers)

- 1-Institutions coutumières de gestion : nom local, organigramme, fonctions et domaines de Compétences, relations avec les institutions précédentes et avec les maraîchers ;
- 2- Historique du maraîchage sur le site ;
- 3- Recensement des maraîchers professionnels actifs;

Numéro d'ordre	Noms et Prénoms	Site
1		
2		
3		
4		
5		

- 4- Sites maraîchers : historique, localisation urbaine, périurbaine, dans les bas-fonds, autres ;
- 5- Principales cultures maraîchères cultivées ;

Saisons ou périodes de production	Cultures	Variétés locales	Variétés améliorées	Sources d'approv. en semences	Durée du cycle de la variété	Nombre de récoltes par saison	Période de culture

- 6- Principales associations culturelles rencontrées :

- a-.....
- b-.....
- c-.....
- d-.....

6.1- Raisons de ces associations

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

7- Principales successions culturales pratiquées :

Période de...à.....	Culture	Période de...à.....	Culture	Période de...à.....	Culture

7.1- Raisons de ces rotations

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

8- Critères de catégorisation des différents systèmes de cultures maraichères

9- Nombre d'années consécutives d'utilisation de la terre : .....

10- Nombre d'années consécutives de jachère (durée de la jachère) :.....

11- Principaux marchés d'écoulement ;

12- La main d'œuvre :

13.- Tranche d'âge de l'homme-jour

13.2- Problèmes rencontrés par rapport à la main d'œuvre :

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

13.3- Comment essayent-ils de les résoudre ?

13.4- Quelles sont les principales activités qui font recours à la main d'œuvre salariée ?

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

13.5- Quel est le cycle ou la période de production qui nécessite une utilisation importante de main-d'œuvre salariée ?

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

14- L'engrais

Type d'engrais	Culture	Source d'approv.	Mode d'épandage	Fréquence d'application
Fumier d'élevage				
Gadoue				
NPK				
Urée				
autres				

15- Traitement phytosanitaire

cultures	Technique de lutte	Source d'approv.	Mesures de sécurité	Fréquence d'application	Mode d'épan

16-Liste des contraintes (pour chaque culture, la contrainte la plus importante aura la plus grande note et ainsi de suite)

Cultures	maladies	semences	engrais	main d'oeuvre	marché	sol	irrigation	accès crédit	autres

17. Calendrier cultural

cultures	Jan	Févr	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc

**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)**

\*\*\*\*\*

**FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (FSA)**

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR LE  
DEVELOPPEMENT RURAL (DESAC)

\*\*\*\*\*

**THEME** : *Effets de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraîchage  
sur les sites de Cotonou et environs*

**Guide d'entretien adressé aux Agents de la Santé**

- A- Date de l'entretien
- B- Nom de la personne interviewée
- C- Sexe
- D- Qualité /Fonction de la personne interviewée
- E- Quels sont les différents cas d'intoxication/empoisonnement humain dus aux produits phytosanitaires que vous recevez ?
- F- Quelle la tranche d'âge des victimes ?
- G- Quels sont les produits incriminés ?
- H- Quels les malaises que récentes les victimes ?
- I- Arrivez-vous à traiter tous les cas sur place ? si non combien sont évacués et vers où ?
- J- Votre centre dispose-t-il des compétences pour la prise en charge effective les cas d'intoxication/empoisonnement dus aux pesticides ?
- K- Enregistrez-vous des cas mortels ? si oui combien et quels sont les produits incriminés ?
- L- Avez-vous enregistré des cas d'intoxication/empoisonnement collectif ?
- M- En quoi consiste la prise en charge d'une personne intoxiquée/empoisonnée ?
- N- Quels sont les coûts liés à la prise en charge ?
- O- A quelle période de l'année les cas d'intoxication/empoisonnement sont fréquents ?
- P- Pensez-vous qu'on peut éviter les cas d'intoxication/empoisonnement dus aux pesticides ?
- Q- Que faites-vous pour prévenir les cas d'intoxication/empoisonnement dus aux pesticides ?
- R- Votre centre dispose-t-il des compétences pour la prise en charge effective les cas d'intoxication/empoisonnement dus aux pesticides ?
- S- Quelles sont vos attentes et suggestions par rapport à cette étude ?

