

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
LE RECTEUR DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
REVUE DE LA LITTERATURE.....	6
I AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE AU BURKINA FASO	7
<i>I.1 Pluviométrie</i>	<i>7</i>
<i>I.2 Sols</i>	<i>7</i>
<i>I.3 Barrages et retenues d'eau</i>	<i>8</i>
<i>I.4 L'agriculture urbaine et périurbaine à Ouagadougou</i>	<i>8</i>

I.4.1	Historique de l'agriculture urbaine et périurbaine à Ouagadougou.....	8
I.4.2	Etat actuel.....	8
I.4.3	Caractéristiques des 3 principaux sites.....	9
I.4.4	L'horticulture.....	9
I.4.5	Circuit d'écoulement	10
I.4.6	Filière élevage	10
I.5	<i>Quelques fonctions et contraintes de l'agriculture urbaine et périurbaine.....</i>	<i>10</i>
I.5.1	Les fonctions	10
I.5.2	Contraintes.....	11
II	LES PRODUITS AGROCHIMIQUES EN AGRICULTURE URBAINE ET	
	PERIURBAINE.....	13
II.1	<i>Considération générales sur les engrais.....</i>	<i>13</i>
II.1.1	Classification des engrais	13
II.1.2	Intérêt de l'utilisation des engrais.....	15
II.1.3	Inconvénients liés à l'utilisation des engrais	16
II.2	<i>Considérations générales sur les pesticides</i>	<i>17</i>
II.2.1	Composition d'un pesticide	18
II.2.2	Formulation	18
II.2.3	Classification des pesticides	19
III	PESTICIDES, ECOTOXICOLOGIE ET SANTE HUMAINE.....	23
III.1	<i>Pesticides dans l'environnement.....</i>	<i>23</i>
III.1.1	Comportement des pesticides dans l'environnement.....	23
III.1.2	Comportement des pesticides dans le sol.....	24
III.1.3	Transport des pesticides par l'air	25
III.1.4	Transport des pesticides par les eaux de surface et souterraines.....	25
III.1.5	Pesticides et précipitations	26
III.1.6	Transport des pesticides sur de grandes distances : effet sauterelle : (cas des pops)	26
III.1.7	Bio-accumulation et bio-amplification	27
III.1.8	Impacts environnementaux des pesticides	27
III.2	<i>Pesticides et santé humaine</i>	<i>28</i>
III.2.1	Circonstances de survenue des intoxications	29
III.2.2	Toxicité aiguë.....	29
III.2.3	Toxicité chronique	32
	TRAVAIL PERSONNEL	34
I	METHODOLOGIE	35
I.1	<i>Description de l'étude.....</i>	<i>35</i>
I.2	<i>Cadre de l'étude.....</i>	<i>35</i>
I.2.1	Localisation et présentation des sites	36
I.2.2	Population d'étude.....	37
I.2.3	Matériel et méthode.....	38

II	RESULTATS	41
<i>II.1</i>	<i>Caractéristiques socio-démographiques</i>	<i>41</i>
II.1.1	Le sexe.....	41
II.1.2	L'âge.....	41
II.1.3	Niveau d'instruction	42
II.1.4	La situation matrimoniale.....	43
<i>II.2</i>	<i>Etude descriptive.....</i>	<i>45</i>
II.2.1	Les principales cultures identifiées	45
II.2.2	Main d'œuvre utilisée.....	46
II.2.3	Utilisation des pesticides	47
II.2.4	Connaissances sur les pesticides utilisés	47
DISCUSSION.....		58
CONCLUSION		65
BIBLIOGRAPHIE		I
ANNEXE		VIII
QUESTIONNAIRE		VIII

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau I : Taille de l'échantillon à analyser en fonction des derniers recensements :.....	38
Tableau II : Répartition de la population enquêtée selon le sexe	41
Tableau III : Répartition de la population enquêtée selon l'âge	41
Tableau IV : Répartition des tranches d'âge en fonction du sexe	42
Tableau V : Répartition de la population enquêtée selon le niveau d'instruction	42
Tableau VI : Répartition des niveaux d'instruction en fonction du sexe.....	43
Tableau VII : Répartition de la population enquêtée selon la situation matrimoniale	43
Tableau VIII : Répartition de la situation matrimoniale en fonction du sexe.....	44
Tableau IX : Répartition des populations enquêtées selon les cultures pratiquées	45
Tableau X : Nature des liens avec l'employeur.....	46
Tableau XI : Répartition de la main d'œuvre utilisée selon le sexe	46
Tableau XII : Répartition de la population enquêtée selon l'usage ou non de pesticides	47
Tableau XIII : Répartition de la population enquêtée selon les pesticides utilisés.....	47
Tableau XIV : Répartition des types de pesticides utilisés selon le site.....	48
Tableau XV : Type de culture réalisée avec des pesticides.....	48
Tableau XVI : Principales cultures et principaux pesticides utilisés.....	49
Tableau XVII : Période de début de traitement des plantes	50
Tableau XVIII : Rythme de traitement par les pesticides.....	51
Tableau XIX : Pesticides utilisés et délais de carences	51
Tableau XX : Utilisation des pesticides selon l'âge	52
Tableau XXI : Utilisation des pesticides selon le sexe.....	53
Tableau XXII : Répartition de la population d'étude selon la source d'approvisionnement en pesticides	54
Tableau XXIII : Répartition de la population selon le stockage ou non de pesticides	54
Tableau XXIV : Utilisateurs de pesticides et ennuis de santé	55
Tableau XXV : Symptômes suite au traitement et nombre de fois cités	55
Tableau XXVI : Procédé d'application	56
Tableau XXVII : Répartition de la population enquêtée selon les moyens de prophylaxie.....	56
Tableau XXVIII : Ennui de santé et niveau d'instruction	57
Tableau XXIX : Répartition de la population d'étude selon le conseil ou non	57

SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition de la population selon l'utilisation de protection lors de la préparation	52
Figure 2 : Répartition des utilisateurs de pesticides selon la source d'informations sur les pesticides	53
Figure 3 : Répartition de la population selon l'usage fait des emballages vides.....	55

RESUME

L'agriculture urbaine et périurbaine concerne de manière prioritaire les cultures maraîchères pour l'obtention de revenus monétaires et les cultures vivrières pour l'autoconsommation.

La culture maraîchère au Burkina est très développée. Cette agriculture est caractérisée par une grande diversité des spéculations végétales et animales. Elle permet de satisfaire en partie les besoins alimentaires de la capitale, participe à la génération de revenus directs et indirects, à la résorption du chômage et au recyclage des déchets organiques. On y différencie deux types de producteurs principaux : des agriculteurs plutôt défavorisés, cultivant pour l'autoconsommation avec peu d'intrants, et des exploitants pluriactifs avec un niveau d'étude et une maîtrise technique élevés et disposant d'un capital financier. Elle est toutefois reléguée au second plan car on n'observe pas une professionnalisation de cette filière. En effet, l'analphabétisme y sévit, les produits phytopharmaceutiques utilisés ne sont pas les mieux indiqués, les circuits d'écoulement ne sont pas bien organisés.

L'inorganisation de la filière fruits et légume, le non respect des règles de bonnes pratiques agricoles a comme résultat la perte du monopole Ouest africain de la production de haricot vert que détenait le Burkina Faso. L'inexistence d'industries de transformation locale a ainsi abouti à l'exportation, vers certains pays voisins de produits comme la tomate, qui les transforment en purée, à plus forte valeur ajoutée et les revendent en Europe.

L'actuel courant de la mondialisation impose un changement de stratégie dans le secteur des fruits et légumes. Un très sérieux problème se pose aux pays ACP qui exportent vers l'Europe des fruits et légumes. En effet les LMRs, pour la plupart des pesticides qu'ils utilisent ont tendance à être ramenés au seuil de détermination. Deux alternatives se présentent à ces pays :

-Abandonner cette filière, tout au moins, au niveau de l'exportation et condamner de la même manière leur économie à une vie en autarcie, dans un contexte de mondialisation. Rappelons que dans un pays comme le Burkina Faso l'agriculture occupe une place de choix dans l'économie.

-Reconsidérer toute la politique agricole de sorte à pouvoir offrir des produits compétitifs sur

le marché international. Cette action passe par une révision dès la base, de toutes les techniques de production tant au niveau végétal qu'animal.

Avant toute révision, un diagnostic non exhaustif de la situation s'impose. C'est dans cette dynamique que nous avons réalisé cette étude descriptive.

L'étude a été menée sur 2 sites de pratique maraîchère en zone urbaine et périurbaine de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Elle a conduit à formuler quelques recommandations à l'encontre des différents acteurs de la filière fruits et légumes :

- ❖ Encourager les études visant à établir le risque sanitaire lié à l'utilisation des pesticides. En effet le problème ne peut être posé avec des arguments convainquant que si la preuve du risque est apportée. Il serait alors important de mener après cette première approche une recherche en laboratoire des résidus de pesticides dans les fruits et légumes. Ceci permettra de convaincre les décideurs d'une part, mais également les maraîchers, d'autre part, seront plus aptes à accepter le changement.

*Mener une politique visant à relever le niveau de scolarisation de la population en général. Ceci permettra un meilleur accès à l'information concernant les pratiques dans le maraîchage

- ❖ Développer une politique de relance réelle de la filière en faisant appel à toutes les compétences nationales dans le domaine. Il est en effet prouvé que le manque de professionnalisme constitue un véritable frein au développement de cette filière. Il faudrait alors réorganiser les secteurs de production, de transport, de contrôle et d'exportation des produits. Ces mesures permettront de redonner confiance aux partenaires étrangers.

- ❖ Parmi les consommateurs il y a de nombreux intellectuels. Ces derniers sont parfois retrouvés au niveau de structures chargées de la défense des droits des consommateurs. Il serait important qu'ils puissent transposer les débats au niveau des institutions étatiques comme l'assemblée nationale de manière à faire voter des lois.
- ❖ Vulgariser les techniques de production biologique qui sont seules à garantir au résultat, une absence de résidus de pesticides.
- ❖ Mener des études visant la transformation des produits sur place. Cette situation permettra au pays de profiter pleinement d'une valeur ajoutée plus importante résultant de cette transformation.

INTRODUCTION

L'alimentation, par ses apports, constitue un élément indispensable dans le développement sain et harmonieux de toute espèce vivante. En effet, elle fournit des produits pour satisfaire les besoins alimentaires d'une population donnée. Ces besoins alimentaires doivent être diversifiés en fonction des groupes sociologiques, du sexe, de l'âge et même de l'état physiologique. C'est ainsi par exemple que les besoins alimentaires d'une femme seront différents d'un état physiologique à un autre (enceinte ou pas), pour un enfant en croissance. Cependant, quels que soient les besoins alimentaires, tous les éléments sont retrouvés dans les matières premières végétales et animales tels que les fruits et légumes, les graisses, les œufs, les animaux de boucherie ou la viande et le poisson.

De ce constat, il ressort qu'une grande partie de ces matières premières provient directement ou indirectement de la pratique agricole d'où l'importance de cette dernière dans l'alimentation humaine. Toutefois, les productions alimentaires restent inférieures à la croissance démographique dans beaucoup de parties du monde [13]. Les villes africaines connaissent une croissance démographique rapide qui devrait s'accélérer dans les vingt prochaines années [6]. Cet accroissement des populations urbaines pose le problème des options d'approvisionnement à partir soit de pays tiers, soit de zones rurales, ou encore de zones périurbaines. Cette croissance pose l'approvisionnement alimentaire comme un enjeu majeur des politiques de développement afin d'assurer la sécurité alimentaire des population concernées.

Au niveau local, cette sécurité alimentaire est en partie assurée par la pratique maraîchère. La capacité de l'agriculture à approvisionner les marchés urbains est donc posée comme une question importante pour le développement des pays africains [15]. Le maraîchage ou jardinage est sujet à plusieurs interprétations possibles [29]. La FAO différencie l'agriculture urbaine, située dans la ville, de l'agriculture périurbaine située autour de la ville. D'autres institutions comme le PNUD ou le CRDI utilisent un terme unique pour désigner ces deux agricultures. On parle alors d'agriculture urbaine ou d'agriculture périurbaine. Une autre présentation consiste à joindre à celle de la FAO, un troisième type d'agriculture qui elle est caractérisée d'agriculture ruraine [29]. Pour notre part, nous utiliserons la définition de la FAO pour éviter toute confusion possible. Le maraîchage ou jardinage se définit comme la culture de plantes et l'élevage d'animaux destinés à la consommation alimentaire et à d'autres fins, dans les villes (agriculture intra urbaine) et en périphérie des villes (agriculture

périurbaine), le traitement et la commercialisation des produits [12]. La culture maraîchère est caractérisée par la spécificité et la diversité de ses systèmes de production.

Des recherches montrent que jusqu'à deux tiers des ménages urbains et périurbains sont engagés dans des activités agricoles. Ainsi, selon les estimations, dans le monde entier, quelques huit cents millions (800 000 000) de citoyens sont impliqués dans l'agriculture urbaine et périurbaine, que ce soit pour se procurer des revenus et/ou pour produire de la nourriture [9]. Une grande partie des productions agricoles urbaines et périurbaines est destinée à la consommation des ménages et les excédents sont vendus sur le marché local ou exportés.

La capacité d'un pays à exporter est un indicateur de son dynamisme interne et de son insertion dans le marché international. Les exportations permettent à un pays de dépasser le cadre étroit de son marché pour évoluer vers des marchés plus porteurs et pourvoyeurs de devises. Une étude sur la compétitivité de l'économie burkinabé réalisée par la banque mondiale en collaboration avec les autorités nationales donnait comme pilier de la croissance du Burkina, les ressources agricoles, animales, minières et des services. Cependant, parmi les pays de L'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africain), le Burkina est celui qui exporte le moins par rapport à son volume de richesse [21].

En 1995, le Burkina exportait vers la France deux mille neuf cent cinquante deux (2952) tonnes de haricots verts et quatre cent soixante et huit (468) tonnes de mangues, goyaves et mangoustans. Ceci faisait du Burkina le quatrième fournisseur de haricot vert et le sixième fournisseur de mangues à la France [34].

De 1992 à 2001, les exportations de produits agricoles au Burkina Faso ont représenté en moyenne 10,25% des exportations totales, contre 62,31% pour le coton ; 26,86% pour l'élevage, 9,02% pour l'or [4].

Ces dernières années l'exportation des fruits et légumes s'est accrue en particulier vers les pays de la sous région tels que le Ghana, le Togo, la Côte d'Ivoire et le Bénin. La demande va de plus en plus grandissante. Les statistiques de production des fruits et légumes affichent une courbe ascendante [8]. En amont, au niveau de la production, l'agriculture maraîchère est une culture intensive (elle produit beaucoup sur des surfaces limitées). Elle est également plus intensive en intrants par rapport à l'agriculture rurale. Cette spécificité est liée à une présence plus marquée des cultures maraîchères, à la plus forte proximité du

marché, à la pression foncière [20], mais aussi au meilleur niveau de formation des producteurs qui ont des contacts fréquents avec la vulgarisation [34], et enfin à la pluriactivité des producteurs qui permet de financer l'intensification par des revenus extérieurs [28].

Tous ces facteurs induisent une forte consommation de produits agrochimiques que sont engrais et pesticides. Les premiers pour apporter les éléments nutritifs indispensables, les seconds pour lutter contre parasites et ravageurs des plantes.

Ainsi la nécessité d'un développement accru et la peur des chutes de rendements, conduisent très souvent à des surdosages et à des traitements abusifs [21]. Cette utilisation dans de nombreux cas, porte sur des produits phytosanitaires qui ont été interdits dans certains pays en raison de leurs caractères dangereux pour l'homme (40% des pesticides utilisés à Dakar) [6]. Ceci a un impact énorme sur la santé humaine et sur l'environnement.

Partant de statistiques établies par une vingtaine de pays, le comité des experts pour les insecticides de l'OMS a élaboré un modèle mathématique et est arrivé en 1972 à une estimation minimale de cinq cent mille (500 000) cas d'empoisonnements accidentels de part le monde et de cinq mille (5000) morts [15].

Au Burkina, une enquête réalisée en 1996 dans la province du Mouhoun a révélé quatorze (14) cas d'intoxication individuelle, volontaire ou accidentelle sur une période de cinq (5) ans. Des cas d'intoxication aiguë mortelle humaine ont été notifiés en 1996 dans la région de Dédougou, liés à une méprise de contenu de bidons, de même que dans la région de Banfora [20].

Au regard de l'impact des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement, des mesures ont été prises au plan national et international dont:

- la convention de STOCKHOLM sur les polluants organiques persistants (POPs).

- la convention de ROTTERDAM sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause (PIC) [21].