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)

\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (FSA)

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR LE  
DEVELOPPEMENT RURAL (DESAC)

\*\*\*\*\*

**THEME** : *Effets de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraîchage  
sur les sites de Cotonou et environs*

**Guide d'entretien adressé aux Agents d'encadrement des maraîchers**

- A- Date de l'entretien
- B- Nom de la personne interviewée
- C- Sexe
- D- Qualité /Fonction de la personne interviewée
- E- Avez-vous reçu une formation spécifique par rapport à la manipulation des pesticides ?
- F- Connaissez-vous la liste des produits phytosanitaires recommandés pour le maraîchage ?
- G- Quels sont les risques sanitaires et environnementaux de ces produits ?
- H- Est-ce que les maraîchers ont connaissance de cette liste ?
- I- Quelles sont les sources d'approvisionnement en produits phytosanitaires ?
- J- Est-ce qu'ils respectent cette recommandation ? si non quels sont les produits non autorisés utilisés et sont leurs risques sanitaires et environnementaux ?
- K- Les maraîchers maîtrisent-ils les conditions de manipulation des pesticides ? les respectent-ils ? si non que faites-vous pour les y amener ?
- L- Connaissez-vous quelques manifestations des risques sanitaires des pesticides sur l'homme ?
- M- Avez-vous connaissance des cas d'intoxication/empoisonnement ? si oui combien et quels sont les produits incriminés ?
- N- A quelle période de l'année les cas d'intoxication/empoisonnement sont fréquents ?
- O- Pensez-vous qu'on peut éviter les cas d'intoxication/empoisonnement dus aux pesticides ?
- P- Que faites-vous pour prévenir les cas d'intoxication/empoisonnement dus aux pesticides ?
- Q- Que pensez-vous des méthodes alternatives aux pesticides ?
- R- Quelles sont vos attentes et suggestions par rapport à la lutte ?

**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)**

\*\*\*\*\*

**FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (FSA)**

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT D'ECONOMIE SOCIO-ANTHROPOLOGIE ET COMMUNICATION POUR  
LE DEVELOPPEMENT RURAL (DESAC)

\*\*\*\*\*

**THEME :** *Effets de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraîchage sur les sites de Cotonou et environs*

**A – RENSEIGNEMENTS GENERAUX**

Nom de l'enquêteur.....

Date de l'enquête / / / 2006 /

N°Fiche



Localisation du site	Inscrire la réponse
Département(DEPART)	
Communes(COMM)	
Arrondissement (ARRON)	
Quartier de ville (VILL)	
Nom du site (SITE)	

**B – IDENTIFICATION DE L'ENQUETE**

	Modalités	Inscrire la réponse
<b>B.1- INFORMATION SUR LE REPONDANT</b>		
1. Nom du répondant (NOM)		
2. Age (AGE)	Inscrire le nombre	ans
3. Mode d'accès à la terre (ACCEST)	1= achat, 2=Location, 3= Gage, 4=emprunt, 5=autres (préciser)	
4. Sexe (SEXE)	1= Masculin, 2= Féminin	
5. Ethnie (ETHN)		
6. Religion (RELIG)	1=animisme, 2=christianisme, 3=Islam.	
7. Niveau d'instruction (INSTRU)	Niveau de scolarisation (EDUC)	1=aucun, 2=primaire, 3=Secondaire1, 4=Secondaire2, 5=Formation technique, 6= Supérieur, 7=Autre (préciser)
	Etes-vous alphabétisé (ALPHAB)	1=Oui 2=Non
		Si oui, que pouvez-vous faire ? 1=lire, 2=écrire, 3=lire et écrire
8. Situation matrimoniale (SITMA)	1=Marié(e), 2=célibataire, 3=divorcé(e), 4=veuf(ve)	
9. Nombre d'années d'expérience dans la production agricole (EXPER)	Inscrire le nombre	
10. Nombre d'années d'expérience dans la production maraîchère (EXPRM)	Inscrire le nombre	
11. Activité principale (ACTIP)	1=l'agriculture, 2=l'élevage ou pêche; 3=travaux ménagers; 4= commerce ; 5= artisan ; 6=ouvrier ; 7=élève/écolier ; 8=apprenti 9=néant ; 10=autres (précise)	
12. Activités secondaires par ordre d'importance (ACTIS)	1=l'agriculture, 2=l'élevage ou pêche; 3=travaux ménagers; 4= commerce ; 5= artisan ; 6=ouvrier ;	

7=élève/écolier ; 8=apprenti 9=néant ; 10=autres  
(précise)

## B.2- ORGANISATION DE LA MAIN D'ŒUVRE FAMILIALE

13. Taille du ménage (TMENAG)

T	M	F

14. Nombre d'épouses (EPOUSES)

/\_\_ /

15. Nombre d'actifs agricoles de plus de 15 ans (MFAMIL)

T	M	F

## C – ACTIVITES ASSOCIATIVES

16. Appartenez-vous à un groupement de maraîchers? (GROUP) /\_\_ /

1=Oui 2=Non

17. Si oui, quel est le nom du groupement ? (NOGROUP) .....

18. Quelles sont les activités du groupement? (ACTIGR) 1=Oui 2=Non

1. Production maraîchère /\_\_ /
2. Commercialisation /\_\_ /
3. Approvisionnement en intrants /\_\_ /
4. Encadrement technique /\_\_ /
5. Crédit /\_\_ /
6. Autres (à spécifier) /\_\_ /

19. Quel est votre statut dans le groupement ? (STATGROUP) /\_\_ /

1=membre du bureau 2=membre simple 3=autre responsabilité

## D – INFORMATIONS SUR L'EXPLOITATION

### D.1- RESSOURCES PRODUCTIVES

20. De quelle superficie disposez-vous pour le maraîchage en ha (SUPDISP) ? /\_\_ /

21. Quelle superficie avez-vous réalisée cette année ? (SUPREAL) /\_\_ / ha

22. Quelles sont les types de main-d'œuvre que vous utilisez? (MAIN-D'ŒUVRE)

Types de main-d'œuvre	1=Oui 2=Non	Rang
Salariée	/__ /	
Familiale	/__ /	
Entraide	/__ /	
Autre (préciser)	/__ /	

23. Quels sont les outils que vous utilisez pour le défrichage ? /\_\_ /

1=coupe-coupe ; 2=houe ; 3=daba ; 4=râteau ; 5=traction animale

24. Quels sont les outils que vous utilisez pour le labour ? /\_\_ /

1=houe ; 2=traction animale ; 3= autre (à spécifier)

25. Quels sont les outils que vous utilisez pour le sarclage ? /\_\_/

1=houe ; 2=râteau ; 3= autre (à spécifier)

26. Quels sont les outils que vous utilisez pour l'arrosage ? /\_\_/

1=arrosoir ; 2=motopompe ; 3=tuyau flexible ; 4=micro irrigation 5=bassine : avec bol à la main ; 6=asperseurs ; 7=autre (à spécifier)

27. Quelles votre source d'eau ? /\_\_/

1=puits ; 2=tranchées ; 3=forage ; 4= autre (à spécifier)

28. Quels sont les outils que vous utilisez pour le traitement phytosanitaire ? /\_\_/

1=pulvérisateur ; 2=arrosoir ; 3= autre (à spécifier)

## D.2- CONDUITE DE LA CULTURE

29. Quelles sont cultures que vous pratiquez ? (IMPCULT).

Cultures pratiquées	1=Oui 2=Non	Superficie (ha)
Laitue	/__/	
Célosie (Soman)	/__/	
Oignon (Ayoman)	/__/	
Tomate (Timanti)	/__/	
Gombo (Févi)	/__/	
Amarante (Fotêtê)	/__/	
Chou	/__/	
Grande morelle (Gboman)	/__/	
Vernonia (amanvivê)	/__/	
Carotte	/__/	
Crin-crin (Minnouwi)	/__/	
Piment (Takin)	/__/	
Aubergine	/__/	
Haricot vert	/__/	
Autre (préciser)	/__/	