Au plan régional et à travers le comité inter-états de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS), nous avons le comité sahélien des pesticides (CSP). L'action du CSP est relayée au niveau local par les comités nationaux de gestion des pesticides (CNGP) [21].

Au niveau mondial, les experts du comité mixte FAO/OMS ont établi des limites maximales de résidus de pesticides (LMRs) à ne pas dépasser dans les aliments, fruits et légumes.

Le marché mondial des fruits tropicaux est en pleine expansion. La FAO estime qu'en 2005, la demande mondiale des principaux fruits tropicaux devrait avoir augmenté de 35 à 55% par rapport à 1995 [27]. C'est alors une chance à saisir pour l'Afrique à condition que ses producteurs soient en mesure d'offrir des marchandises qui ne contiennent pas de résidus de pesticides que l'Union européenne n'est pas prête désormais à tolérer.

La tendance actuelle serait de ramener ces LMRs à un Seuil de Détermination (SdD), équivalent au zéro analytique [28].

Face à ce défi, il est impératif pour les pays exportateurs de fruits et légumes comme le Burkina, de se préparer à l'introduction des bonnes pratiques agricoles afin de pouvoir mettre sur le marché mondial des produits compétitifs. C'est dans cet objectif que nous nous sommes proposés au cours de cette étude d'évaluer l'état de la pratique maraîchère en matière de pesticides et ses conséquences sur l'homme et l'environnement. Cette étude a été menée en zone urbaine et périurbaine de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso. Elle a pour objectifs :

- Objectif général

Evaluer le risque de pollution environnemental et le niveau d'exposition des populations

- Objectifs spécifiques

- Recenser les pesticides les plus utilisés dans le cadre de notre étude
- Etudier les modalités d'utilisation et de gestion des pesticides

Evaluer les risques de contamination de l'eau, du sol et de la végétation ainsi que l'exposition humaine.

REVUE DE LA LITTERATURE

I AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE AU BURKINA FASO

Le Burkina Faso est un pays essentiellement agricole et l'évolution du PIB est fonction de celle de la production agricole qui elle, est largement tributaire des aléas climatiques [4].

I.1 PLUVIOMETRIE

Les précipitations au Burkina Faso sont très inégalement réparties aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Dans le temps, trois (3) saisons se distinguent au cours de l'année [1] :

- la saison sèche et froide de novembre à mars
- la saison sèche et chaude d'avril à mai
- la saison pluvieuse de juin à octobre

Dans l'espace trois (3) régions climatiques se dégagent :

- La zone soudanienne, qui occupe tout le sud du pays est la zone humide et reçoit entre 900 et 1300 mm d'eau de pluie par an,
- la zone soudano sahélienne, qui s'étale sur tout le centre, reçoit entre 600 et 900mm,
- la zone sahélienne qui occupe le quart nord du pays, reçoit moins de 600mm.

Par ailleurs cette pluviométrie se caractérise par une très grande variabilité inter annuelle et inter saisonnier, entraînant de fortes fluctuations de la production agricole [34].

I.2 SOLS

Dans leur ensemble, les sols sont peu profonds avec un durcissement superficiel donnant lieu à des ruissellements importants et à des pertes significatives en terre 10 à 15 tonnes /ha/ an. De plus, ces sols sont pauvres en matières organiques et carencés en azote et phosphore [34].

I.3 BARRAGES ET RETENUES D'EAU

L'accroissement du nombre de barrages et de retenues d'eau a connu une accélération très importante après la sécheresse de la période 1968-1974. L'inventaire, conduit par le ministère de l'eau, recense 1099 barrages en 1991. En 1995, ils étaient près de 1500.

Malgré leur forte progression en nombre, les barrages existant ne permettent d'irriguer que 17 300 hectares alors que le potentiel d'irrigation du pays est estimé à 160 000 ha.

Les 17 300 ha des terres effectivement irriguées sont consacrées au riz (10 000 ha), à la canne à sucre (3 900 ha) et aux produits maraîchers (1000 ha) [34].

L'essentiel des surfaces réservées au maraîchage se concentrent pour la plupart autour de ces retenues d'eau; c'est le cas de la ville de Ouagadougou.

I.4 L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE A OUAGADOUGOU

I.4.1 Historique de l'agriculture urbaine et périurbaine à Ouagadougou

La capitale du Burkina Faso, Ouagadougou, est située au centre du pays et couvre une superficie de 20 000 ha le recensement de 1996 a révèle que 750 000 personnes vivent à Ouagadougou avec un taux de croissance annuel de 4,8%.

L'agriculture urbaine a été introduite à Ouagadougou par les missionnaires catholiques [1], [3]. Ces missionnaires commencèrent à cultiver des végétaux européens dans leurs jardins pour 3 raisons :

- leur propre consommation,
- combattre l'état de malnutrition protéique de la population,
- faire passer leur message d'évangélisation par le biais de l'amélioration de la situation alimentaire [1].

I.4.2 Etat actuel

Il existe de nos jours 48 sites de pratiques maraîchères à Ouagadougou. Ces sites varient dans leur taille et d'une saison à l'autre [1].

Les 3 plus grands sites identifiés sont ceux de Tanghin, Boulmiougou, Kossodo.

I.4.3 Caractéristiques des 3 principaux sites

- Le site de Boulmiougou est situé au sud-ouest du centre ville, sur l'axe principal Ouaga-Bobo au secteur 17. L'aire cultivée est de 605 ares et représente 18% de la surface agricole totale de la ville. La principale source d'approvisionnement en eau est représentée par un barrage et des puits.
- Le site de Tanghin est au nord du centre ville, au niveau du barrage n° 2, au secteur 23. La surface cultivée est de 337 ares, soit 10% de la surface agricole totale de la ville. Les sources d'eau sont : eaux de puits et eaux résiduelles provenant d'une centrale électrique thermique et de station de traitement des eaux
- Le site de Kossodo est situé au nord-est à 5 km du centre ville sur l'axe Ouaga-Kaya, au secteur 26. La surface cultivée est de 610 ares soit un total de 18% de la surface agricole totale de la ville. La principale source d'eau est représentée par un mélange d'eaux résiduelles provenant d'une tannerie et de fermes voisines.

I.4.4 L'horticulture

Au plan national, la production des fruits et légumes est estimée à quatre cents milles tonnes (400 000). Le haricot vert et les mangues constituent des créneaux porteurs, en raison de l'existence de potentialités locales et d'une demande extérieure en pleine croissance [4].

Le secteur des fruits et légumes apparaît stratégique en regard aussi bien de la diversification de la production agricole que de sa place dans l'économie burkinabé (30 000 producteurs, 3000 ha de maraîchage, 12 000 ha de vergers).

Deux espèces dominent la production fruitière :

- Le manguiers dont la moitié de la production est exportée (800 à 900 tonnes par an). L'autre moitié est constituée de variétés non colorées, sans intérêt pour l'exportation ;
- L' oranger, dont la production, non irriguée, est peu étalée et dépasse la demande durant les quelques mois de l'année où elle arrive sur le marché.

La culture maraîchère est pratiquée de diverses façons, sur des périmètres collectifs irrigués appartenant à des coopératives ou groupements et cultivés durant la saison sèche froide, sur des périmètres privés. Elles se pratiquent également sur de petits jardins individuels ou familiaux situés sur des ceintures vertes périurbaines [34].

I.4.5 Circuit d'écoulement

Les citoyens se ravitaillent en fruits et légumes en général à travers :

- des achats au marché
- une production à domicile
- des dons (aide alimentaire,).

Les jardiniers vendent leurs produits en général, à des grossistes, à des clients directement sur le site de production, dans des marchés locaux ou au niveau des points de vente au détail [1].

I.4.6 Filière élevage

Considérée comme l'une des principales richesses du Burkina, l'élevage a représenté durant les années 88 - 93 environ 12% du PIB et 10% des exportations totales. Les produits d'élevage constituent la troisième exportation du pays après le coton et l'or. L'élevage des petits animaux (petits ruminants, volailles, porcins) se fait autour des cases et dans la périphérie des villes [34].

Les systèmes de productions agricoles urbains sont en forte intégration avec l'élevage dont ils valorisent les sous produits. C'est ainsi par exemple que les élevages de poulets périurbains produisent annuellement sept mille (7000) tonnes de fientes principalement utilisés comme fertilisant sur les légumes feuilles [21].

I.5 QUELQUES FONCTIONS ET CONTRAINTES DE L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE

I.5.1 Les fonctions

Les fonctions de l'agriculture urbaine et périurbaine sont les suivantes :

- fonction alimentaire

Le mode de vie urbain s'accompagne d'une augmentation importante de la consommation de légumes et de viande [4]. En terme de part de marché, la production de légumes de la région de Dakar couvrirait [60%] de la consommation urbaine, alors que la production agricole représenterait en tout environ 10% de la consommation alimentaire de Dakar [30].

- fonctions économiques et sociales

L'emploi est un enjeu social important pour la sécurité de la ville. L'agriculture urbaine et périurbaine contribue à la création d'emploi dans les activités de production et d'écoulement. L'agriculture maraîchère intra-urbaine ferait vivre plus de 2000 agriculteurs à Yaoundé et plus de 3000 à Dakar [31].

- Fonctions environnementales

Cette forme d'agriculture permet un recyclage des déchets organiques. En effet la croissance de la population urbaine s'accompagne d'une augmentation importante de la production de déchets. Ces déchets sont recyclés par l'agriculture par 3 mécanismes dont nous citerons un. Ce mécanisme est lié à l'amoncellement des tas d'ordure en bordure de routes. Au bout d'un certain temps ces amoncellements sont drainés par les eaux de ruissellement dans les vallées et les bas-fonds inondés en saison des pluies. En saison sèche l'activité agricole recycle ces détritux.

I.5.2 Contraintes

- Contraintes foncières

La nature des droits du foncier passe en partie par l'héritage pour les populations autochtones. Pour les allochtones, l'accès à la terre peut faire l'objet de transactions marchandes classiques établissant un droit de propriété. A ce droit de propriété, il convient d'opposer le droit d'usage car l'un et l'autre conduisent à des attitudes différentes de la part des maraîchers. Les producteurs qui risquent d'être évincés un jour n'investissent pas à long terme mais optent pour des cultures maraîchères à cycle court. Le maraîchage est alors un mode transitoire d'utilisation du foncier et révèle donc une évolution vers l'urbanisation.

Le problème dans certains cas se pose sous une autre forme. En effet, certains bassins aménagés font partie du domaine public. Droits de propriété et d'usage en principe reviennent à l'Etat. Il s'ensuit des conflits entre usagers et pouvoirs publics lorsque ces derniers veulent récupérer leur terre. A Ouagadougou par exemple, le bassin aménagé du barrage n° 2 sera bientôt fermé et les producteurs pourront se réinstaller dans un périmètre aménagé autour d'une station de traitement des eaux usées en construction.

- Contraintes liées à la sûreté alimentaire et aux pollutions.

Le concept de sûreté alimentaire renvoie à des problèmes de qualité des aliments. CROSBY définit la qualité comme étant « la conformité aux exigences » [40]. Etre en phase avec les attentes du consommateur reste le défi à relever. Relever ce défi passe par une maîtrise des systèmes de traitement des eaux usées qui seront réutilisées dans le maraîchage, une vulgarisation des bonnes pratiques agricoles et une bonne organisation du système agricole urbain et périurbain.

- Contraintes financières

De façon générale, le secteur bancaire n'est pas assez spécialisé pour travailler avec le secteur agricole et encore moins en zone urbaine et périurbaine. L'insuffisance de la capacité d'analyse des dossiers présentés ainsi que la rigidité des conditions d'attribution des crédits expliquent le faible niveau de recours au crédit bancaire. Les investissements se font le plus souvent sur fonds propres.

II LES PRODUITS AGROCHIMIQUES EN AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE

Le Burkina Faso demeure un très grand importateur et consommateur de produits chimiques notamment les pesticides, les engrais divers et les produits chimiques de consommation. Les engrais et pesticides sont employés en très grandes quantités dans les zones cotonnières et dans les périmètres irrigués [4].

II.1 CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES ENGRAIS

Les plantes cultivées puisent de grandes quantités de sels minéraux dans le sol. Lorsque les produits agricoles quittent le jardin ou le champ, ils entraînent avec eux les sels qu'ils contiennent. On dit qu'il y a exportation de sels minéraux hors du jardin [14].

Cette exportation constitue une perte pour le milieu de culture. Il y a alors la nécessité de compenser ces pertes par un apport d'éléments minéraux. Ces éléments minéraux sont apportés par les engrais. Les engrais sont maintenant largement employés dans maintes régions de l'Afrique occidentale, où ils ont fortement amélioré la culture des légumes, surtout dans les régions où l'on ne trouve pas aisément de fumier.

Les engrais fournissent au sol les matières minérales indispensables sans lesquelles la croissance des plantes serait impossible [31]. Cependant, l'agriculture constitue la troisième source de pollution la plus connue en raison du rejet par les animaux domestiques d'une quantité de déchets organiques très supérieure à celle de la population humaine et de l'utilisation d'engrais riches en azote et en phosphore [5].

II.1.1 Classification des engrais

Il existe plusieurs classifications des engrais. Nous avons adopté celle qui est basée sur les deux (2) types de critères suivants [16]:

- Le nombre d'éléments fertilisants apportés,
- l'origine et la forme des engrais.

● Nombre d'éléments fertilisants apportés

On trouve alors :

- les engrais dits simples n'apportant qu'un seul des éléments fertilisants considérés comme majeurs,
- les engrais dits composés qui apportent au moins 2 sinon 3 des éléments.

● Origine et forme

On distingue ainsi :

- Les engrais organiques : Issus de la transformation de la matière animale ou végétale, ils apportent sous formes organiques les éléments azote, potassium et phosphore (N, P, K,) mais aussi beaucoup d'autres éléments. Ils sont ainsi considérés comme les engrais composés.
- Les engrais minéraux : Ils sont d'origine minérale, quand ils proviennent des roches, des sédiments, ou sont produits de transformations industrielles. Les éléments apportés ne sont pas sous forme organique c'est à dire qu'ils ne sont pas liés à des chaînes hydrocarbonées.

La fertilisation minérale doit intervenir pour corriger les déficits constatés ou prévisibles en certains éléments minéraux du sol, notamment l'azote, le potassium et le phosphore [16].

Certains engrais sont très solubles dans l'eau et sont donc aisément emportés par de grosses pluies si les racines des plantes ne les ont pas déjà absorbés. D'autres engrais qui ne sont que partiellement solubles assurent bien plus efficacement la constitution et la préservation d'une réserve d'éléments minéraux dans le sol [31].

Tels sont par exemple les engrais phosphatés, souvent fournis sous forme de granulés. Parmi les engrais aisément lessivés par l'excès d'eau du sol, on trouve les engrais à base d'azote ou de potasse, comme le sulfate d'ammoniaque et le sulfate de potasse.

Il n'est pas toujours possible de déceler d'un coup d'œil lequel de ces éléments manque dans le sol et l'on a donc coutume d'appliquer un engrais complet (N, P, K), capable de pallier toutes les carences éventuelles, tout en complétant les réserves d'éléments déjà présentes en quantités suffisantes.

Si les plantes manifestent des caractéristiques de croissance anormales ou si les feuilles se décolorent alors que sont présentes en quantités suffisantes dans le sol azote, phosphore et potassium, il peut être nécessaire d'apporter un élément mineur (oligo-élément). Il sera alors indispensable de compléter l'analyse du sol par une analyse foliaire afin de déterminer lequel de ces oligo-éléments, zinc, manganèse, bore, etc. fait défaut.

Si la dose d'engrais est trop forte, les racines peuvent cesser de croître et de remplir leurs fonctions. Mal utilisés, ils peuvent faire plus de mal que de bien, voir tuer la plante.

II.1.2 Intérêt de l'utilisation des engrais

● Amélioration de la qualité des cultures

L'agriculture urbaine et périurbaine consomme des quantités croissantes d'engrais minéraux et organiques. L'introduction de la fertilisation exerce, dans la plupart des exploitations, un impact immédiat plus perceptible que tout autre intrant contribuant à l'amélioration de la production [9].

Dans un système intensif de culture, la succession des récoltes épuise le sol et les applications d'engrais permettent de compenser ces pertes. Certains végétaux absorbent des éléments de préférence à d'autres et des carences de ces éléments particuliers risquent de se produire si le même type de plante est cultivé d'année en année sur le même sol [31].

De même, une fertilisation appropriée aura souvent un impact favorable sur l'aptitude à la panification de la farine de blé, ainsi que sur la couleur, la consistance et les caractéristiques de texture de plusieurs cultures maraîchères. Elle améliore la qualité des cultures [9].

● Amélioration de la qualité des sols.

Au niveau du sol, une fertilisation efficace ralentit l'érosion. Un sol bien fertilisé sur lequel croît une culture robuste sera moins enclin à l'érosion de pente qu'un sol porteur d'une culture médiocre. La surface plus étendue du feuillage qui exerce une action protectrice contre le vent et l'eau et l'effet cohésif du système racinaire plus prolifique soutenant une culture bénéficiant ainsi d'une nutrition suffisante en sont les premiers responsables [9].

On relèvera également que l'appauvrissement des sols en différents éléments fertilisants n'est qu'une résultante parmi d'autres de la dégradation physique des sols [8], d'où la nécessité de l'emploi de fumure minérale.

Les moyens d'une action découlent directement de ce constat.

II.1.3 Inconvénients liés à l'utilisation des engrais

● Inconvénients liés à l'environnement

On constate que la tendance actuelle est à l'utilisation d'engrais minéraux et à l'abandon des engrais organiques traditionnels comme le fumier. La conséquence de cette pratique est la baisse de la teneur du sol en humus et une dégradation de sa structure [9].

Des pratiques comme celles qui consistent à brûler les chaumes après les moissons au lieu de les enfouir ne fait que renforcer cette tendance.

Dans bien des cas, les engrais et les nitrates particulièrement sont répandus en trop grandes quantités dans le but d'avoir des rendements les plus élevés possibles. Or le rendement n'augmente pas proportionnellement à la quantité de nitrates disponibles ; il devient pratiquement constant à partir d'un certain seuil. Il y a donc une véritable perte de nitrates soit parce qu'ils sont entraînés par la pluies et vont polluer les eaux, soit ils vont s'accumuler dans les végétaux, notamment certaines espèces qui peuvent fonctionner comme de véritables pompes à nitrate [9].

Un excès de nitrates perturbe aussi la physiologie des végétaux qui fleurissent mal et produisent moins de fruits et de graines.

La pollution agricole des eaux est due aux eaux de ruissellement entraînant des sels minéraux, des engrais (composés de phosphore et d'azote) et les pesticides. La pollution par les nitrates et les pesticides est devenue aujourd'hui préoccupante [5]

● Inconvénients liés à l'homme

Les eaux de source les plus pures peuvent contenir quelques milligrammes par litre de nitrates, sans aucun effet nocif à ces doses. Par contre lorsque leur taux est trop élevé dans l'eau de boisson, comme c'est actuellement le cas dans de nombreuses communes rurales, ils deviennent dangereux tout particulièrement pour les nourrissons [5].

Chez ceux ci en effet après constitution de nitrites dans l'intestin, ils peuvent provoquer un état asphyxique en entraînant la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, incapable de fixer l'oxygène. La contamination peut même s'opérer avant la naissance, chez le fœtus par voie trans-placentaire, si la femme enceinte boit une eau trop chargée en

nitrates.

Les adultes eux aussi sont concernés puisque les nitrates en excès, après transformation en nitrosamines dans l'estomac seraient susceptibles d'être à l'origine de tumeurs digestives.

La concentration maximale admissible (CMA) dans l'eau potable est de 50 mg par litre ; au dessus de 100 mg, l'eau n'est plus potable. Entre 50 et 100mg elle est à la rigueur tolérable à la condition expresse qu'elle ne soit pas consommée par les femmes enceintes et les nourrissons [5].

II.2 CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES PESTICIDES

Selon la FAO [20] "un pesticide désigne toute substance ou préparation destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, les vecteurs de maladies humaines ou animales, les espèces indésirables de plantes ou d'animaux qui causent des dommages ou qui sont nuisibles durant la production, la transformation, le stockage ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits végétaux, du bois, des produits ligneux, des aliments pour animaux. Sont également désignés pesticides :

- des substances qui peuvent être administrées aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et autres endoparasites ou ectoparasites,
- ou qui sont destinées à être utilisées comme régulateurs de croissance de plantes, comme défoliants, comme agents de dessiccation, comme agents d'éclairage des fruits, ou pour empêcher la chute prématurée des fruits,
- ainsi que des substances appliquées sur les cultures, soit avant, soit après la récolte, pour protéger les produits contre la détérioration durant l'entreposage et le transfert. "

Ethymologiquement selon PARE [20] le mot pesticide vient de l'anglais *pest* signifiant insecte ou plante nuisible et du latin *coedere* qui veut dire tuer.

Plusieurs synonymes sont donnés au mot pesticide ; ce sont [21] : produit phytosanitaire, produit agro-pharmaceutique, produit phytopharmaceutique, produit antiparasitaire.

Une définition plus pratique du mot pesticide est donnée par l'Afnor (association française de normalisation) [20] : "un pesticide est une substance ou préparation permettant de lutter contre les ennemis des cultures et des produits récoltés "

II.2.1 Composition d'un pesticide

Un produit traitant est presque toujours un mélange de plusieurs substances [2] ; il contient :

- la matière active qui attaque le parasite
- une substance qui sert de support à la matière active et qui donne du volume au pesticide. D'autres substances peuvent aussi être ajoutées [14]; l'ensemble constituant les substances d'appoints, qui améliorent les effets de la substance active.

Comme pour les médicaments, une substance active à différentes formules. Elle est mise en vente avec différents types de substances d'appoint en différentes qualités. Chaque formule a sa marque déposée.

Voilà pourquoi on trouve sur le marché une si grande variété de pesticides :

Les différentes substances d'appoint sont [2] :

- les solvants qui servent à dissoudre la substance active.
- les émulsifiants qui facilitent la dilution du liquide concentré.
- Les substances coulantes pour permettre d'humecter une plus grande surface de feuilles.
- Les substances portantes pour mieux diluer la substance active d'une formule sèche (poudre ou granule).
- Les dispersants pour permettre à la poudre de se répartir en fines particules dans l'eau.
- Les agglutinants facilitent le maintien du pesticide sur la surface des feuilles.
- Les colorants pour diminuer les risques d'accident et pour assurer une répartition régulière des granules sur le sol.
- Les synergistes qui renforcent l'effet de la substance active.

II.2.2 Formulation

Les pesticides sont vendus sous différentes formules [2]. On distingue les formules mouillées (liquides) des formules sèches (poudre, granule). La formule sous laquelle un pesticide est utilisé implique certains risques et donc certaines mesures de sécurité.

Toutefois, il existe d'autres formules :

- Les produits avec appât (code RB) : l'appât ajouté au pesticide attire l'animal nuisible.
- Les produits fumigatoires et les gaz. Toutes les formules de cette catégorie provoquent des fumées, des gaz ou des vapeurs et sont utilisés dans des espaces clos (serres containers, Etc.).

II.2.3 Classification des pesticides

Plusieurs classifications des pesticides sont proposées en tenant compte soit du nuisible visé, soit de la nature chimique du produit, soit de la formule, soit de l'objectif visé, soit de l'usage.

Cette dernière classification conduit à différents groupes de pesticides [20] et à l'avantage d'intégrer plusieurs critères :

● Selon l'utilisation on distingue différentes catégories de pesticides :

- les insecticides,
- les nématocides,
- les mulluscicides,
- les rodenticides,
- les régulateurs de croissance,
- les herbicides,
- les corvicides,...

● Selon la composition chimique on distingue plusieurs familles de pesticides qui peuvent recouvrir plusieurs catégories :

- les organochlorés,
- les carbamates,
- les pyréthrinoides,
- les phénoliques,
- les triazines,

- les ammoniums quaternaires,
- les dérivés de l'urée,
- les chlorates,...

● **Selon la toxicité on distingue des classes de pesticide : en fonction de codes internationaux (FAO - PNUE - OMS) prenant en compte les risques pour l'environnement et l'homme. :**

- classe des produits très hautement toxiques ou corrosifs pour l'homme
- classe des produits hautement toxiques, irritants ou sensibilisants
- classe des produits hautement toxiques ou d'effet nocif sur l'environnement.
- classe des produits toxiques pour usage commercial
- classe des autres produits non dangereux à usage normal

Cette classification permet des mesures réglementaires, de gestion des risques (retraits ou interdictions) et de formation. [20]

● **Cas des polluants organiques persistants (POPs)**

Ces polluants comportent des pesticides et autres produits chimiques industriels. Il s'agit de produits à conséquence néfaste car ils sont difficilement dégradables, conduisant à une rémanence dans l'environnement [11].

De plus ils peuvent être transportés par des phénomènes atmosphériques naturels de leur lieu d'origine vers des régions très éloignées. Par leur propriété lipophile ils peuvent s'accumuler dans les tissus adipeux de l'organisme qui les stocke et peuvent les relarguer par la circulation sanguine vers des organes vitaux (cerveau, foie, rein, poumons, cœur...)

Ils se concentrent par le biais de la chaîne alimentaire grâce à leur difficile biodégradation. Ces produits sont responsables potentiels de :

- dommages sur le système nerveux
- d'altération du système sanguin et immunitaire
- cancérogenèse diverse
- dysfonctionnement cellulaire (développement fœtal de l'enfant)

Les produits ont fait l'objet d'une réglementation internationale connue sous le nom de " convention de Stockholm adoptée les 22 et 23 mai 2001 "

Les douze (12) polluants organiques persistants POPs sont [21] :

Pesticides : aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, endrine, heptachlore, mirex (chlordimeforme), toxaphene.

Produits chimiques industriels : Hexachlorobenzene (également utilisé comme pesticide), polychlorobiphényles (PCB)

Sous produits involontaires : Dioxines, Furannes

● **Cas des pesticides dits de consentement préalable en connaissance de cause (PIC)**

Ils ont été consacrés par la convention de Rotterdam du 12 septembre 1998 qui vise des produits chimiques et pesticides dangereux objet de commerce international [20]. Actuellement il existe trente et un (31) produits PIC dont vingt et six (26) pesticides et cinq (5) produits chimiques industriels [40].

LISTE DES PRODUITS PIC

Pesticides

– Aldrine	– Metamidophos	– Binapacryl
– Lindane	– Captafol	– Mercures
– Chlordane	– Heptachlore	– HCH
– Fluoro acétamide	– 2Dibromoethane	– Dichlorure d'éthylène
– Toxaphene	– Dinosèbes	– Phosphamidon
– Dieldrine	– Pentachlorophenol	– DDT
– Monocrotophos	– Oxyde d'éthylène	– Chlordimeforme
– Parathion Méthyle	– 2, 4,5T	– Parathion
– Chlorobenzylate, 2,4	– Hexachlorobenzene	

Produits chimiques industriels

- Crocidolite
- Phosphates de tri 2,3 dibromopropyles
- polychlorobiphényles (PCB)
- Polybromobiphényles (PBB)
- Polychloroterphényles (PCI)

III PESTICIDES, ECOTOXICOLOGIE ET SANTE HUMAINE

L'agriculture et l'élevage nécessitent l'utilisation de substances chimiques. Peu de risques en découlent quand les règles sont respectées mais en raison des difficultés de contrôle, on n'est jamais assuré qu'il n'en sera pas fait un usage abusif. Ce sont par exemple l'emploi des antibiotiques dans l'élevage, celui des pesticides en agriculture. Parmi ces derniers, les organochlorés sont les plus à craindre en raison de leur stabilité qui les fait persister dans le sol pendant de longues années [5].

Il ne faut pas cependant perdre de vue que les pesticides sont avant tout des substances fabriquées dans le but conscient et recherché d'être introduit dans l'environnement pour y produire un effet toxique à l'encontre des nuisibles visés [20].

A coté de cet objectif de valorisation, les pesticides sont responsables de problèmes environnementaux (sol, eau, air, animaux, oiseaux, végétaux, homme) en raison de leur dispersion lors de l'utilisation. De plus, sur le plan de la santé publique les problèmes sont engendrés par la présence de résidus de pesticides dans les aliments et l'exposition des utilisateurs sans occulter les mépris, les tentatives d'autolyse ou suicides [20].

III.1 PESTICIDES DANS L'ENVIRONNEMENT

Le milieu naturel dans lequel évolue l'homme, la flore et la faune est un ensemble complexe d'éléments interdépendants. L'environnement physique peut être assimilé à un système à 3 compartiments : Air, sol et eau.

En raison des échanges permanents qui existent entre ces 3 compartiments, plusieurs aspects sont à prendre en compte lors de l'utilisation des pesticides. L'interdépendance de ces 3 milieux laisse entrevoir qu'un pesticide utilisé dans l'un peut se retrouver dans les 2 autres.

III.1.1 Comportement des pesticides dans l'environnement

Les pesticides sont libérés dans l'environnement sous l'effet d'activités de l'homme [21]. Les pesticides dès leur application sur le sol, les végétaux ou l'eau vont se retrouver en toute ou partie au niveau du sol et constituer un dépôt initial de pesticides qui est alors soumis à l'ensemble des facteurs constitutifs de son environnement. Ce dépôt va être engagé dans

les processus de transport qui assurent sa diminution mais aussi sa dispersion tant horizontalement (ruissellement et drainage) que verticalement (lessivage et volatilisation) dans l'environnement [20], [28].

Une partie subit les phénomènes d'immobilisation par adsorption sur les colloïdes du sol que sont les argiles et les matières organiques. En plus de ces phénomènes de transport et d'immobilisation, le pesticide est soumis au processus de métabolisation (par voie microbienne) et de dégradation (photolyse et hydrolyse). Le pesticide va atteindre et polluer l'air, le sol et les eaux aussi bien des surfaces que souterraines selon plusieurs mécanismes.

III.1.2 Comportement des pesticides dans le sol.

Le sol est un écosystème qui comprend des constituants minéraux et organiques et des êtres vivant animaux et végétaux. Le comportement des pesticides dans le sol dépend de 3 groupes de facteurs :

- Les propriétés physicochimiques du produit : solubilité, caractère hydrophobe...
- Les caractéristiques du sol : teneur en matières organiques, en carbone, la porosité, la capacité d'échange cationique ;
- Le fonctionnement de l'écosystème avec ses facteurs environnementaux tels que le climat, la pluviométrie, l'activité biologique.

Les pesticides dans le sol subissent des processus de dégradation, d'immobilisation et de transfert.

● Dégradation

La nature chimique du produit, les facteurs du milieu (température, humidité et pH du sol), les microorganismes (dans la zone racinaire des végétaux) du sol et certains amendements (NPK, composte de paille, cellulose) interviennent pour dégrader les pesticides dans le sol et aboutir à des métabolites de toxicité moindre, équivalente ou supérieure à la molécule dont ils sont issus.

● Immobilisation

Lorsqu'une matière active est appliquée sur une surface, après la volatilisation d'une fraction, la grande partie y reste déposée. Cette fraction déposée va être immobilisée par la surface cible grâce à son potentiel d'adsorption qui met en jeu l'attraction des molécules par

les particules du sol et leur rétention à la surface du sol pendant une certaine durée. Cette rétention réversible des particules dans les sols dépend des propriétés de ces molécules et la composition en matières organiques du sol. Une désorption du produit préalablement lié au sol intervient lorsque le sol est lessivé par une solution démunie du produit.

● **Adsorption**

Elle détermine la persistance du produit dans le sol, exprimée en demi-vie. Lorsque la demi-vie de la molécule est élevée, la persistance est grande (c'est la très grande persistance de produits comme le DDT qui justifie leur retrait du marché) et les risques de transfert de cette molécule vers les eaux seront importants.

● **Transfert**

Ils se font principalement par ruissellement, infiltration, percolation dans le sol, par déversement accidentel, ou par bris des contenants (conditionnements)...

L'entraînement par ruissellement dépend de tous les facteurs provoquant ou favorisant le ruissellement de l'eau (pente du terrain, nature du couvert végétal, type de sol, techniques culturales, intensité de la pluie). L'infiltration se fait par circulation rapide à travers les fentes des couches du sol et par circulation lente à travers le profil du sol.

III.1.3 Transport des pesticides par l'air

Le traitement par temps de vents forts changeant de direction, entraîne la dérive du produit sur l'utilisateur avec des risques d'inhalation élevés et une plus grande pénétration cutanée et oculaire [40].

Lorsque l'on applique un pesticide, seul une infime partie de la quantité employée atteint les organismes visés, ravageurs et parasites. Plus de la moitié du produit passe directement dans l'atmosphère lors de l'application [12].

Par ailleurs, une partie des pesticides, sous les mêmes conditions, peut aisément dériver vers d'autres zones non concernées par le traitement avec comme point d'impact probable le sol, les eaux de surface, les végétaux et même l'homme.

III.1.4 Transport des pesticides par les eaux de surface et souterraines

Le transport par les eaux de surface peut être le résultat d'apports directs (exemples : traitement des zones aquatiques et semi aquatiques, des zones inondables), d'apports

indirects (exemples : eaux de lavage des appareils de traitement, rejets d'emballages). Le transport par les eaux souterraines est fonction lui des transferts dans les sols et les substrats géologiques, de la région et de la perméabilité du sol [21].