30-Raisons du choix des cultures

Cultures	Raisons

1= financière ; 2= durée du cycle ; 3= plusieurs récoltes ; 4= alimentation familiale ; 5= consommation et vente sur place ; 6= provient de ses parents ; 7= moins de risques ; 8= utilisation rationnelle de l'espace ; 9= les cultures exotiques demandent une présence permanente ; 10= argent servant à la construction, déplacement, maladies, scolarisation ; 11= finance les autres activités

31-Liste des contraintes (Contraintes rangées par ordre d'importance)

cultures	contraintes

1= maladies ; 2= semences ; 3= engrais (recherche du fumier d'élevage) ; 4= main d'œuvre ; 5= sol ; 6= manque d'eau ; 7= excès d'eau ; 8= absence de produit de traitement adéquat ; 9= demande beaucoup d'entretien ; 10= faible rendement ; 11= absence de moyens financiers ; 12= accès au crédit ; 13= marché ; 14=chute des fleurs à la floraison

32. Quelle(s) système(s) de culture pratiquez-vous ? (SYCUL)

Systèmes de culture	1=Oui 2=Non	Superficie
culture pure	/__ /	
Association	/__ /	

33. Raisons de choix de ce type de système (RCSC) 1=Oui 2=Non

1. Amélioration de la fertilité des sols /\_\_ /
2. Meilleure utilisation des sols /\_\_ /
3. Protection des cultures contre les ravageurs /\_\_ /
4. Protection des cultures contre les maladies /\_\_ /
5. Stratégie de diversification de la production /\_\_ /
6. Approvisionnement des marchés /\_\_ /
7. Autres (à spécifier) /\_\_ /

34. Quel est votre mode d'irrigation ? (MODIRRIG) /\_\_ /

1=arrosoir manuel ; 2=bassine manuel ; 3= motopompe+bassin+tuyau flexible  
4=motopompe+tuyau flexible ; 5=motopompe+asperseurs ; 6=micro irrigation

35. Qui vous fournit ces matériels ? (FOURNMAT)

36. Faites-vous la fertilisation ? (FERT) /\_\_ / 1=Oui ; 0=Non

37. Si oui pourquoi faites vous la fertilisation ? /\_\_ / (WYFERT)

1=exigence des cultures ; 2=pauvreté du sol ; 3=souci de rentabiliser la production ; 4=autre (à spécifier)

38. Quels types de matières organiques vous utilisez ? /\_\_ / (TYPMOGQ)

1=fiente de volaille ; 2=déchets ménagers ; 3=fumier d'élevage 4=compost ; 5=graines de coton

39. Faites-vous recours à l'achat d'engrais ? /\_\_ / (ACHAENGR) 1=Oui ; 0=Non

40. Si oui, quels sont les engrais que vous utilisez ? (TYPENGR)

1=urée ; 2=NPK ; 3=autre ( à spécifier )

41. Quel type d'engrais vous utilisez le plus ? /\_\_ / (PLUSENGR)

1=minéral ; 2=organique

42. Pourquoi ? (WYPLUSENGR)

43. Pratiquez-vous le maraîchage dans quelle période ? / \_\_\_ /

1=toute l'année (permanent) ; 2=saisonnier 3=autre (à spécifier)

44. De quelles origines sont les semences que vous utilisez ? (ORIGSEED) / \_\_\_ /

1=Récolte de l'année passée 2=Achat chez paysan 3= Achat marché 4= Achat au CeRPA 5= producteurs semences certifiées 7=ONG 8=Autres (précisez) .....

45. Quelle est la contribution du maraîchage dans votre revenu global ? (RIZCONTRIB).....

#### D.1- LUTTE CONTRE LES MALADIES ET LES RAVAGEURS

46. Quels sont les cinq principaux ravageurs des cultures maraîchères que vous connaissez ?

(PRINRAVAG) / \_\_\_ /

1=chenilles ; 2=champignons ; 3=mouches ; 4=coléoptères 5=punaises ; 6=trips ; 7=criquets ; 8=courtillères ; 9=nématodes ; 10=acariens ; 11=escargots ; 12=autre (à spécifier)

47. Quels sont les ravageurs qui causent plus de dégâts ? (ECQRAVAG) / \_\_\_ /

1=chenilles ; 2=champignons ; 3=mouches ; 4=coléoptères 5=punaises ; 6=trips ; 7=criquets ; 8=courtillères ; 9=nématodes ; 10=acariens ; 11=escargots ; 12=autre (à spécifier)

48. Quelles sont les parties des plantes généralement attaquées ? (PARTATAQ) / \_\_\_ /

1=feuilles ; 2=fleurs ; 3=gousses ; 4=racines ; 5=fruits ; 6=autre (à spécifier)

49. Quels sont les facteurs responsables de cette évolution de l'intensité des ravageurs / parasites ? (FACTRESP)

1= Résistance aux pesticides chimiques ; 2= Emergence de nouveaux parasites / ravageurs ; 3= utilisation des pesticides chimiques ; 4= Utilisation de nouveaux pesticides ; 5= Humidité ou trop de pluie 6= végétation ; 7= Sécheresse ; 8=fertilité 9=inefficacité des insecticides ; 10=retard dans l'acquisition des pesticides ; 11=autre (à spécifier)

50. Quelles sont les méthodes de lutte que vous pratiquez ? (METLUT) / \_\_\_ /

1=chimique ; 2=intégrée ; 3=biologique ; 3=physique ; 4=à base d'extraits botaniques ; 5=autre (à spécifier)

51. Pourquoi avez-vous choisi cette méthode de lutte ? (WYMETLUT) / \_\_\_ /

1=plus efficace ; 2=moins chère ; 3=produits plus disponibles 4=autre (à spécifier)

52. Quelles sont les contraintes liées à la méthode de lutte pratiquée ? (CONTRMET) / \_\_\_ /

1=disponibilité ; 2=prix élevé ; 3=faible qualité ; 4=problème de transport ; 5 =autre (à spécifier)

53. Quels sont les produits phytosanitaires principalement et habituellement utilisés dans la lutte contre les ravageurs ? (PRINCPCS) / \_\_\_ /

1=Cypercal 2=Decis 3=Dursban 4=Furadan 5=Kinikini 6=Soumition 7=Talstar 8=Endrine  
9=Aldrine 10=Endosulfan 11=Cotalpm P218 EC 12=Topsin M 13=Manèbe 14=Orthène  
15=Reagent 16=Dipel 17=Biobit 18=Extrait de neem 19=Extrait de papayer  
20= Cendre diluée ; 21= autre (à spécifier)

54. Quelles sont vos sources d'approvisionnement en pesticides ? (SOURCPCS) / \_\_\_ /

1=Vendeurs ambulants 2=Boutiques (à préciser) 3=Cotonou  
4=Lomé 5=DAGRI 6=CeCPA 7=Collègues maraîchers  
8=Autre (à préciser)

55. Pourquoi avez-vous choisi ces pesticides ? (WYPCS) / \_\_\_ /

1= Action rapide ; 2= Moins cher ; 3= Large spectre d'action / détruire tous les  
parasites/ravageurs ; 4= Disponible à tout moment ou accessible à tout moment ; 5= Application  
facile ; 6= Ne pose aucun danger à la santé ; 7= Ne pose aucun danger à l'environnement ;  
8=efficace ; 9=autre (à spécifier)