Dans les eaux de surface les pesticides peuvent être dissous dans l'eau de ruissellement ou entraînés sous forme de cristaux lorsque les molécules sont peu solubles. Les pesticides qui se retrouveront dans la nappe d'eau souterraine sont ceux présentant une faible volatilité, une solubilité modérée dans l'eau, une faible tendance à s'adsorber sur le sol, une photo décomposition lente et une faible biodégradabilité [20].

III.1.5 Pesticides et précipitations

Il est démontré que les précipitations contribuent à la dispersion des pesticides loin de leur source d'application par l'intermédiaire des phénomènes naturels de l'évaporation et de la condensation de l'eau [9].

La dispersion des pesticides dans l'atmosphère est fonction des conditions atmosphériques (direction, vitesse du vent, turbulence, température, humidité relative) de la nature et de la formulation du pesticide (poudre, bouillie de pulvérisation, récurrence, pulvérisation à jet projeté, ULV...) [20].

Une fois dans l'atmosphère, les pesticides peuvent être dispersés sur de grandes distances, dégradés par photo décomposition ou par d'autres processus physiques et chimiques et déposés par la pluie sur la végétation, le sol et les plans d'eau des écosystèmes voisins et leurs organismes [20].

III.1.6 Transport des pesticides sur de grandes distances : effet sauterelle : (cas des POPs)

Parmi les POPs figurent certains pesticides chimiques qui se retrouvent dans l'environnement sous l'effet d'activités anthropiques [9].

Ils présentent plusieurs caractéristiques dont : La rémanence, la bioaccumulation, la toxicité pour l'homme, la faune et la flore, la cancérogenèse [21]. A ceux ci s'ajoutent leur semi volatilité et leur liposolubilité [9].

Ces caractéristiques combinées à des conditions atmosphériques particulières leur confèrent la possibilité de se déplacer et d'atteindre des régions très éloignées de leur site

d'application. En effet le caractère semi volatil de ces produits leur permet, à température élevée de passer facilement de l'état solide à l'état gazeux et redevienne solides au contact du froid. Ainsi, lorsque ces produits sont utilisés dans les régions chaudes, ils s'évaporent en parti et sont transportés par les vents. Ils se condensent plus tard sous l'impact de l'air froid et se déposent sur le sol [9]. Lorsque ces polluants atteignent les régions froides, ils ont tendance à s'accumuler car les basses températures ne favorisent pas l'évaporation.

Ils peuvent répéter ce cycle plusieurs fois et sur de longues distances, raison pour laquelle on nomme ce phénomène " l'effet sauterelle " [9].

III.1.7 Bio-accumulation et bio-amplification

Les POPs sont liposolubles. Ceci signifie que les organismes vivants ne parviennent pas à les excréter, d'où leur accumulation dans les tissus.

Le phénomène d'accumulation d'un contaminant dans le temps à l'intérieur d'un même organisme s'appelle la bio accumulation [9] ou concentration [5].

Bien que la concentration biologique puisse être effectuée par la quasi totalité des êtres vivants, il existe toute une série d'organismes chez qui cette propriété est très développée; Ce sont les concentrateurs [5].

Cet organisme qui se nourrit ensuite de plantes ou d'animaux déjà contaminés, peut accumuler de fortes concentrations de contaminant et cette concentration augmente à chaque niveau de la chaîne alimentaire. C'est le phénomène de bio-amplification.

III.1.8 Impacts environnementaux des pesticides

On sait depuis le milieu des années 60 que l'atmosphère et l'eau de pluie contiennent des pesticides [21]. La toxicité aiguë des organochlorés pour les organismes aquatiques a été mise en évidence dans le passé par d 'importantes hécatombes de poissons survenues à l'occasion de déversements accidentels de DDT, de toxaphène, de dieldrine, et d'heptachlore dans le milieu aquatique. Aujourd'hui la contamination de l'eau par ces produits chimiques récalcitrants se traduit par une accumulation biologique dans les poissons et dans d'autres biotopes, parfois à des concentrations biologiquement actives. C'est ainsi que ces substances chimiques sont soupçonnées de provoquer des cancers chez les poissons et dans d'autres organismes aquatiques [12].

Certains animaux (mollusques, bivalves, huîtres, moules) possèdent une capacité étonnante d'accumulation des composés organochlorés : une huître (20 g de parties molles) filtre 48 litres d'eau par jour pour se nourrir [5].

Des cas précis d'atteintes écologiques peuvent être cités :

- En Colombie en 1961, dans le district cotonnier de Neiva, l'utilisation des pesticides au mépris de la complexité de l'agro écosystème que forme le champ de coton avaient en fait exacerbé le problème des nuisibles et provoqué un désastre économique et des atteintes écologiques graves [15].

- Selon des sources brésiliennes, il existe déjà une souche d'abeilles sauvages résistantes au DDT et dont le miel contient des concentrations élevées de ce produit. L'affaiblissement de la pollinisation due à l'intoxication des abeilles, entraîne des conséquences tangibles pour l'agriculture et la végétation. Ainsi en Californie ou près de 700 000 ruches doivent être disposées chaque année dans les cultures fruitières et légumières pour soutenir la pollinisation naturelle, les frais de cette opération sont estimés à 80 millions de dollars [12].

III.2 PESTICIDES ET SANTE HUMAINE

Tous les pesticides sans exception sont dangereux. Même si certains sont moins dangereux que d'autres, il ne faut jamais croire les annonces vantant un pesticide “ sans risque ” ou “ non toxique ” [2]. Cette réalité a conduit chaque pays à élaborer une législation qui doit prévoir les conditions d'homologation des produits. L'homologation pour les pesticides, c'est la réglementation équivalente à l'autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les médicaments, c'est à dire que toute spécialité de pesticides, avant d'être commercialisé doit être homologuée [14].

Des précautions sont prises à plusieurs niveaux pour éviter toute manipulation des pesticides pouvant avoir des impacts négatifs sur l'écosystème en général et sur l'homme en particulier.

La prévention doit être présente à tous les stades, depuis la conception des produits jusqu'à leur élimination en passant par la fabrication, le conditionnement, la commercialisation et la manipulation [5].

Au niveau sous régional, le comité sahélien des pesticides (CSP), organe spécialisé du comité inter état de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) joue les rôles essentiels de prise de décision communes à l'ensemble des pays du CILSS en matière de circulation des pesticides et de promotion de leur utilisation judicieuse [21].

Toutefois, il faut constater qu'au niveau national, on note une insuffisance de la réglementation en matière d'importation, de vente, de détention et de distribution de pesticides. On observe alors sur le terrain la circulation de nombreux pesticides non agréés [40].

Malgré toutes les décisions prises, au regard de la défaillance dans leur mise en œuvre, le constat est très alarmant. Ainsi, selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), il faut déplorer annuellement environ vingt mille (20 000) morts dus à l'intoxication par des pesticides [12].

III.2.1 Circonstances de survenue des intoxications

Les populations à risque important d'exposition aux pesticides sont celles qui les utilisent lors d'activités professionnelles. Toutefois, les multiples modalités d'utilisation et les différentes étapes du cycle de vie des pesticides élargissent les populations à risque d'exposition [20].

Cependant la toxicité du pesticide dépend étroitement de facteurs influençants ; C'est ainsi qu'elle est fonction du mode d'absorption et de l'état de santé de l'homme [12].

III.2.2 Toxicité aiguë

La toxicité, correspond à la propriété d'une substance de provoquer des dommages en altérant des fonctions normales chez tout organisme avec lequel il est en contact [20].

L'intoxication aiguë se produit généralement tout de suite après une forte exposition à des pesticides [20].

En général, l'intoxication aiguë arrive par accident, par suite d'un manque de précaution [2] ou par homicide. Les conséquences de l'intoxication aiguë se manifestent souvent dans les vingt quatre heures (24h) par une symptomatologie permettant de situer la gravité de l'intoxication.

La toxicité aiguë est chiffrée par la DL50 (dose létale 50%), ici par voie orale .C'est la dose

de substance active suffisante pour tuer la moitié des rats de l'expérience menée. La DL50 est exprimée en milligramme de matière active par kilogramme du corps de l'animal [2].

Dans les pays en développement, les principaux groupes de pesticides impliqués le plus souvent dans les intoxications aiguës sont :

- Les organophosphorés

Ce sont des substances très insolubles dérivées de l'acide phosphorique et douées d'une grande biodégradabilité. Leur effet toxique résulte de leur pouvoir inhibiteur réversible dans un premier temps, puis irréversible à long terme de l'acétylcholinestérase [20].

Le parathion est l'un des représentants les plus connus de ce groupe; sa DL50 est de 13mg/kg de poids vifs, ce qui en fait une des substances les plus toxiques qui soit employée en agriculture [12].

- Les organochlorés

Presque tous les organochlorés encore utilisés dans le tiers monde sont interdits depuis longtemps en Allemagne et dans d'autres pays industrialisés. Comme produit très toxique, il faut citer l'endrine (DL50=7mg/kg de poids vif), le dieldrine (DL50=8mg/kg de poids vif) et l'endosulfan (DL50=80mg/kg de poids vif) [12].

L'endrine est le plus toxique des organochlorés. Sa toxicité est comparable par exemple à celle de l'acide cyanhydrique dans les chambres à gaz américaines ou à celle de " l'oxyde d'arsenic [15].

Cependant, les intoxications aiguës aux organochlorés sont plus rares que celles aux organophosphorés.

En plus de leur toxicité aiguë, les organochlorés sont dangereux du fait de leur rémanence.

- Les carbamates

Ce sont des esters de l'acide méthyl ou diméthylcarbamique. Ils ont été longtemps utilisés comme médicaments parasymphomimétiques [20].

Ils ont une toxicité très variable. Ils peuvent être extrêmement toxiques comme l'aldicarbe (DL50=8mg/kg de poids vif) ou peu toxique comme le carbaryl (DL50=300mg/kg de poids vif). Ils agissent par inhibition de la cholinestérase.

En raison de sa toxicité élevée pour les abeilles et les auxiliaires, l'utilisation du carbaryl est interdite en Allemagne [12].

- Les herbicides

Le paraquat compte parmi les herbicides les plus utilisés; sa DL50 est de 150mg/kg de poids vif. Le cyperquat et le diquat (DL50=231mg/kg de poids vif) font partie du même groupe des ammoniums quaternaires ou bipyridiliums [40]. Leur toxicité orale est moins élevée que celle des organophosphorés.

Le danger lié aux ammoniums quaternaires est leur toxicité dermale élevée, qui dépasse pour certains la toxicité orale [12].

Cependant, Le paraquat est très toxique en cas d'ingestion accidentelle puisqu'une seule gorgée peut être mortelle chez l'homme [21].

Certains herbicides du groupe des dérivés aryloxyacétiques, peuvent contenir des dioxines comme impuretés au cours de leur fabrication [12].

- pyréthrine et pyréthrinoïdes de synthèse

Le pyréthre et les pyréthrinoïdes de synthèse sont des insecticides souvent qualifiés de “ bio-pesticides ”.

La pyréthrine est un produit d'origine naturelle, extraite d'une espèce particulière de chrysanthème (le pyréthre) qui pousse essentiellement en Afrique de l'ouest. A l'état pur il se dégrade très rapidement tant dans l'environnement que dans un organisme vivant.

Parmi donc les insecticides d'origine végétale comme la nicotine, la roténone ou le pyréthre, seul le pyréthre et ses dérivés continuent à être largement employés, les deux autres ayant des effets nocifs sur les organismes non visés [9]. C'est ainsi qu'ils sont très utilisés dans la lutte contre le paludisme par action directe sur l'anophèle.

Une enquête sur l'emploi des insecticides dans le processus de transformation des produits halieutiques dans la pêche artisanale de la Kompienga au Burkina Faso a montré en 1993 que des pyréthrinoïdes tels que allethrine, permethrine, tetramethrine, phenothrine, étaient utilisés [12].

Bien qu'ayant une toxicité orale faible, ces produits ont de puissantes propriétés allergisantes.

En revanche il y a un danger écologique important. Les pyréthrinoides sont très nocifs pour les abeilles et pour les organismes aquatiques (pour certains d'entre eux, la concentration létale CL50 est de loin inférieure à 1 µg/l). De plus le risque d'apparition de résistances est élevé [12].

III.2.3 Toxicité chronique

L'effet chronique des pesticides se développe sur une longue période de temps, persistant plusieurs années après l'exposition initiale. L'effet peut être relié à une exposition à long terme ou répétée d'un pesticide à faible dose, ou à une exposition à dose élevée pendant un court laps de temps [9].

Certaines personnes sont exposées pendant de longues périodes à une dose ne présentant pas de danger direct [2]. C'est le cas des professionnels de l'industrie du pesticide, ou des paysans qui, cultivant des végétaux sensibles aux fléaux doivent souvent se servir de pesticides [2]. Une absorption de quantités minimales de pesticides par l'intermédiaire de l'air, de l'eau ou des aliments contaminés est aussi possible.

De ce fait, des organochlorés tels que le HCH, le DDT, le lindane ou l'endrine peuvent traverser le placenta et atteindre le fœtus. Ils sont peu métabolisés, peu dégradés par les divers organismes vivants [15]. Du fait de leur liposolubilité, ces pesticides s'accumulent dans les tissus adipeux et participent ainsi, à la bio-accumulation. Par phénomène de relargage, à la suite d'une fonte graisseuse, ils peuvent induire une intoxication aiguë.

Cependant, l'évaluation de la toxicité chronique est plus difficile que celle de la toxicité aiguë [12]. L'identification de plusieurs effets à long terme est controversée à cause de l'inconstance des recherches et des contradictions entre les études actuelles ainsi qu'en raison des lacunes dans les données. Il est en effet difficile d'avancer une preuve permettant de lier de façon concluante les pesticides à certains états de santé et d'isoler l'influence de ceux-ci parmi tous les produits auxquels les humains sont exposés [9].

Néanmoins, des études portant sur les incidences constatées ou supposées de l'exposition chronique à certains pesticides sur la santé humaine ont permis de donner quelques exemples de relations pesticides - maladies [9], [15] :

DIAGNOSTIC ET SYMPTOMES

- On a constaté qu'un type de cancer rare (lymphome non hodgkin) apparaît 6 fois plus souvent chez les paysans qui emploient des herbicides (2,4D en particulier) depuis 20 ans que dans la population non paysanne.
- On a constaté que le cancer du poumon apparaît 2 fois plus souvent chez des personnes exposées du secteur agricole que dans la population non paysanne
- On a constaté chez des ouvriers dont le sérum sanguin contenait un certain taux de lindane de toxicité subaiguë, des modifications des ondes électriques du cerveau et des anomalies neurologiques.
- Il y a libération de médiateur d'inflammation (altérations allergiques et inflammation des tissus, provoquées par les pesticides).
- En Asie du sud est, on attribut l'augmentation des cas de stérilité et des avortements spontanés aux pesticides.
- Chez les mammifères l'isomalathion inhiberait les mécanismes normaux de détoxification.
- On a identifié dans le système nerveux une enzyme, l'estérase neurotoxique, qui est la source moléculaire pour l'initiation de la neuropathie retardée induite par les organophosphorés

TRAVAIL PERSONNEL

I METHODOLOGIE

Il s'agira pour nous dans cette partie de répondre à certaines questions relatives à notre étude à savoir :

- de quel type d'étude s'agit t il ?
- quels sont les objectifs de l'étude ?
- où a été réalisée cette étude ?
- comment a été réalisée cette étude ?

I.1 DESCRIPTION DE L'ETUDE

– Il s'agit d'une étude descriptive [28] qui vise à faire une photographie de la pratique maraîchère en zone urbaine et périurbaine de Ouagadougou.

I.2 CADRE DE L'ETUDE

Notre étude a été menée sur deux (2) sites de pratique maraîchère en zone urbaine et périurbaine :

En zone urbaine : site de Paspanga

En zone périurbaine : site de Lumbila

I.2.1 Localisation et présentation des sites

● Site de Lumbila

Lumbila est un petit village dans la province d'Oubritenga à 25 km de la ville de Ouagadougou sur la nationale n°3.

Situé sur le plateau central au nord de la ville de Ouagadougou, ce village est connu depuis très longtemps pour ses activités maraîchère.

Le village est aussi caractérisé par la présence d'un barrage qui participe à approvisionner la ville en eau potable. Autour de ce barrage il s'est organisé une intense activité maraîchère.

Ces activités maraîchères constituent, avec celles des cinq (5) autres villages qui se sont développés dans le département, une source importante d'approvisionnement de la capitale en légumes et fruits. Ce village constitue un site de production périurbain.

● Site de Paspanga

La ville de Ouagadougou est divisée en trente (30) secteurs. Paspanga est une petite circonscription géographique, un quartier situé au sein du secteur n°12, dans le département de Nongremassom.

Les sites de Paspanga, de Tanghin et de Dapoya, avec ceux de Kossodo et de Boulmiougou, constituent les principaux sites de cultures maraîchère de la ville de Ouagadougou.

Le site de Paspanga s'organise sur le coté sud du barrage n° 2, au nord est du centre ville. Ce site est limité :

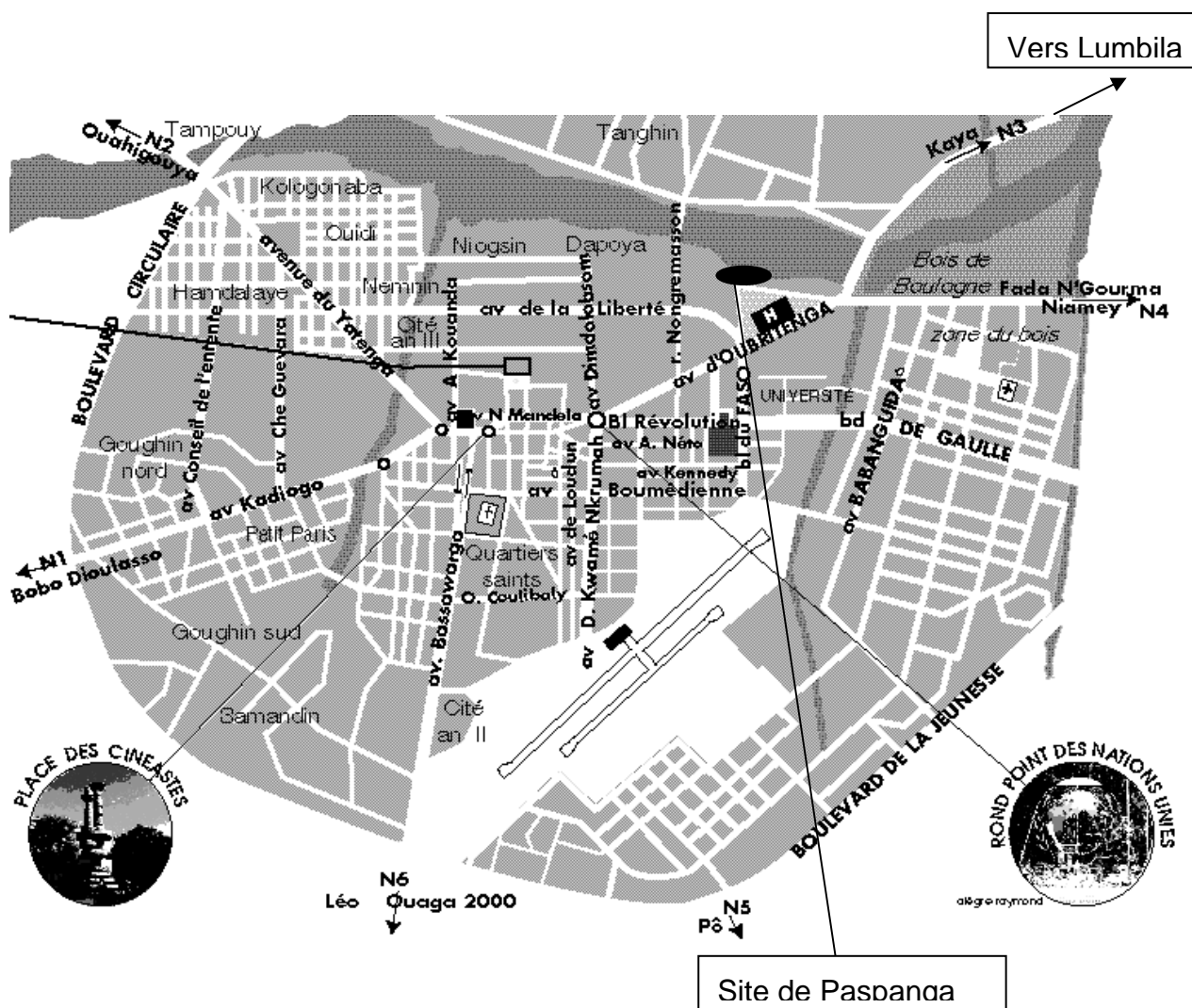
- au nord par le barrage n°2
- à l'est par le bassin versant du même barrage
- à l'ouest par le site de Dapoya

La particularité de ce site c'est qu'il est limité au sud par un canal qui reçoit des eaux de différentes origines :

- Eaux usées provenant du centre ville
- Eaux résiduelles provenant de la station de traitement et d'approvisionnement de la

ville en eau potable

– Eaux de refroidissement de turbines de la principale centrale électrique de la ville de Ouagadougou.



Plan de la ville de Ouagadougou

I.2.2 Population d'étude

La population enquêtée a concerné les deux sites : Celui de Paspanga et celui de Lumbila.

Sur les deux sites le maraîchage occupe aussi bien les hommes, les femmes et les enfants avec cependant des différences. Les maraîchers mènent ces activités pendant la saison sèche et en saison pluvieuse ils se reconvertissent pour la plupart dans d'autres activités comme le gardiennage pour les hommes.

I.2.3 Matériel et méthode

● Instrument de collecte.

L'instrument de collecte utilisé est un questionnaire conçu pour recueillir des informations relatives aux :

- données socio démographiques (sexe, âge...)
- cultures pratiquées
- produits utilisés

Voire le questionnaire qui figure en annexe

● Echantillonnage des populations d'étude

Nous avons utilisé le logiciel EPI INFO 6.0 pour déterminer la taille de l'échantillon d'enquête.

- La précision a été fixé à 5%
- La prévalence a été de 50%, en tenant compte de l'absence de données antérieures sur l'étude concernant la pratique maraîchère sur les 2 sites.

Nous sommes partis des trois derniers recensements du ministère de l'agriculture pour déterminer la taille de l'échantillon

Les données obtenues ont été consignées dans le tableau suivant :

Tableau I : Taille de l'échantillon à analyser en fonction des derniers recensements :

Site	Année	Nombre de maraîchers	Moyenne	Taille de l'échantillon
Paspanga	2000	90	95	77
	2002	93		
	2003	102		
Lumbila	2000	702	625	239
	2002	614		
	2003	558		

○ Critères de choix des sites

Pour la zone périurbaine, notre choix a été guidé par :

- la proximité de ce site situé à 25 km du centre de la capitale,
- par l'importance de ce site dans l'approvisionnement des marchés de la capitale.
- par la facilité d'accès à ce site situé en bordure de route

Une première visite sur les lieux nous a permis d'identifier les principales zones de production autour du barrage. C'est ainsi que des 6 villages autour du barrage, nous avons retenu celui de Lumbila pour les critères sus cités.

En zone urbaine, notre choix a été guidé par :

- l'ancienneté de ce site exploité depuis 1960
- le fait que ce site soit situé dans un bafond du barrage n° 2, avec ce que ceci comporte comme risque de pollution de l'eau de barrage
- le fait de la proximité d'un égout à ciel ouvert qui sert également de source d'approvisionnement en eau pour certains maraîchers.
- la proximité de ce site avec un important marché de légume situé à cent (100) mètres.

○ Critères de choix des maraîchers

Notre choix s'est porté sur les maraîchers et maraîchères des sites d'enquête.

Le critère d'inclusion consiste à être maraîcher pratiquant. Le maraîcher est le propriétaire de la surface exploitée. Le critère d'exclusion consiste à être actif maraîcher. L'actif maraîcher est celui qui travaille sur une exploitation sans en être le propriétaire ; il est un employé.

○ Déroulement de l'enquête

- Equipe d'enquête

Nous avons été assistés dans par un enquêteur de la direction régionale de l'agriculture du centre, ainsi que de deux (2) enquêteurs maraîchers.

Les 2 enquêteurs maraîchers ont été choisis chacun sur chaque site d'étude.

- Heures et lieux d'enquête

Les deux enquêtes ont été menées dans les mêmes conditions. A Lumbila comme à Paspanga, les enquêtes ont été menées entre 7h et 10h.

- Exploitation des données

Les informations collectées ont été saisies et analysées à l'ordinateur en se servant du logiciel Epi info version 2000. Ce travail a été possible grâce à l'appui d'un chargé d'analyse de l'OMS.

II RESULTATS

II.1 CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

II.1.1 Le sexe

Tableau II : Répartition de la population enquêtée selon le sexe

	Lumbila		Paspanga	
Sexe	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
F	114	46,0%	6	6,0%
M	134	54,0%	94	94,0%
Total	248	100.0%	100	100.0%

Les deux échantillons d'étude sont composés d'homme et de femme avec une prédominance des hommes : 134 hommes contre 114 femmes à Lumbila et 94 hommes contre 6 femmes à Paspanga. Cependant, la différence est moins marquée à Lumbila qu'à Paspanga.

II.1.2 L'âge

Tableau III : Répartition de la population enquêtée selon l'âge

	Lumbila		Paspanga	
Tranches d'âge	fréquence	Pourcentage	fréquence	Pourcentage
[14-23]	77	31,04%	15	6,04%
[24-33]	76	30,64%	35	14,11%
[34-43]	44	17,74%	37	14,91%
[44-53]	25	10,08%	7	2,82%
[54-63]	16	6,45%	6	2,41%
[64-73]	10	4,03%	0	0%
Total	248	100%	100	100%

Sur les deux sites, l'âge de la population d'étude vari entre 14 et 73 ans. La population la plus représentée se situe entre 14 et 43 ans pour les 2 sites. Cependant, les maraîchers les plus âgés sont rencontrés au niveau de Lumbila avec 10 personnes ayant entre 64 et 73 ans contre zéro à Paspanga. Cette tranche d'âge n'est pas représentée à Paspanga.

La plus grande partie des maraîchers de Lumbila a entre 14 et 33 ans. A Paspanga par contre la majorité des maraîchers sont d'un âge plus avancé entre 24 et 43 ans.

Tableau IV : Répartition des tranches d'âge en fonction du sexe

Tranche d'âge	Sexe			
	Paspanga		Lumbila	
	F	M	F	M
[14-23]	0	15	35	42
[24-33]	1	34	36	40
[34-43]	4	33	21	23
[44-53]	1	6	13	12
[54-63]	0	6	6	10
[64-73]	0	0	3	7
TOTAL	6	94	114	134

A Paspanga, la tranche d'âge la plus active est située entre 24 et 43 ans et est représentée principalement par les hommes. A Lumbila par contre cette tranche d'âge est située entre 14 et 33 ans et concerne aussi bien les hommes que les femmes.

II.1.3 Niveau d'instruction

Tableau V : Répartition de la population enquêtée selon le niveau d'instruction

Niveau d'instruction	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Analphabète	200	80,6%	43	43,0%
Primaire	39	15,7%	57	57,0%
Secondaire	9	3,6%	0	0,0%
Total	248	100.0%	100	100.0%

80,6% des enquêtés à Lumbila sont analphabètes contre 43% à Paspanga. Le nombre de scolarisés est plus élevé à Paspanga qu'à Lumbila avec respectivement 15,7% de niveau primaire et 3,6% de niveau secondaire contre 57% et 0%.

Tableau VI : Répartition des niveaux d'instruction en fonction du sexe

Niveau d'instruction	Sexe					
	Lumbila			Paspanga		
	F	M	Pourcentage	F	M	Pourcentage
Analphabète	97	103	80,6%	2	41	43,0%
Primaire	16	23	15,7%	4	53	57,0%
Secondaire	1	8	3,6%	0	0	0,0%
Total	114	134	100%	6	94	100%

De ce tableau il ressort qu'il y a plus d'hommes de niveau analphabète, primaire et secondaire que de femmes à Lumbila. A Paspanga la population de maraîchers est essentiellement de niveau analphabète et primaire. On note également plus d'analphabètes à Lumbila (80,6%) qu'à Paspanga (43%), plus de maraîchers de niveau primaire à Paspanga qu'à Lumbila et plus de maraîchers de niveau secondaire à Lumbila qu'à Paspanga.

II.1.4 La situation matrimoniale

Tableau VII : Répartition de la population enquêtée selon la situation matrimoniale

Situation matrimoniale	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Célibataire	48	19,4%	31	31,0%
Marié (e)	193	77,8%	69	69,0%
Veuf /Veuve	7	2,8%	0	0,0%
Total	248	100.0%	100	100.0

L'échantillon de Lumbila compte un taux élevé de mariés soit 77,8% avec seulement 19,4 % de célibataires. Paspanga par contre compte un taux moins élevé de 69% de mariés contre 31% de célibataires.

Tableau VIII : Répartition de la situation matrimoniale en fonction du sexe

Situation	Lumbila		Paspanga	
	F	M	F	M
Célibataire	14	34	0	31
Marié	95	98	6	63
Veuf	5	2	0	0
Totaux	114	134	6	94
	248		100	

Nous pouvons constater que dans la pratique maraîchère à Lumbila, il y a le double d'hommes (63) célibataires que de femmes (31), le même nombre de femmes mariées que d'hommes. Par contre il y a plus de veuves que de veufs.

A Paspanga la situation est tout autre : Il n'y a pas de femmes célibataires, de même qu'il n'y a pas de veuf ni veuve. Par contre la majorité des mariés sont des hommes.

II.2 ETUDE DESCRIPTIVE

II.2.1 Les principales cultures identifiées

Tableau IX : Répartition des populations enquêtées selon les cultures pratiquées

Type de culture	Paspanga		Lumbila	
	fréquence	pourcentage	fréquence	pourcentage
aubergine locale	0	0%	30	11,2%
aubergine importée	0	0%	18	6,7%
Salade	83	83,7%	0	0%
Tomate	0	0%	44	16,4%
Courgette	0	0%	18	6,7%
Choux	51	51,4%	6	2,2%
Concombre	0	0%	33	12,3%
Piment	0	0%	8	2,9%
Gombo	3	3, %	43	16,1%
Melon	0	0%	2	0,7%
Poivron	0	0%	7	2,6%
Carotte	1	1, %	0	0%
Oseille	0	0%	25	9,3%
épinard	2	2, %	0	0%
Mais	0	0%	4	1,4%
Niébé	0	0%	2	0,7%
Oignon	0	0	27	10,11%

Plusieurs spéculations sont identifiées avec une dominance de salade et de choux a Paspanga 83,7% et 51%, contre plus de tomate (21,7%) et gombo (19,5%) à Lumbila.

A Paspanga certaines cultures ne sont pas pratiquées : il s'agit entre autre du piment et de l'oignon.

II.2.2 Main d'œuvre utilisée

A Paspanga 39,4% des enquêtés sont assistés par une main d'œuvre. A Lumbila ce taux est 36,3%.

● Nature des liens avec l'employeur

Tableau X : Nature des liens avec l'employeur

Nature des liens	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Autre	2	2,2%	0	0,0%
Employé	3	3,4%	24	61,5%
employé, neveux, frère	3	3,4%	0	0,0%
Epoux (se)	30	33,7%	3	7,7%
fils/ fille	30	33,7%	6	15,4%
fils/ fille, époux (se)	12	13,5%	0	0,0%
Frère	8	9,0%	6	15,4%
Neveux	1	1,1%	0	0,0%
Total	89	100,0%	39	100,0%

Ces résultats montrent que les conjoints et les enfants participent plus à la main d'œuvre à Lumbila qu'à Paspanga. Par contre à Paspanga, la main d'œuvre est à majorité représentée par des employés.

● Caractéristiques de la main d'œuvre utilisée

Tableau XI : Répartition de la main d'œuvre utilisée selon le sexe

Sexe	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
F	92	56,8%	6	14,0%
M	70	43,2%	37	86,0%
Total	162	100.0%	43	100,0%

A Lumbila la main d'œuvre utilisée est presque également répartie entre les hommes et les femmes. A Paspanga par contre cette main d'œuvre en grande majorité représentée par des hommes.

II.2.3 Utilisation des pesticides

Tableau XII : Répartition de la population enquêtée selon l'usage ou non de pesticides

Usage de pesticides	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Oui	150	60,48%	98	98,0%
Non	98	39,51%	2	2,0%
Total	248	100.0%	100	100,0%

L'utilisation de pesticides est plus importante à Paspanga avec 98,0% contre 62,09% à Lumbila.

II.2.4 Connaissances sur les pesticides utilisés

Tableau XIII : Répartition de la population enquêtée selon les pesticides utilisés

Pesticide	Matière active	Famille	Fréquence	Pourcentage
Caïman	Mancozèbe		11	4,3%
Calfos	Profenofos	Organophosphorés	5	2,0%
Curacron	Profenofos	Organophosphorés	3	1,2%
Decis	Deltamethrine	Pyréthrinoïdes	49	19,1%
Decis poudre	Deltamethrine	Pyréthrinoïdes	4	1,6%
Endocoton	Endosulfan	Organochlorés	139	54,3%
Polytrine	Cypermethrine + Profenofos	Organophosphoré et Pyréthrinolide	12	4,7%
produit blanc	Endosulfan	Organochlorés	1	0,4%
Rocky	Endosulfan	Organochlorés	14	5,5%
Super homai			9	3,5%
Ultracide	Méthidathion		9	3,5%
Total			256	100,0%

De ce tableau il apparaît que le pesticide le plus utilisé est l'endosulfan avec 54,3% ; 0,4% et 5,5% (endocoton, produit blanc, rocky), suivit du profenofos 2,0% et 1,2%.

Le produit blanc est un non donné à l'endocoton par certains utilisateurs car il forme en solution aqueuse une émulsion blanche rappelant le lait.

Tableau XIV : Répartition des types de pesticides utilisés selon le site

	Lumbila		Paspanga	
Pesticide	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
caïman	0	0,0%	12	12,2%
calfos	1	0,6%	5	5,1%
curacron	3	1,8%	0	0,0%
decis	26	15,9%	34	34,7%
endocoton	129	78,7%	11	11,2%
polytrine	0	0,0%	12	12,2%
rocky	0	0,0%	13	13,3%
super homai	0	0,0%	8	8,2%
ultracide	5	3,0%	3	3,1%
Total	164	100,0%	98	100,0%

A Paspanga on utilise autant de deltamethrine (decis) que d'endosulfan (endocoton, rocky, caïman). A Lumbila par contre le pesticide le plus utilisé est l'endosulfan.

Tableau XV : Type de culture réalisée avec des pesticides

Type de culture	Fréquence	Pourcentage
aubergine importée	16	6,2%
aubergine locale	44	17,1%
choux	7	2,7%
concombre	34	13,2%
courgette	16	6,2%
gombo	48	18,6%
melon	1	0,4%
niébé	6	2,3%
oignon bulbe	2	0,8%
oseille	17	6,6%
Piment	3	1,2%
Poivron	7	2,7%
Tomate	57	22,1%
Total	258	100,0%

Les cultures les plus pratiquées avec des pesticides sont représentées par la tomate (22,1%), le gombo (18,6%) et l'aubergine locale (17,1%). La culture pour laquelle il est très peu utilisé de pesticides est représentée par le melon (0,4%), l'oignon bulbe (0,8%) et le

piment (1,2%).

Tableau XVI : Principales cultures et principaux pesticides utilisés.

	curacron	decis	decis	endocoton	ultracide	TOTAL
aubergine	1	5	0	10	0	16
aubergine locale	1	5	0	38	0	44
choux	0	0	0	3	4	7
concombre	1	7	0	26	0	34
courgette	0	3	4	9	0	16
gombo	0	2	0	46	0	48
melon	0	0	0	1	0	1
niébé	0	1	0	5	0	6
oignon bulbe	0	1	0	0	0	1
oseille	1	0	0	17	0	18
piment	0	0	0	3	0	3
poivron	0	1	0	6	0	7
tomate	1	12	0	44	1	58
TOTAL	5	37	4	208	5	259

Ce tableau n'est qu'indicatif car tous les pesticides utilisés ne sont pas représentés. En effet, calfos, rocky, super homai, caïman et polytrine ne sont pas représenté. Toutefois, ils ne pourraient pas modifier de façon très significative la tendance présentée par le tableau. L'endosulfan (endocoton et rocky) demeure le pesticide le plus employé surtout pour la culture du gombo et de la tomate.

Tableau XVII : Période de début de traitement des plantes

	curacron	decis	decis	endocoton	ultracide	TOTAL
dès infestation	0	0	0	2	0	2
1j	0	1	0	0	0	1
20j	0	0	0	1	0	1
2j	0	1	0	0	0	1
30j	0	1	0	4	1	6
3j	0	0	0	1	0	1
3j	0	1	0	2	0	3
4j	0	2	0	2	0	4
5j	0	2	0	3	0	5
7j	3	5	0	47	1	56
10j	1	1	0	31	1	34
12j	0	0	0	1	0	1
14 j	1	9	9	66	0	77
15j	0	2	0	16	1	19
20j	0	1	0	14	0	15
21j	0	2	1	9	1	13
22j	0	0	0	1	0	1
25j	0	0	1	0	0	1
30j	0	9	1	8	0	18
TOTAL	5	37	4	208	5	259

Est le pesticide le plus utilisé. Il est le plus souvent utilisé dès le quatorzième jour après la germination.

Tableau XVIII : Rythme de traitement par les pesticides

Pesticide	Fréquence de traitement par semaine ou par mois							
	4/s	3/s	2/s	1/s	1-3/s	3/m	2 /m	dès infestation
caïman	0	0	0	0	0	0	0	12
calfos	0	0	0	0	0	1	0	5
curacron	0	0	2	1	0	0	0	0
decis	0	0	5	5	0	5	3	33
endocoton	1	4	56	30	1	15	7	12
polytrine	0	0	0	0	0	0	0	12
rocky	0	0	0	0	0	0	0	13
super homai	0	0	0	0	0	0	0	8
ultracide	0	0	1	1	0	1	0	3
TOTAL	1	4	64	37	1	22	10	98

D'une manière générale, le rythme d'application le plus courant est l'application dès infestation. Ce rythme n'est pas précis dans le temps. Cependant après ce rythme vient celui de 2 fois par semaine avec une application nettement bien marquée pour l'endosulfan.

Tableau XIX : Pesticides utilisés et délais de carences

	Délais de carences										
Pesticide	3jrs	4jrs	6jrs	7jrs	8jrs	10jrs	15jrs	20jrs	25jrs	30jrs	40jrs
caïman	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
calfos	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
curacron	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
decis	2	5	2	39	3	2	2	0	1	3	1
endocoton	0	37	1	72	3	13	9	2	0	3	0
polytrine	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
rocky	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0
super homai	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
ultracide	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	0
TOTAL	2	42	3	168	7	16	12	2	2	7	1

Le délai de carence le plus souvent observé est de 7 jours avec l'endosulfan (endocoton, rocky) suivi de 4 jours toujours avec l'endocoton.

Tableau XX : Utilisation des pesticides selon l'âge

Tranches d'âge	Fréquence	Pourcentage
[14-23]	85	31,45%
[24-33]	78	26,00%
[34-43]	61	24,59%
[44-53]	25	10,08%
[54-63]	15	6,04%
[64-73]	4	1,61%
Total	248	100%

La tranche d'âge la plus en contact avec les pesticides est celle de 24 à 33 ans, suivie de près par celle de 14 à 23 ans.

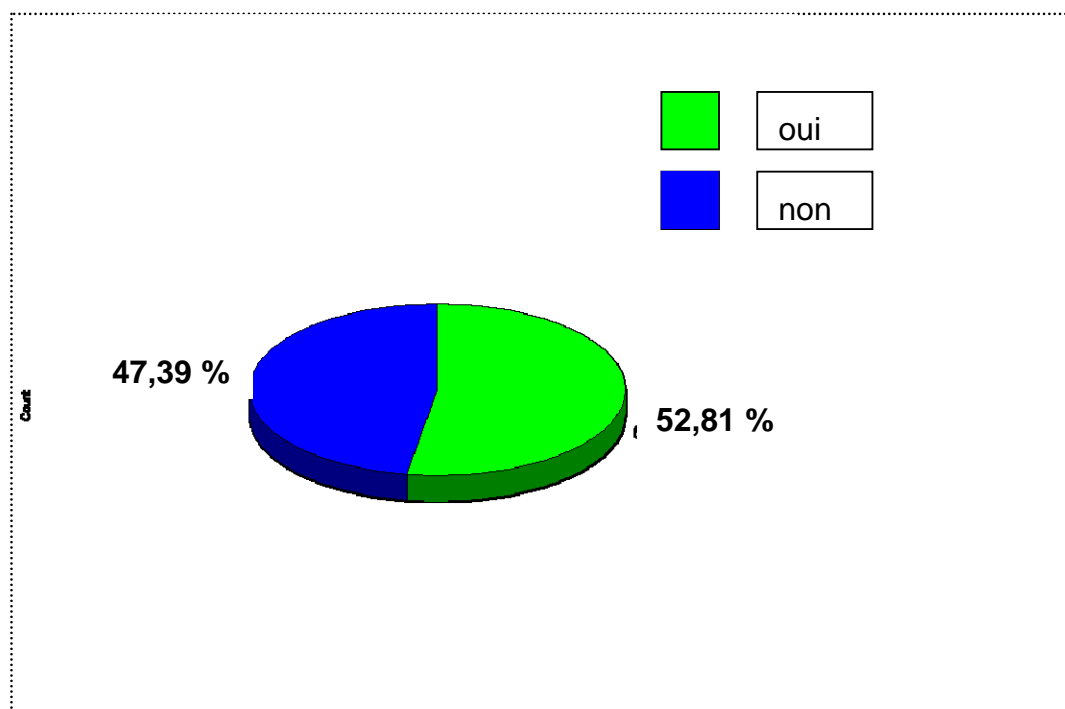


Figure 1 : Répartition de la population selon l'utilisation de protection lors de la préparation

Un peu plus de la moitié (52,61%) des maraîchers utilisent du matériel de protection (gants, masques) lors de la préparation des pesticides à appliquer. Au cours de l'application du produit, 51,03% des maraîchers utilisent du matériel de protection.

Tableau XXI : Utilisation des pesticides selon le sexe

Usage de pesticide	F		M	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Oui	72	60,0%	176	76,47%
Non	48	40,0%	52	23,52%
Total	120	100.0%	228	100.0%

Les hommes utilisent plus les pesticides (76,47%) que les femmes (60%).

origine des informations sur les produits

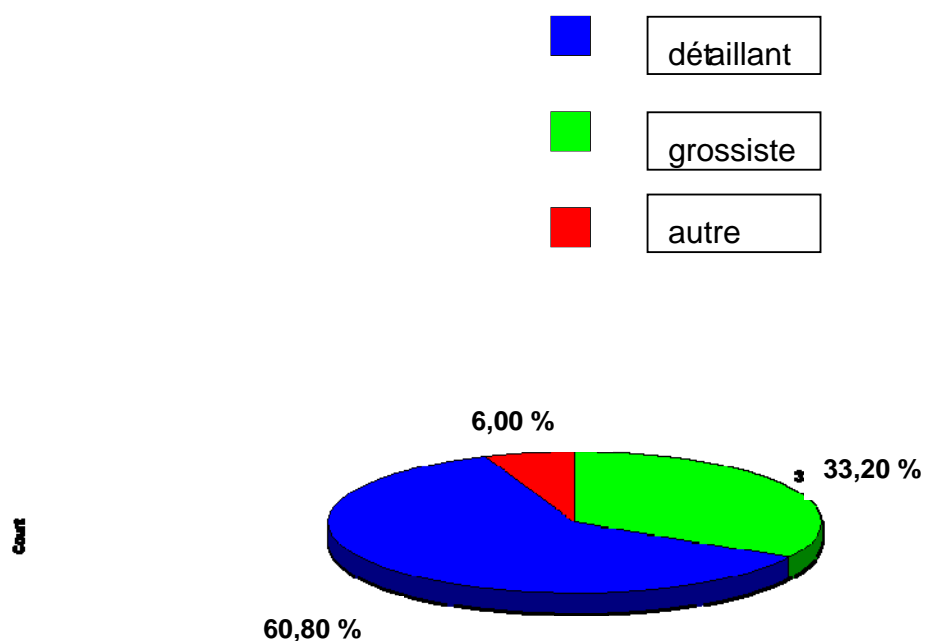


Figure 2 : Répartition des utilisateurs de pesticides selon la source d'informations sur les pesticides

La source d'information sur les pesticides est de 60,80% pour les détaillants contre 33,20% pour les grossistes et 6,0% pour les autres maraîchers

Tableau XXII : Répartition de la population d'étude selon la source d'approvisionnement en pesticides

Source	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Autres	0	0,0%	3	3,1%
Détaillant	152	100,0%	88	89,8%
Grossiste	0	0,0%	7	7,1%
Total	152	100,0%	98	100,0%

A Lumbila, tous les maraîchers de l'étude s'approvisionnent auprès des détaillants. A Paspanga par contre la majorité s'approvisionne chez les détaillants, mais un certain nombre le fait auprès de grossistes (7%).

Tableau XXIII : Répartition de la population selon le stockage ou non de pesticides

Faites-vous du stockage ?	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Oui	1	0,66%	67	68,4%
Non	149	99,33%	31	31,6%
Total	150	100,0%	98	100,0%

Il n'y a pratiquement pas de stockage de pesticides à Lumbila (0, 66%). Par contre à Paspanga la majorité des maraîchers font du stockage (68,4%).

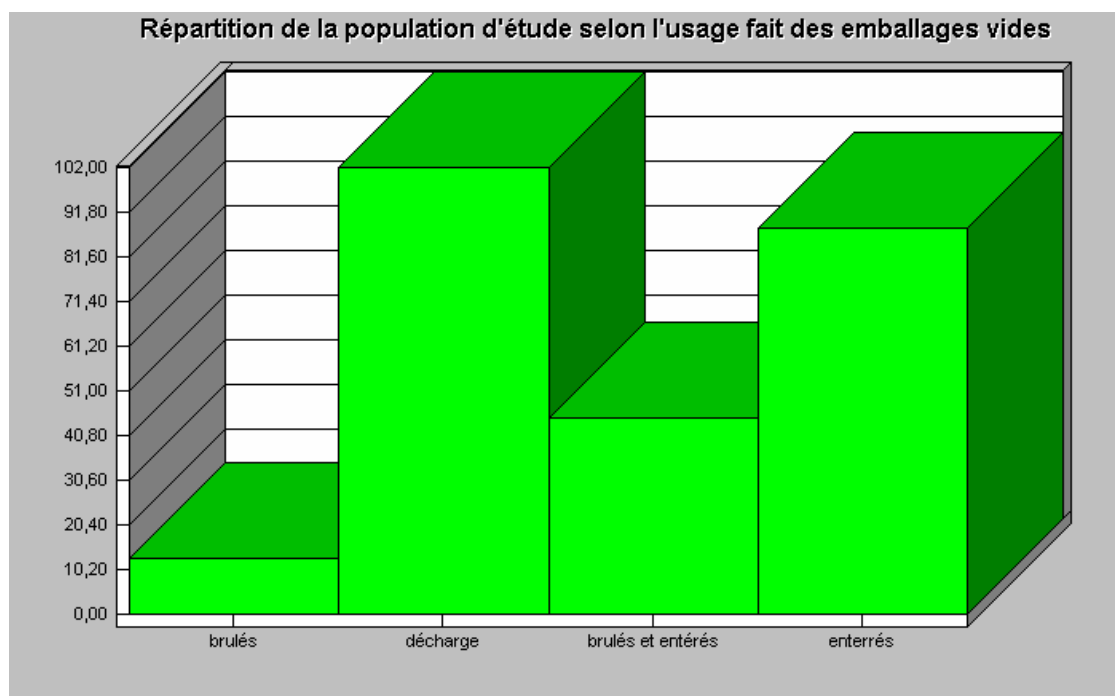


Figure 3 : Répartition de la population selon l'usage fait des emballages vides

Les emballages vides sont dans la plupart des cas envoyés à la décharge.

Tableau XXIV : Utilisateurs de pesticides et ennuis de santé

Avez vous déjà eu des ennuis de santé ?	Lumbila	Paspanga	Total
Oui	1	79	80
Non	151	17	168
Total	152	96	248

Bien qu'il y ait plus de maraîchers enquêtés à Lumbila qu'à Paspanga, nombreux sont ceux à Paspanga qui déclarent avoir eu des ennuis de santé.

Tableau XXV : Symptômes suite au traitement et nombre de fois cités

Symptômes	Nombre de fois cités	Fréquence
Rhume	96	Très souvent
Maux de tête	1	Ponctuel
Maux d'yeux	1	Ponctuel
Toux	1	Ponctuel
Vertiges	1	Souvent

Parmi les symptômes cités, les cas de rhumes sont plus préoccupants car ils sont étés plus cités en nombre que les autres types de symptômes.

Tableau XXVI : Procédé d'application

Quelle application ?	Fréquence	Pourcentage
Aspersion	189	72,7%
Epandage	3	1,2%
épandage et aspersion	4	1,5%
Pulvérisation	64	24,6%
Total	260	100,0%

Le procédé d'application le plus utilisé est l'aspersion suivie de la pulvérisation

Tableau XXVII : Répartition de la population enquêtée selon les moyens de prophylaxie

Moyens utilisés	Nombre de fois cité
Changer de vêtements	8
faire attention	1
Avaler des comprimés	1
Boire du dolo (bière de mil)	1
Boire du jus de tamarin	2
Boire du jus de tamarin ou du lait	1
Faire sa toilette	3
Se laver, changer de vêtements, boire du jus de tamarin	3
Se laver avec du savon	91
Se laver avant de manger	3
Se laver avec du savon ou de la boue	1
Se laver avec du savon et boire du jus de tamarin	7
Se laver et boire du lait	1
Se laver les mains	24
Se confier à Dieu	1

Les moyens de prophylaxie cités sont variés. Les plus nombreux sont ceux qui se lavent après traitement suivi de ceux qui se lavent uniquement les mains.

Tableau XXVIII : Ennui de santé et niveau d'instruction

Niveau	Avez vous déjà eu des ennuis de santé ?		
	Oui	Non	TOTAL
analphabète	3	161	164
primaire	6	72	78
secondaire	0	6	6
TOTAL	9	239	248

Il y a plus de maraîchers de niveau primaire qui déclarent avoir eu des ennuis de santé

Tableau XXIX : Répartition de la population d'étude selon le conseil ou non

Donnez-vous des conseils ?	Lumbila		Paspanga	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Oui	70	28,6%	97	97,0%
Non	175	71,4%	3	3,0%
Total	245	100,0%	100	100,0%

A Lumbila 28,6% des enquêtés déclarent donner des conseils quant à l'utilisation des pesticides contre 97% à Paspanga.

DISCUSSION

La culture maraîchère est très développée à Ouagadougou et ses environs avec une certaine spécialisation. Elle est intensive avec une forte consommation d'engrais et de pesticides. La préférence pour certains pesticides en fonction du site, est tributaire du pouvoir d'achat, du niveau d'instruction ainsi que de la disponibilité géographique. Ces contraintes conduisent à une exposition importante de la population aussi bien de maraîchers que de consommateurs. Cette exposition est souvent l'objet de produits très dangereux comme l'endosulfan dont les effets, d'évolution insidieuse se manifestent à plus ou moins long terme.

Sur les deux sites d'enquête l'activité maraîchère mobilise aussi bien les hommes que les femmes avec toutefois certaines différences en fonction du site. Ainsi à Lumbila il y a un peu moins de femmes (46%) que d'hommes (54%) qui s'intéressent à la pratique maraîchère. A Paspanga par contre la proportion d'hommes (94%) est bien plus élevée que celle des femmes (6%).

L'âge des enquêtées varie entre 14 et 73 ans avec une frange active à Lumbila plus marquée entre 14 et 33 ans en proportions sensiblement égales d'hommes et de femmes. A Paspanga par contre cette frange active est située entre 24 et 43 ans avec cependant plus d'hommes que de femmes.

A Lumbila donc les femmes sont plus intéressées par la pratique maraîchère qu'à Paspanga et elle la démarre à un jeune âge comme les hommes (14 ans).

A Lumbila le niveau d'instruction est faible avec 80,6% d'analphabètes contre 43% à Paspanga. A Paspanga, 57% des enquêtés sont de niveau primaire et il n'y a pas de niveau secondaire contrairement à Lumbila où il y a 3,6% d'enquêtés de niveau secondaire. A Paspanga donc le niveau d'alphabétisation est plus élevé, ce qui pourrait permettre un meilleur accès aux informations sur les pesticides, ce qui n'est pas le cas à Lumbila. Toutefois, le taux nul d'enquêtés de niveau secondaire laisse supposer que les possibilités de travail de ce niveau sont plus intéressantes qu'à Lumbila, ce qui est à priori normal car cette dernière est en zone périurbaine. Le niveau secondaire à Lumbila est nettement marqué par la présence d'hommes (8 contre 1). Le taux d'analphabétisme élevé de Lumbila est à relativiser. Il est lié à la présence des femmes pour la plupart analphabètes (tableau VI). Les femmes en zone rurale font encore l'objet de certaines considérations déplorable de nature à réduire leur possibilité d'accès à la scolarisation. Les femmes semblent arrêter

leur scolarisation plus tôt que les hommes pour se marier.

En effet 77,8% des enquêtés de Lumbila sont mariés avec pratiquement autant d'hommes que de femmes. La majorité des maraîchers de Lumbila est mariée. A Paspanga par contre, même si la majorité est mariée, il y a plus d'hommes mariés que de femmes et les célibataires sont essentiellement des hommes.

Ces données montrent que sur le site de Lumbila il y a autant de mariés des deux sexes. En fonction du type de rapport entre ces individus et leurs employés, un certain caractère familial de l'exploitation pourrait se dégager.

Ces données semblent ressortir un caractère familial de l'exploitation à Lumbila.

Observe alors la nature des liens entre maraîchers (employeurs) et actifs maraîchers (employés). A Lumbila la majorité des actifs maraîchers est constituée de conjoints (33,7%) et de fils ou filles (13,5%).

A Paspanga par contre la majorité des actifs maraîchers est constituée d'employés (61,5%). La propriété maraîchère à Lumbila peut être perçue comme un bien familial, où les productions sont destinées à la consommation familiale ou à la vente de proximité. A Paspanga par contre elle semble plutôt prendre un caractère plus lucratif. Cette tendance est encore plus marquée quand on compare les différentes spéculations sur les deux sites. En effet à Paspanga on constate une certaine spécialisation avec 83,7% de salade et 10,3% de choux produits. A Lumbila par contre les différentes spéculations occupent plus ou moins la même importance avec domination d'aubergine locale, de tomate et de gombo.

Notons que la salade est plus consommée en ville qu'en campagne, d'où la forte production à Paspanga.

Les autres légumes sont ceux que l'on retrouve le plus souvent dans le panier classique de la ménagère. La production de Lumbila semble plus destinée à une consommation locale, au niveau du cadre familial. Cette dernière même si elle est vendue semble cibler un type de clientèle. En effet elle ratisse plus large car toute femme au foyer pourrait y trouver son compte. A Paspanga par contre la clientèle serait constituée d'une certaine catégorie. N'oublions pas qu'au départ la pratique maraîchère a été introduite par des expatriés qui avaient certaines habitudes culinaires différentes des populations locales.

A Paspanga, 98% des enquêtés utilisent des pesticides contre 60,48% à Lumbila. A

première vue on utilise plus de pesticides à Paspanga qu'à Lumbila. Ceci peut trouver une explication dans le type de spéculation identifiée sur les deux sites. En effet à Paspanga il n'y a pas de culture de piments ni d'oignon. A Lumbila par contre il y a une forte production d'oignon et une production relativement élevée de piment. Or, parmi les cultures réalisées avec des pesticides, l'oignon et le piment ont été rarement cités.

Plusieurs types de pesticides sont utilisés mais avec une préférence pour les organochlorés, plus particulièrement l'endosulfan. Le deuxième produit de choix est représenté par la deltaméthrine qui est un pyréthroïde de synthèse. Cette situation est une vue d'ensemble. Quand on regarde de plus près l'endosulfan est le plus utilisé à Lumbila alors qu'à Paspanga la deltaméthrine est autant utilisée que l'endosulfan ! Cette préférence semble trouver une explication dans le niveau d'instruction de la population qui fait que les plus instruits auront plus facilement connaissance des dangers représentés par les organochlorés.

Une autre explication serait liée au coût d'achat de l'endosulfan qui est bon marché par rapport à la deltaméthrine. Or, le pouvoir d'achat des maraîchers de Lumbila est moins élevé que celui des maraîchers de Paspanga.

L'endosulfan, du moins sous cette formulation, n'est pas officiellement indiqué dans la culture maraîchère au Burkina Faso. Cependant ce produit est le plus accessible au maraîcher en raison de sa disponibilité géographique et de son coût moins élevé par rapport à la deltaméthrine ou au profenofos. Du fait de sa rémanence également il pourrait diminuer le rythme d'application avec cependant un effet inverse possible.

Par phénomène de résistance en effet, ce rythme peut être inversé. Cette résistance peut trouver une explication dans l'origine de ce produit.

Le véritable levier du choix de pesticide est en réalité lié au contexte général. Le coton représente le premier produit d'exportation du pays; il a constitué en moyenne 48% des exportations ces dix dernières années [21]. L'importance qu'occupe le coton dans l'économie du pays a conduit les autorités à développer une véritable politique de promotion de cette culture à travers des stratégies dont plus d'importations de produits agrochimiques, et ceci au détriment d'autres secteurs comme le maraîchage.

C'est dans ce cadre que l'endosulfan, tout comme les autres pesticides rencontrés dans cette étude sont en réalité importés pour les besoins de la culture du coton. Ces produits

sont ensuite formulés et mis à la disposition des producteurs de coton. Les excédents des ces mêmes formulations au niveau des producteurs passeraient dans le marché parallèle et inondent tout le pays avec une accessibilité financière intéressante. Ce produit dans la plupart des cas est alors dilué et vendu dans de petits flacons sans étiquette à des maraîchers pour la plupart du temps analphabètes. Ces derniers vont les utiliser également avec comme prescription les modalités d'emploi concernant le coton, ceci à cause de la similitude souvent rencontrée entre parasites du coton et parasites des fruits et légumes. Du fait de la formulation initiale et des éventuelles dilutions ultérieures, il s'ensuit un sous dosage. Un produit sous dosé conduit alors facilement à une situation de résistance.

C'est d'ailleurs la situation qui semble se présenter. En plus d'être appliqué la plupart du temps à la germination (j14), l'endosulfan est utilisé par la majorité deux fois par semaine avec un délai de carence de sept jours pour 72 maraîchers et 4 jours pour 37 maraîchers. Ce début de traitement n'est pas en accord avec les recommandations des spécialistes. En exemple, la mouche blanche s'attaque aux cultures de coton jusqu'au mois d'octobre, fin de la campagne, elle migre ensuite vers les productions maraîchères qui sont en plein début et là, très tôt elles s'attaquent aux jeunes plants en pépinière. La recommandation est alors de commencer à traiter dès la pépinière, à un stade où les manifestations d'infection virale ne sont pas encore visibles. Or d'une manière générale, le maraîcher ne traite que lorsqu'il constate des symptômes d'infestation, c'est à dire présence de parasites ou symptômes de maladie. Ceci bien souvent est trop tard. La recommandation est alors de traiter à cette période, mois d'octobre, les jeunes plants en pépinières car bien souvent elles sont déjà infectées avant la repique.

L'Index Phytosanitaire [1] fixe le délai de carence à 15 jours pour le chou, 3 jours pour le concombre et le melon.

On peut remarquer que ces délais ne sont pas respectés selon les prescriptions. Les légumes sont cueillis et vendus en fonction de la demande ; plus cette demande est forte et plus les délais de carence sont raccourcis.

La tranche d'âge la plus exposée aux pesticides est celle de 14 à 43 ans qui recouvre plus de la moitié des utilisateurs. Il y a plus d'hommes que de femmes qui les utilisent avec cependant plus de la moitié des femmes enquêtées qui les utilisent.

Toute la population sans exception est vulnérable aux contaminants mais à des degrés

divers. Les groupes les plus vulnérables sont les nourrissons, les enfants, les femmes enceintes, les vieilles personnes. Or dans notre enquête il ressort que 26% des enquêtés ont entre 14 et 23 ans. De même plus de la moitié des femmes travaillent avec des pesticides. Des personnes âgées, d'âge compris entre 64 et 73 ans travaillent avec des pesticides à Lumbila.

Lumbila apparaît donc comme le site où la population est la plus exposée et où il y a une plus forte proportion de sujets vulnérables. Egalement, le caractère familial de l'exploitation aggrave la situation puisque toute la famille peut travailler au contact de pesticides.

Cet état peut trouver une explication dans le niveau d'alphabétisation relativement bas de cette population qui déterminent les sources d'information ainsi que les conditions d'utilisation de ces produits de même que le pouvoir d'achat. Sur l'ensemble de la population d'étude, plus de la moitié (60,8%) des maraîchers s'informent auprès de détaillants et 6% auprès d'autres maraîchers. Certains détaillants sont représentés par des vendeurs non-agrétés par les autorités. C'est par ces détaillants que les maraîchers acquièrent l'endosulfan. Ces produits non seulement sont vendus sans aucune étiquette, mais également par des personnes pour la plupart du temps analphabètes. Les vendeurs transmettent généralement comme mode d'emploi les mêmes prescriptions que celles utilisées lors du traitement du coton. L'information est donc erronée dès le départ, d'autant plus que 89,8% des utilisateurs de pesticides déclarent s'approvisionner auprès de détaillants. Il y a également que pour des raisons de rentabilité et de disponibilité le détaillant lui-même gagne à vendre de l'endosulfan plutôt que de la deltaméthrine.

Tous ces éléments constituent des facteurs indéniables d'exposition humaine très importante, surtout qu'en réalité nous ne savons pas quelle est la dose réelle de produits qui parvient au niveau du maraîcher.

Pour ce qui est des modalités d'emploi des pesticides, la moitié des maraîchers utilisent du matériel de protection lors de la préparation ainsi que lors de l'application. Ceci pourrait avoir pour effet d'atténuer l'exposition des utilisateurs.

Y a-t-il alors une concordance avec l'état de santé de la population au contact des pesticides?

32,25% des utilisateurs déclarent avoir des ennuis de santé avec une nette prédominance

des cas de rhume et peu de vertige, pratiquement pas de maux de tête ni de maux d'yeux, ni de toux.

Ces ennuis de santé semblent liés au niveau d'instruction de la population pour laquelle les analphabètes représentent 66% des enquêtés qui ont eu des ennuis de santé.

Le niveau d'instruction influence également les mesures de prévention des intoxications après traitement. En effet même si nombreux sont ceux qui se lavent après traitement, il demeure une grande partie qui ne se lave que les mains.

Les signes observés, rhume et vertiges semblent liés à une exposition fréquente aux pesticides. Les rhumes en effet peuvent être des rhinites allergiques. Or les allergies sont classées parmi les symptômes chroniques de l'exposition aux pesticides [21]. Cette analyse est étayée par le type de pesticides le plus utilisé qui est l'endosulfan, un organochloré. En effet les organochlorés contrairement aux organophosphorés sont plus enclins à induire une intoxication chronique plutôt qu'aiguë.

Une explication possible serait liée au mode d'application des pesticides. En effet l'aspersion à l'aide de balai est le mode le plus utilisé or en plus d'une efficacité réduite, ce procédé conduit à une imprégnation quasi permanente de l'atmosphère, ce qui fait qu'on n'a pas besoin d'être en train d'appliquer pour être exposé.

Le stockage de pesticides varie d'un site à un autre. A Lumbila très peu de maraîchers font du stockage. A Paspanga plus de la moitié des utilisateurs font du stockage d'où un risque écologique plus élevé.

Pour ceux qui ne font pas de stockage, les emballages vides sont dans la majorité des cas envoyés à la décharge (figure III) ou enterrés. Ce comportement augmente sérieusement le risque d'intoxication et de pollution.

Même si l'attitude générale face aux pesticides n'est pas toujours la bonne, certains maraîchers néanmoins donnent des conseils quant à leur utilisation. Plus de maraîchers à Paspanga donnent des conseils par rapport à l'utilisation des pesticides. Cette situation est sans doute liée une fois de plus au niveau d'instruction d'autant plus que les étiquettes sont écrites en français.

CONCLUSION

Dans son ensemble la culture maraîchère au Burkina est très développée. Elle est toutefois reléguée au second plan car on n'observe pas une professionnalisation de cette filière. En effet, l'analphabétisme y sévit, les produits phytopharmaceutiques ne sont pas les mieux indiqués, les circuits d'écoulement ne sont pas bien organisés. Cette situation a eu comme résultat la perte du monopole Ouest africain de la production de haricot vert. Aussi certains pays voisins importent des produits comme la tomate pour la transformer en purée, à plus forte valeur ajoutée, et les revendent en Europe.

Le courant de la mondialisation impose un changement de stratégie dans le secteur des fruits et légumes. Un très sérieux problème se pose aux pays ACP qui exportent vers l'Europe des fruits et légumes. En effet les LMRs, pour la plupart des pesticides qu'ils utilisent ont tendance à être ramenés au seuil de détermination. Deux alternatives se présentent à ces pays :

- Abandonner cette filière, tout au moins, au niveau de l'exportation et condamner de la même manière leur économie à une vie en autarcie, dans un contexte de mondialisation. Rappelons que dans un pays comme le Burkina Faso l'agriculture occupe une place de choix dans l'économie.

- Reconsidérer toute la politique agricole de sorte à pouvoir offrir des produits compétitifs sur le marché international. Cette action passe par une révision dès la base, de toutes les techniques de production tant au niveau végétal qu'animal. De ce fait, notre étude menée nous a amené à formuler quelques recommandations à l'encontre des différents acteurs de la filière fruits et légumes :

- ❖ Encourager les études visant à établir le risque sanitaire liés à l'utilisation des pesticides. En effet le problème ne peut être posé avec des arguments convainquant que si la preuve du risque est apportée. Il serait alors important de mener après cette première approche une recherche en laboratoire des résidus de pesticides dans les fruits et légumes. Ceci permettra de convaincre les décideurs d'une part, mais également les maraîchers, d'autre part, seront plus aptes à accepter le changement.

- ❖ Mener une politique visant à relever le niveau de scolarisation de la population en général. Ceci permettra un meilleur accès à l'information concernant les pratiques dans le maraîchage.

❖ Développer une politique de relance réelle de la filière en faisant appel à toutes les compétences nationales dans le domaine. Il est en effet prouvé que le manque de professionnalisme constitue un véritable frein au développement de cette filière. Il faudrait alors réorganiser les secteurs de production, de transport, de contrôle et d'exportation des produits. Ces mesures permettront de redonner confiance aux partenaires étrangers.

❖ Parmi les consommateurs il y a de nombreux intellectuels. Ces derniers sont parfois retrouvés au niveau de structures chargées de la défense des droits des consommateurs. Il serait important qu'ils puissent transposer les débats au niveau des institutions étatiques comme l'assemblée nationale de manière à faire voter des lois.

❖ Vulgariser les techniques de production biologique qui sont seules à garantir au résultat, une absence de résidus de pesticides.

❖ Mener des études visant la transformation des produits sur place. Cette situation permettra au pays de profiter pleinement d'une valeur ajoutée plus importante résultant de cette transformation.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACTA

Index phytosanitaire

2003 : 768 Page

2. ARENDSSEN W, KOEN DB, INGEN VH, INGE H, MARLEEN K, HAROLD VDV.

Pesticide : Composition, utilisation et risques.

CTA 2001 ; 29 : 112 Pages

3. BERTRAND A.

Légumes, fruits et sous développement en Afrique soudanienne.

Le cas de la Haute Volta à travers l'exemple de la région de Ouagadougou

Janvier 1976-août 1976 ; Grenoble janvier 1981-novembre 1982 : P 154-155

4. BRICAS N.

Cadre conceptuel et méthodologique pour l'analyse alimentaire urbaine en Afrique.

Collection « Urbanisation, Alimentation et filières vivrières », document
n° 1. Montpellier : Cirad, 1998 ; 48 p.

5. BONDERF J, BREJEAU M, CONSO F ET AL.

Les principales intoxication aiguës par les pesticides : diagnostic, thérapeutique et prévention.

Encycl. Méd. chir. Intoxications. Pathologie du travail, 1998 : 12 Pages

6. CAHIERS D'ETUDE ET DE RECHERCHE FRANCOPHONE : AGRICULTURES.

L'alimentation des villes.

Janvier février 2004 : 174 Pages

7. CENTRE D'ANALYSE DES POLITIQUES ECONOMIQUES ET SOCIALES (CAPES).

Exportations, croissance et lutte contre la pauvreté au Burkina Faso.

Rapport annuel du CAPES Avril 2003 : 194 Pages

8. CHAVATTE D.

La fertilité des sols, un problème foncier.

Coton et développement. Juin 1991 : P 4,5

9. CHEIKH S W.

L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement.

Thèse de pharmacie n°6 : Dakar 2003 : 77 Pages

10. CHRISTA D ET COL.

Pesticides et agriculture tropicale : Dangers et alternatives.

CTA, centre technique de coopération agricole et rurale, Pays Bas 1993 : 177 Pages

11. CODEX ALIMENTARIUS VOLUME 2.

Analyse des résidus de pesticides

Rome 1993 : P 436

12. COULIBALY N D, BESSIN R, SOMÉ N.

Contrôle de l'infestation des poissons fermentés et fumés par des insecticides : enquête dans une pêche artisanale du Burkina Faso.

2è forum FRSIT 9-13 avril 1996 : P 19

13. DAVIDE C, HEINER N.

Revue de la pollution dans l'environnement aquatique africain

Document technique du CPCA 25.rome, 1994 ; 25 : P 75

14. DOMO Y.

Etude épidémiologique des intoxications aux pesticides dans la province cotonnière du Mouhoun au Burkina Faso.

Thèse de pharmacie n°; 1996 ; 6 : 95 Pages

15. DURY S, MEDOU JC, DIVINE F T, C NOLTE.

Limites du système local d'approvisionnement alimentaire urbain en Afrique subsaharienne : le cas des féculents au sud cameroun.

Cah. Agric. 2004 ; 13 : 116-24

16. ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS DE L'EQUIPEMENT RURAL EIR

Gestion de la fertilité des sols et techniques de production.

Cours d'agriculture octobre 2001 : P 62-64

17. FAO.

L'agriculture et l'environnement : l'agriculture urbaine et périurbaine.

Terre et vie mars 1999 ; 181 : 4 Pages www.terrevie.ovh/a181.htm

18. FEDERATION NATIONALE DES INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES ET DE TRANSFORMATION DU BURKINA FASO (FAB).

Etat du secteur alimentaire au Burkina Faso.

Décembre 2000 : 157 Pages

19. GUISSOU I P.

La gestion concertée des pesticides, un moyen de protéger la santé humaine, animale et l'environnement au Sahel.

17^e journées du CILSS. 12 septembre 2002 : 145 Pages

20. GOCKOWSKI J.

Intensification of horticulture production in the urban periphery of Yaoundé.

Acte atelier Cirad-Coraf, Montpellier, 1998, 278 p.

21. GOCKOWSKI J, DONGMON T, HERNANDEZ S.

Peri-urban Agriculture in Yaoundé : its relation to poverty alleviation economic développement.

Seminar IITA Nairobi, IITA-Irad, Yaoundé, 2001, 11p.

22. HENK DE Z, KAREN L.

L'agriculture urbaine et périurbaine, la santé et l'environnement urbain. Document de discussion FAO-ETC/RUAF.

Aout-septembre 2000 ; 2 : 13 Pages [Www.fao.org/urbanag/Paper2-f.htm](http://www.fao.org/urbanag/Paper2-f.htm)

23. HUGUES D, LEENER P.

Jardins et vergers d'Afrique.

Terre et vie, rue Laurent Delveaux 13, 1400 Nivelles, Belgique 1987 : P25-51

24. HUGUES G P, CLAUDE P G.

Protection de la santé, hygiène et environnement.

Edition Frisson Roche 18, rue Dauphine 75006 Paris P203-204, 341,344

25. IGAD ET GCIAE.

Guide phytosanitaire des cultures maraîchères au Gabon

Multipress- Gabon D.L.B.N. 1365-11/98 : 63 Pages

26. INSTITUT DU SAHEL / INSAH.

Les pesticides au Sahel. Utilisation, impact et alternatives.

Revue études et recherches sahéniennes. Janvier 2000 ; 4-5 : 124 Pages

27. LE JOURNAL DU SOIR.

Fruits tropicaux : Trop de pesticides, pas d'exportation.

Vendredi 14 avril 2000 ; 1611 : P7

28. LEMEILLEUR S.

Identification des systèmes de production du bananier dans l'agriculture périurbaine.

Cas de Yaoundé.

Memoir Ensam, Montpellier, 2004, 54 p.

29. LOSCH B.

Le processus de libéralisation et la crise ivoirienne : une mise en perspective à partir des filières agricoles.

Rapport Cirad-tera, N°6. Montpellier : Cirad Editions 2003; 54

30. MBAYE A, MOUSTIER P.

Market-oriented urban agricultural production in Dakar .In : Growing cities, growing food : Urban agricultural on the policy agenda.

Feldafing (Allemagne) :DES,2000 : 235-56 p.

31. MOUGNANO H.

Profil social des maraîchers de la zone périurbaine de Yaoundé.

Mémoire fin d'études, Dschang, 2001, 39

32. MARC B, JEAN-PIERRE D, FRANCIS G, ELISABETH B, REGINE RC

Agriculture et qualité de l'eau.

Cahiers d'étude et de recherches francophones : Agricultures. Mars avril 1997 : P 97

33. MOHAMED LB .

Les poisons du tiers monde.

Editions La découverte 1, place Paul-Apainlevé Paris V 1985 : 246 Pages

34. NKAMLEU GB, ADESINA AA.

Determinants of chemicals input use in peri-urban lowland systems : bivariate probit analysis in Cameroon.

Agric Sys 2000 ;63 : 111-21 p.

35. PARE M.

L'utilisation actuelle des pesticides au Burkina Faso.

Thèse de sciences vétérinaires. 1986; 11 : 89 Pages

36. PASCAL G.

L'agriculture Burkinabé.

Projet d'appui au PASA, novembre. 1995 : P11, 42

37. RESUME DES DISCUSSIONS DU COLEACP / FPC AVEC LA COMMISSION EUROPEENNE A BRUXELLES.

Réglementation européenne sur les pesticides et implications pour les pays ACP. 4 octobre 1999 : 4 Pages

38. SECRETARIAT PERMANENT DE LA COMMISSION NATIONALE DE CONTROLE DES PESTICIDES. BURKINA FASO.

Contrôle et homologation des pesticides, risques d'intoxication et utilisation sécuritaire des pesticides au Burkina.

Document de formation, mai 2002 : 115 Pages

39. SECRETARIAT PERMANENT DU CONSEIL NATIONAL POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (SP- CONAGES).

Etat de l'environnement au Burkina Faso.

Première édition mars 2002 : 177 Pages

40. SOME I T.

Assurance qualité et validation d'une méthode analytique.

Mémoire de fin d'études, Bruxelles 1992 : 76 p.

41. TINDALLHD.

Fruits et légumes en Afrique occidentale

Rome 1968 ; P 41, 42,43

42. VAN DER BERG M.

Anticipating urban growth in Africa : Land use and land values in the urban fringe of Lusaka.

Occasionaly study N°13.Zambia m : Zambia Geographycal association, 1984

43. V OUEGRAOGO V, GUISSOU I P, SONDO B, KAMBOU M T, TRAORE M M .

Les risques professionnels dans l'industrie textile au Burkina Faso.

OIT, série monographie pratique-A, 1998 : 30 Pages

44. ZUBERBUHLER A.

The economic costs and impact of home gardening in Ouagadougou, Burkina Faso.

Basel, den8, mai 2001 : 360 Pages

ANNEXE

QUESTIONNAIRE

I- Identification géographique

Région.....

Province.....

Département/Arrondissement.....

Village/Secteur.....

II- Identification de l'enquêteur :

Nom.....Prénoms.....

Sexe..... M ف F ف

Age.....

Ethnie.....

Niveau d'instruction en français

1. Analphabète ف 2.Primaire ف 3.Secondaire ف 4.Ecole
rurale ف 5. Supérieur ف

Situation familiale : 1.Marié(e) ف 2.Celibataire ف 3.Divorcée ف 4.Veuf (ve) ف

Nombre d'enfants :.....

III- Identification de l'activité menée et main d'œuvre utilisée

Depuis combien de temps pratiquez –vous cette activité ?

Quelles sont les principales cultures que vous pratiquez en priorité ?

1. 2.....

3. 4.....

Etes vous assisté par d'autres personnes dans votre travail ? 1. Oui ف 2.Non ف

Si oui, combien sont-elles ? ...

Nature des liens avec ces personnes :

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1. Epouse ف | 4. Neveux ف |
| 2. Fils/Filles ف | 5. Employé/s ف |
| 3. Frères ف | 6. Autres à préciser ف |

Indiquez dans le tableau suivant quelques informations relatives a ces personnes

N° ORD	a- sexe	b- age	C- scolarisé ?
01			
02			
03			
04			
05			

IV- Connaissance des parasites et pesticides utilisés

Connaissez vous les parasites de vos cultures Oui ا / Non ا

Si oui, citez les plus fréquents

- 1.....
- 2.....
- 3.....

Utilisez-vous des pesticides dans vos cultures ? Oui ا Non ا

Si Oui, citez les plus fréquemment utilisés pour chaque culture

Type de culture	Produits utilisés	Périodes de traitement
1.		
2.		
3.		
4.		

V- Quelle est votre source d'approvisionnement en pesticides :

1. Grossiste ☐ 2. Détaillant ☐ 3. Organisme ☐
4. Autres.....

VI- Comment avez- vous eu connaissance des pesticides utilisés ?

1. Publicité ☐ 2. Autres connaissances ☐ 3. Organismes ☐
4. Détaillant ☐ 5. Autres ☐

VII- Savez-vous qu'il faut respecter un délai entre la dernière application du pesticide et la récolte ?

1. Oui ☐ 2. Non ☐

Si Oui, donnez des exemples de délais par pesticides.

N°	Pesticides	Délai de récolte	Respect délai	Observations
1				
2				
3				
4				
5				
6				

VIII- Comment utilisez-vous chacun des pesticides cités ?

N° ordre	Nom du pesticide	Mode d'utilisation

IX- Disposez-vous d'un matériel réservé spécialement pour faire les applications ?

1. Oui ☐ 2. Non ☐

X- Si Oui, quel est ce matériel ?

.....

XI- Comment mesurez-vous la quantité de pesticide nécessaire pour faire la préparation à utiliser ?

N° ordre	Non de pesticides utilisés	Quantité utilisée pour faire la préparation
1		
2		
3		
4		

XII- Avez-vous de bons résultats avec les doses indiquées par le fabricant ?

1- Oui ٢

2- Non ٢

Exemples :

Nom de pesticide utilisé	Dosage utilisé
1	
2	
3	

XIII- Quelles méthodes d'épandage du pesticide employez-vous ?

.....

.....

XIV- Utilisez-vous (de même que vos ouvriers) du matériel de protection :

Lors de la préparation du produit à appliquer ? 1. Oui ٢ 2. Non ٢

Si Oui, lesquels :

1. 2.

3..... 4.....

Lors de l'épandage ?

1. Oui ڻ

2. Non ڻ

Si Oui lesquels ?

1-..... 2-.....

3-..... 4-.....

XV- Après les opérations de traitement que faites-vous pour éviter d'éventuels ennuis ?

1.....

2.....

3.

4.

XVI- Avec quelle fréquence lavez-vous vos vêtements après chaque traitement ?

1- Systématiquement ڻ

2- Souvent ڻ

3- Rarement ڻ

4- Jamais ڻ

XVII- D'après vous, les pesticides utilisés pour traiter les cultures sont-ils dangereux pour l'homme ?

1. Oui ڻ

2. Non ڻ

3. Je ne sais pas ڻ

Si Oui citer les plus dangereux d'après vous

N° d'ordre	Nom de pesticides
1	
2	
3	

XVIII- D'après vous pourquoi ces pesticides sont-ils dangereux ?

.....

.....

XIX- En général, quelle est la fréquence de traitement de vos cultures ?

.....

XX- Avez-vous constaté l'action des pesticides sur votre environnement ?

1. Oui / 2. Non

Si Oui, comment ?

XXI- Faites-vous un stockage de pesticides? : 1. Oui 2. Non

Si Oui, où entreposez-vous ces produits ?

1. Magasin
2. Sous un abri
3. En plein ciel
4. Autre à préciser

Si réponse = 1- Magasin préciser

Est-il fermé à clef ? 1. Oui 2. Non

Est-il aéré ? 1. Oui 2. Non

Porte-t-il une pancarte mentionnant des instructions sur les produits ?

1. oui 2. Non

Y a-t-il des étiquettes sur les produits stockés ?

XXII- Que faites-vous des emballages vides ?

1. Brûlés 2. Enterrés 3. Envoyés à la décharge
4. Autre usage

XXIII- Quelles précautions prenez-vous pour ne pas tomber malade à cause des pesticides ?

.....
.....

XXIV- Avez-vous vous-même (ou votre employé) eu un ennui de santé à la suite d'un traitement ?

1. Oui 2. Non

Si Oui en quelle année.....

XXV- Indiquer les signes observés

- 1.....
2.....
3.....

XXVI- Face à cela quel a été votre premier recours ?

- 1- Une consultation médicale
2- Une consultation chez le tradi-praticien
3- Autre à préciser

XXVII- Cela a-t-il entraîné

- 1- Un traitement médical 2- Une hospitalisation
3- Autre à préciser

XXVIII- Donnez-vous des conseils aux autres pour ne pas tomber malade à cause des pesticides ?

- 1- Oui 2- Non

Si Oui, donner quelques exemples de conseils :

- 1.....
2.....
3.