56. Utilisez-vous des outils de protection lors de la manipulation de ces produits ? (PROTEC)

/ \_\_\_ / 1=Oui ; 0=Non

57. Est-ce que vous vous plaignez des effets toxiques des pesticides chimiques ? (PLAINTPCS)

/ \_\_\_ / 1=Oui ; 0=Non

58. Savez-vous que certains de ces produits nuisent à votre santé et l'environnement ? / \_\_\_ /

1=Oui ; 0=Non

59. Si oui, citez les effets que vous ressentez sur votre santé / \_\_\_ /

1=Démangeaison ; 2=Dermatoses 3=Maux de tête ; 4= Diarrhée ; 5=Brûlure ; 6=Fièvre ;  
7= Fatigue ; 9= Vomissement ; 10= Troubles respiratoires ; 11=Toux ; 12=Faible vision ;  
13= Maux de ventre ; 14=Nausée ; 15=Faiblesse sexuelle ; 16=Autre (à spécifier)

60. quels sont les effets de ces malaises sur votre capacité journalière de travail ?

.....  
.....

61. y a-t-il eu d'intoxication/empoisonnement humain dus aux produits phytosanitaires sur ce site ?  
et en quelle année ?

62. Que s'est-il passé ?

63. Quels sont les produits à la base ?

64. Le conseil agricole initie-il à votre intention des séances de sensibilisation sur les dangers des pesticides chimiques ? (SENSDGRPCS) / \_\_\_ /

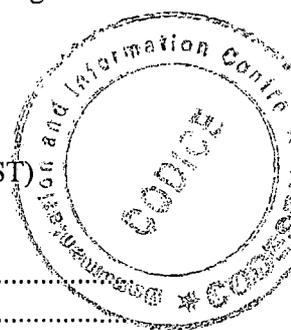
1=Oui ; 0=Non

65. connaissez-vous des alternatives à l'utilisation des pesticides chimiques ? (ALTPEST)

/ \_\_\_ / 1=Oui ; 0=Non

Citez-les ?.....  
 .....  
 .....

66. Que pensez-vous de ces méthodes ?.....  
 .....  
 .....



**E – SOURCES D'INFORMATIONS SUR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES**

Sources d'informations (INFORMS)	Cocher la bonne réponse 1=Oui 2=Non	Fréquences 1=très souvent 2=souvent 3=rarement 4=jamais
1=paysans	/ ___ /	/ ___ /
2=chef village	/ ___ /	/ ___ /
3=commerçants	/ ___ /	/ ___ /
4=Agents de vulgarisation	/ ___ /	/ ___ /
5=Mass média	/ ___ /	/ ___ /
6=ONG	/ ___ /	/ ___ /
7=groupement de paysans	/ ___ /	/ ___ /
8.	/ ___ /	/ ___ /
9.	/ ___ /	/ ___ /
10.	/ ___ /	/ ___ /

**F – CONTACT AVEC LA VULGARISATION**

		Cocher la bonne réponse 1=Oui 2=Non	Inscrire la fréquence annuelle de visites (VISITE)	Nature des informations reçues
Etes-vous en contact avec : (VCONTACT)	CERPA	/ ___ /		
	Projet	/ ___ /		
	Recherche	/ ___ /		
	ONG	/ ___ /		
	Autres	/ ___ /		
Si pas de contact, pourquoi?				

### G- FINANCEMENT DE L'ACTIVITE

67. Avez-vous accès au crédit ? (**CREDIT**) /\_\_\_/ 1=Oui 2=Non

68. si non, comment financez-vous l'activité de production ? (**FINANCPR**) 1=Oui 2=Non

a) Fonds propres /\_\_\_/

b) Aide financière (d'un parent, ami, connaissance) /\_\_\_/

a) Crédit banque /\_\_\_/

b) Caisse micro finance /\_\_\_/

c) usure /\_\_\_/

d) Autre /\_\_\_/ préciser.....

69. et pourquoi ? /\_\_\_/

1=garantie exigée ; 2=taux d'intérêt élevé ; 3=conditions de remboursement difficiles ; 4=faible montant du crédit octroyé ; 5=autre (à préciser)

70. Si oui, quelles institutions (**INSTITCR**)? /\_\_\_\_\_ /

71. Montant bénéficié en francs CFA (**MONTANTCR**)? /\_\_\_\_\_ /

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE