



Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering



Impacts sanitaires et environnementaux de la réutilisation des eaux usées et excréta en agriculture à Pouytenga

**Mémoire en vue de l'obtention du Master d'Ingénieur en
gestion de l'eau et environnement**

Présenté et soutenu publiquement le 23 Juillet 2009

Par

M. SIDI MOHAMED OULD KHATTAR

Travaux dirigés par : Pr Samuel YONKEU

Dr Joseph WETHE

Lydie YIOUGO

39^{ième} Promotion 2008/2009

Dédicace

Tout revient à Allah. Je commence par lui rendre grâce en ses composantes de l'espace et du temps. Louange et Glorification à Lui, DETENTEUR du SAVOIR et du POUVOIR INFINI.

Je dédie ce travail de recherche à

- + A ma tendre mère pour les sacrifices, les encouragements et l'éducation qu'elle m'a donnée, et pour avoir mis tout en œuvre pour ma réussite dans les études ;*
- + A mon père pour son soutien et ses prières ;*
- + A Ma grand- mère Fatimetou ment bouseyada ;*
- + A Mes compatriotes à 2iE-EIER/ETSHER ;*
- + A Mes amis d'enfance à Nouadhibou ;*
- + A Mon ami Mahfoudh Ould Amara ;*
- + A Mes camarades de la 38^{ième} promotion de l'Équipement rural ;*
- + A Mes amis et à tous ceux qui ont passés avec moi des moments inoubliables durant mon séjour au pays des hommes intègres.*

-----Tous ceux qui me sont chers-----

Remerciements

Le présent travail, fruit de deux ans de labeur n'a pas pu être mené à son terme sans le soutien et l'appui des personnes auxquelles il nous plairait d'adresser nos sincères remerciements.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master en Gestion de l'Eau et Environnement

*Ma profonde gratitude va à l'endroit du Professeur. **Samuel YONKEU**, Principal encadreur de ce mémoire pour son appui, sa disponibilité et ses conseils dont j'ai bénéficié.*

*Je ne saurais oublier le Docteur. **Joseph WETHE** pour la supervision régulière de mon travail, malgré son emploi du temps chargé.*

*Je tiens à remercier tout particulièrement **Lydie YIOUGO**, Doctorante pour son soutien professionnel et tous ses encouragements.*

*Ainsi que Monsieur. **Prosper Larba YAMEOGO**, maire de Pouytenga par qui l'accès aux informations a été possible.*

Mes remerciements vont également à toute l'équipe du 2iE pour leur soutien et leur collaboration.

*Je remercie toutes les personnes qui m'ont accordé de leur temps et ont facilité mon séjour à **POUYTENGA** pendant l'élaboration de ce mémoire.*

Pour finir, je tiens à adresser mes remerciement à toute la 39^{ème} promotion ainsi qu'à tous mes amis du 2iE, pour l'harmonie et la chaleur partagée durant ces 2 années ensemble.

Puisse qu'ALLAH, le Tout puissant nous couvre de sa grâce et nous maintient dans la droiture.

== Sincères remerciements ==

=====Kattar SIDI MOHAMED=====

AUTEUR *Ould Khattar. Bienvenu*

Professeur responsable *Dr Samuel YONKEU*

Organisme encadreur *2iE*

Dr Joseph WETHÉ

THEME

Impacts sanitaires et environnementaux de la réutilisation des eaux usées et excréta en agriculture à Pouytenga.

RESUME

Cette étude, menée selon l'approche éco systémique à la santé humaine , en vue de contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations démunies, traite des risques sur l'hygiène des produits agricoles et la santé humaine, dus à l'utilisation des eaux usées et excréta comme intrant dans la pratique agricole. Ce travail a débuté par une rencontre avec les autorités administratives et un séminaire de partage de l'idée de recherche avec les populations cibles (les cultivateurs), il s'en est suivi des visites, des entretiens et des enquêtes au près de ceux-ci, pour s'imprégner de leurs attitudes et pratiques afin de recenser les comportements à risques. Nous avons par la suite, identifiés les types d'infections et les risques de contamination auxquels sont exposés les maraîchers. Une comparaison des résultats d'enquête sur les maladies récurrentes chez les maraîchers nous a permis de quantifier les risques encourus et d'envisager les stratégies de réduction de ces risques. Enfin, s'appuyant sur les résultats des investigations menées, nous avons pu, en concertation avec les cultivateurs, dégager quelques règles et mesures à observer pour parvenir à la réduction des risques sanitaires dans l'agriculture à Pouytenga.

En termes de risques, les principaux identifiés sont :

- les risques dus au manque de protection dans le travail
- les risques dus aux difficultés du travail et au manque de matériel adéquat

Les principales propositions formulées pour réduire ces risques sont :

- Prendre les mesures de protections nécessaires pour limiter les risques de contamination ou d'infection telles que
- Se doter de nouvelles techniques de travail pour réduire les efforts à fournir.

Mots clefs : eaux usées, excréta, santé humaine, éco systémique, risques sanitaires, agriculture, maraîchers.

SUMMARY

This study, led according to the approach eco systematic to the human health to contribute to the improvement of the living conditions of the deprived populations, treats the risks on the hygiene of farm produces and the human health, due in the use of waste water and excreted as input in the agricultural practice. This work began with a meeting with the administrative authorities and a seminar of sharing of the research idea with the target populations (the farmers), It followed itself visits, conversations and inquiries to these, to become impregnated with their attitudes and practices so as to list the behavior at risks. We have afterward, identified the types of infections and the risks of contagion to which are exposed the trucks farmers. A comparison of the investigation results on the recurring diseases at the truck farmers allowed us to quantify the incurred risks and to envisage the strategies of reduction of these risks. Finally, leaning on the results of the led investigations, we were able, in dialogue with the farmers, to bring out some rules and measures to be observed to reach the reduction of the sanitary risks in the agriculture at Pouytenga.

In terms of risks, the main identified are:

- The risks due to the lack of protection in the work
- The risks due to the difficulties of the work and to the lack of adequate material

The main propositions formulated to reduce these risks are:

- to take the necessary protective measures to limit the risks of contagion or infection such as
- to be equipped with new working techniques to reduce the efforts to supply.

Keywords: Waste water, excreted, human health, eco systematic health risks, agriculture, Truck farmers.

Table des matières

Dédicace	I
Remerciements	II
RESUME	III
SUMMARY	IV
Liste des Tableaux	VIII
Liste des Figures	VIII
ABREVIATIONS ET ACRONYMES	IX
PREMIERE PARTIE	3
GENERALITES	3
Présentation générale de Pouytenga	4
Chapitre 1	4
Introduction	4
A- Milieu physique	4
A.1 Situation Géographique	4
A.2- Relief et hydrographie	5
A.3- Climat, végétation et sol	5
B. Milieu humain	6
B.1- Peuplement	6
B.2- Aspects socioculturels	7
C- Infrastructures	8
C.1- Ecoles	8
C.2- Hôpitaux	8
C.3- Marchés	9
C.4- Habitats	9
C.5- Autres équipements	10
D- Activités socio-économiques	11
Conclusion partielle	12
Problématique de l'assainissement environnemental et objectifs de l'étude dans la commune de Pouytenga	13
Chapitre 2	13
Introduction	13
II.1- Contexte générale	13
Economique :	15
Sociaux :	15
Politique :	15
Matériels :	15
Techniques :	15
III.2- Objectif général	16
III.3- Objectifs spécifiques de l'étude et actions spécifiques	16
Conclusion partielle	17
Méthodologique de travail	18
Chapitre 3	18
Introduction	18
II.1- Démarche et outils d'intervention	18
II.1.1- Travaux préliminaires	19
II.1.2 - Méthodologie et outils de travail	19
II.2- Collecte de données	20

a – Le déroulement de l'étude	20
b – Choix de l'outil de collecte d'informations.....	21
C - Enquête proprement dite	21
II.3- Dépouillement, traitement et exploitation des données	24
i – Analyse des résultats	24
ii – Traitement et exploitation des données.....	24
II.4- Difficultés rencontrées	24
a – Les difficultés rencontrées.....	24
b – Limites de l'étude.....	24
Conclusion partielle.....	25
DEUXIEME PARTIE	26
Etat des lieux d'assainissement environnemental dans la commune de Pouytenga	27
Chapitre 4	27
INTRODUCTION.....	27
II- Diagnostic sectoriel de l'assainissement environnemental dans la commune de Pouytenga	27
II-1 L'approvisionnement en eau potable	27
II-2 La gestion des eaux usées et excréta.....	27
II-2-1 Evacuation des eaux usées domestiques	27
II-3 L'évacuation des excréta	28
II-3-1 La gestion des boues de vidanges	28
II-4 L'évacuation des eaux pluviales	28
II-5 La gestion des déchets solides.....	28
Conclusion.....	30
III-Description des systèmes de production agricole de la ville de Pouytenga utilisant les eaux usées et excréta.....	30
III-1- Activités.....	30
III-1-1 Fertilité et les technologies introduites	31
III-1-2 Le niveau de fertilité des sols	31
III-2 PERCEPTION DES PRODUCTEURS.....	31
III-2-1 Les fertilisants EcoSan dans l'agriculture au Burkina Faso	32
III -3 Modes d'application des fèces hygiénisés	33
III -3-1 Mode d'application selon les cultures en ligne (maraichères ou céréales).....	33
III-4 Mode d'application selon les cultures en quinconce de forte densité (maraichères ou céréales).....	34
III -4-1. Modes d'application pour les arbres fruitiers.....	34
TROISIEME PARTIE	36
Résultats, Discussions et Recommandations	37
Chapitre 5	37
I- Résultats	37
I-1 Caractériser les pratiques agricoles actuelles avec l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga	37
I -1-1 Identification et évaluation des capacités des acteurs intervenant dans l'utilisation des eaux usées et excréta	38
I-2 Hygiène et assainissement privé.....	38
I-2-1 Les excréta	38
I-2-2 Les eaux usées domestiques.....	40
I-2 -3 Valorisation des déchets ménagés.....	40
I-2 -4 Utilisation des eaux usées et excréta en agriculture	41
I-1-2 Analyser les risques sur la santé.....	42
II- Discussion	44
<i>ENVIRONNEMENT/Projet Impacts Sanitaires</i>	<i>Ould Khattar SIDI MOHAMED</i>

II-1	Caractérisation des pratiques agricoles actuelles avec l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga.....	44
II-1-1	Identification et évaluation des capacités des acteurs intervenant dans l'assainissement des eaux usées et excréta :	44
II-2	Analyser les risques sur la santé.....	45
II-2-1	Risques sanitaires des eaux usées et excréta sur la population	45
II-2-2	Risques sanitaires liés à la réutilisation des eaux usées et excréta en agriculture	45
III-	Recommandation et insuffisances de l'étude	46
III.1/-	Comportements à risques.....	46
III.2/-	Eléments du milieu susceptibles d'être directement ou indirectement des sources de contamination	46
III.3/-	Recommandations	47
III.4/-	Propositions pour réduire les risques sanitaires dans le maraîchage	47
III.4.1/-	Actions à mener pour réduire les risques sanitaires dans le maraîchage	47
III.4.2/-	Attitudes et comportement à adopter vis-à-vis de la pratique du maraîchage: ...	48
	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	50
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	52
	ANNEXES	54
	ANNEXE I : CADRE LOGIQUE	54
	ANNEXE II : QUESTIONNAIRES ET FICHE D'ENTRETIEN	54
	ANNEXE III : ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES MUNICIPAUX	54
	ANNEXE IV : PHOTOS	54

Liste des Tableaux

Tableau 1: Type de produits en fonction des activités.....	12
Tableau 2 : Répartition équitable de l'échantillon	23
Tableau 3: Composition massique des ordures ménagères dans les villes de Pouytenga	29
Tableau 4: Périodes et doses d'urine et de fèces à apporter par type de culture (cf. Annexe n° IV) ...	35

Liste des Figures

Figure 1: Localisation de Pouytenga (Source : YIOUGO, 2008)	4
Figure 2: Répartition de la population à Pouytenga par sexe (Amina, 2008)	6
Figure 3: Répartition ethnique de la population (Amina, 2008)	7
Figure 4: Evolution de la population à l'horizon 2020 (Amina, 2008).....	7
Figure 5 : Répartition de la population selon la religion (Amina, 2008).....	8
Figure 6 : Typologie de l'habitat (standings) (Amina, 2008)	10
Figure 7 : Type de construction (Amina, 2008)	10
Figure 8 : Assainissement dans la ville de Pouytenga	13
Figure 9: synthétise les différentes phases de l'étude.....	18
Figure 10 : Les trous de zaï remplis par la quantité de fèces nécessaire	33
Figure 11 : L'apport dans le trou de zaï.....	34
Figure 12 : Répartition des enquêtés en fonction de la formation dans le domaine des eaux usées .	38
Figure 13: Disposant de latrine dans les cours par secteur.....	39
Figure 14: Types de latrines exploités	39
Figure 15 : Les lieux de déversement des différentes eaux usées domestiques	40
Figure 16 : Les types de valorisations les ordures ménagères	41
Figure 17:Utilisation des eaux usées et excréta en agriculture.....	41
Figure 18: Autres sources alternatives utilisées pour continuer leur activité agricole.....	42
Figure 19 : Perception du danger des eaux usées et excréta par les producteurs.....	42
Figure 20 : les maladies dont ont souffert les enquêtés	43
Figure 21:Plaintes des enquêtés selon l'utilisation ou non des eaux usées et excréta.....	43

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

CREPA :	<i>Centre Régionale De L'eau Potable Et Assainissement</i>
CRDI :	<i>Centre de Recherche pour le Développement International</i>
DIASP :	<i>Direction D'ingénierie Et D'appui Au Secteur Privé</i>
DRAHRH :	<i>Direction Régionale de L'agriculture de L'hydraulique et des Ressources Halieutiques</i>
ECOSAN:	<i>Ecologic Sanitation (En Français Assainissement Ecologique)</i>
SONABEL :	<i>Société Nationale Burkinabé D'électricité</i>
ONEA :	<i>Office Nationale De L'eau Et De L'assainissement</i>
ONG :	<i>Organisme Non Gouvernemental</i>
2iE :	<i>Institut International De L'ingénierie De L'eau Et De L'environnement</i>

INTRODUCTION GENERALE

L'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture pose un certain nombre de problèmes pouvant entraîner des impacts sur la qualité de l'environnement et la santé des populations dans un écosystème donné.

La gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture des villes d'Afrique est un phénomène qui est devenu une préoccupation collective et dont le bilan est loin d'être réjouissant. Avec la croissance démographique exponentielle et le manque de structuration adéquate pour faire face aux exigences du développement, la question de gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture est une notion qui se rattache à la santé publique des populations.

Le Burkina Faso, avec le changement social et économique qu'il a subit, est devenu une société de consommation et de développement de technologie, ce qui entraîne une hausse de la production des eaux usées et excréta dont il ne maîtrise pas la gestion. La gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta est l'un des principaux axes du développement durable, et compte aujourd'hui parmi les priorités nationales en matière de protection de l'environnement. L'amélioration du cadre de vie des populations est parmi les plus hautes priorités sociales de l'action gouvernementale. (CREPA, Burkina Faso).

La gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga entraîne un problème politique, économique et social très important. La municipalité en charge de la question est très impuissante devant le phénomène (Mairie, 2008). Mais cette question est de première importance pour les autorités locales qui sont conscients de l'importance de cet enjeu. De plus la prise de conscience effective par les acteurs locaux de leur rôle à jouer dans le développement économique et social de la ville fait en sorte que cette situation se situe dans le cadre de développement.

Afin de contribuer à la problématique de la gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture, tout en assurant un développement de la ville, le but de notre étude est d'apporter les solutions nécessaires à cette situation.

La méthodologie participative utilisée lors de notre travail est la recherche documentaire l'observation directe et une enquête ménage.

Le présent rapport est la synthèse de notre étude qui se subdivise en trois parties :

La Première partie : composée de trois chapitres, situe la commune de Pouytenga dans son contexte physique, définit la problématique du sujet et élabore la méthodologie du travail.

La seconde partie : Présente l'état des lieux d'assainissement environnemental dans la commune de Pouytenga

La troisième partie : Présente les résultats et la discussion.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

Présentation générale de Pouytenga

Chapitre 1

Introduction

Cette partie situe Pouytenga dans le contexte général de ce travail, en évoquant les caractéristiques physiques de cette commune urbaine.

A-Milieu physique

A.1 Situation Géographique

Pouytenga, qui signifie « Terre de POUYA », en Mooré, langue locale, est la ville de Pouytenga, située à l'Est du Burkina Faso, sur la route nationale n°2. La Commune est située à 140 Km de Ouagadougou, capitale du Burkina Faso, et environ 10 Km de Koupéla, chef-lieu de la province du Kouritenga, dont elle dépend administrativement (*Tsiotsa, 2001*).

Elle est répartie en 5 secteurs et 17 villages, et s'étend sur une superficie de 80 Km² (*Mairie, 2007*). Elle est limitée au Nord par le village de Kourit-Yaoghin, au Sud par les villages de Siguinoghin, Nimpargo et Goghin, à l'Est par Léamtenga, Kourit-Bilyargo et la ville de Koupéla (*Mairie, 2007*).

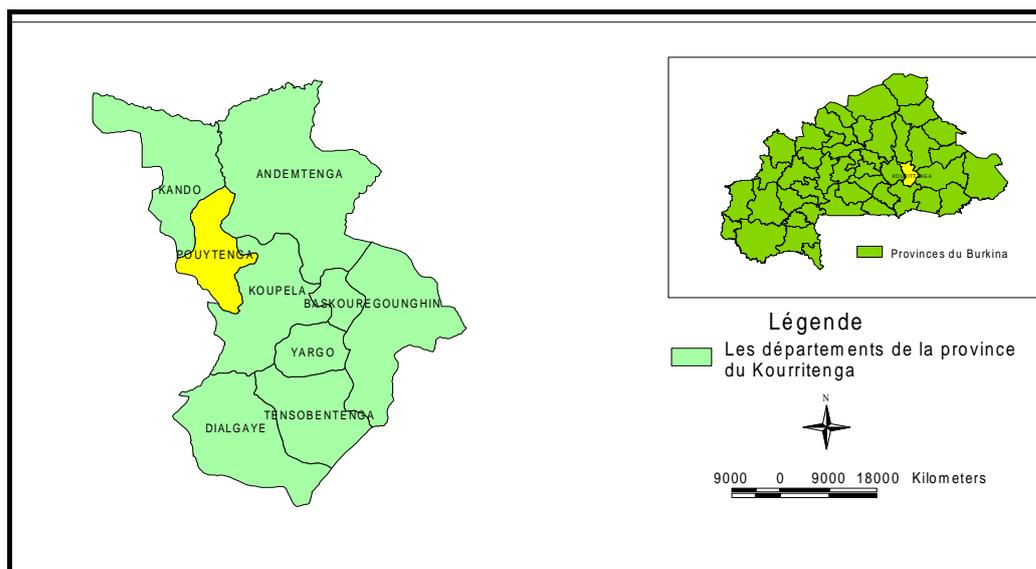


Figure 1: Localisation de Pouytenga (Source : YIOUGO, 2008)

A.2- Relief et hydrographie

D'après le Plan de développement de la commune de Pouytenga, la ville de Pouytenga se situe à une altitude moyenne entre 280 et 320 m. Le relief se caractérise par une surface assez plate. Son site est légèrement en pente filant.

Quant à l'hydrographie, il est dominé par les marigots, qui l'enserme et empêchent le déplacement des populations pendant l'hivernage.

La Dougoula-Mondi est le principal cours d'eau qui traverse la province de Kouritenga et se subdivise au niveau de Pouytenga en trois bras dont deux entourent la ville. Le troisième bras qui est le plus important sert de retenue d'eau pour la ville.

La nappe souterraine regorge suffisamment d'eau, on estime la profondeur à 9 m (Amina-2008).

A.3- Climat, végétation et sol

Le Plan de développement de la commune nous fournis les données sur le climat, la végétation et le sol.

Le régime climatique est de type Soudanien avec une pluviométrie moyenne annuelle de 752,9 mm (Plan de développement de la commune de Pouytenga1996). Il existe deux types de saisons dans l'année :

- une longue saison de sécheresse (sâ-polgho) allant de Novembre à Mars, dominé par l'harmattan qui est un flux d'air sec et froid et de direction Nord-est.

- une courte saison de pluie (Séogho) allant de Juin à Octobre dominé par la mousson, un flux d'air humide et chaud, de direction Sud-ouest.

Les températures moyennes journalières varient entre -15°C et 40°C. La vitesse du vent est d'environ 3m/s.

La végétation est dominée par une savane herbacée. Les principales espèces végétales qu'on y rencontre sont les nérés, Rônier, Karités et Tamarinier. Le type de sol dominant de la zone est ferrugineux tropical lessivé. L'augmentation de la taille des agglomérations à entraîner une perte des terres cultivables au profit des constructions.

B. Milieu humain

B.1- Peuplement

La commune de Pouytenga connaît une grande hétérogénéité socio-ethnique et une forte densité démographique. Non loin de la frontière entre le Burkina Faso, le Niger, le Mali, le Togo et le Bénin, elle est d'une mosaïque de nationalité car Pouytenga est une importante plaque tournante du commerce avec ces pays limitrophes. La localité est devenue un pôle d'attraction des hommes d'affaires. La population est pluriethniques : Mossi (72%), Peulh (Gourmantchés (8 %), 1,2 %), Bissas (0,8 %), Autres (18 %) (*Yonkeu, 2005*).

En 1996, la population était estimée à 38591, elle était de 44090 en 2002, et aujourd'hui avec le nouveau recensement elle est de 59280 habitants (*Mairie de Poytenga-2006*). Sa répartition par sexe est allée de 49% d'hommes et 51% de femmes à 54,1% pour les hommes et 45,9% pour les femmes, et le ratio est de 0,8 (voir figure 2). Le nombre moyen de personnes par ménages est estimé à 10 (*Mairie de Pouytenga, 2009*).

Pour l'estimation de la population à l'horizon 2020, nous avons considéré le taux de croissance de 2,4% (*Mairie de Pouytenga, 2001*). Selon ces hypothèses, on aboutit à une valeur de 95260 habitants et la taille de ménage sera de 15 personnes par ménages.

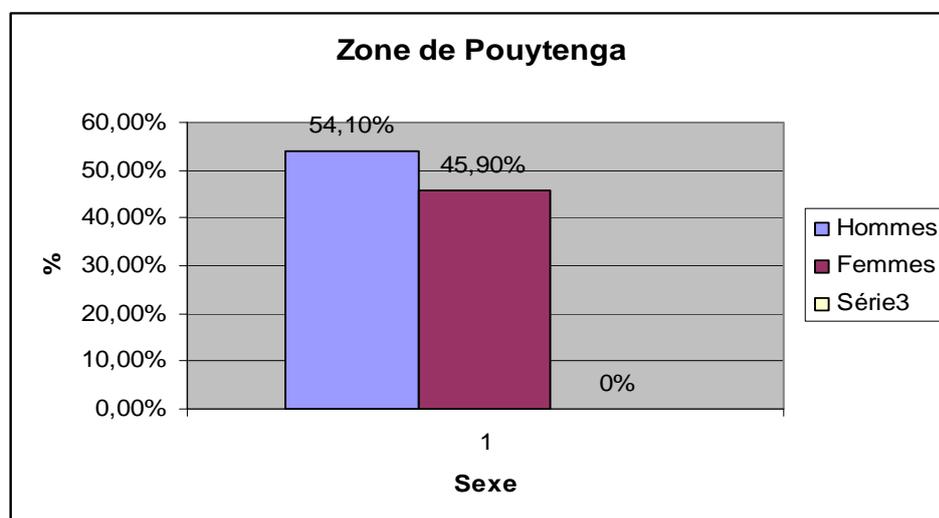


Figure 2: Répartition de la population à Pouytenga par sexe (*Amina, 2008*)

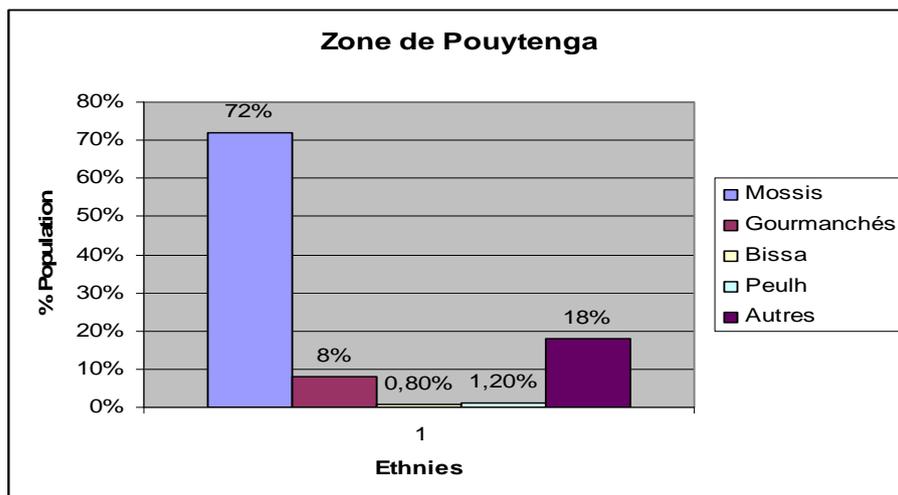


Figure 3: Répartition ethnique de la population (Amina, 2008)

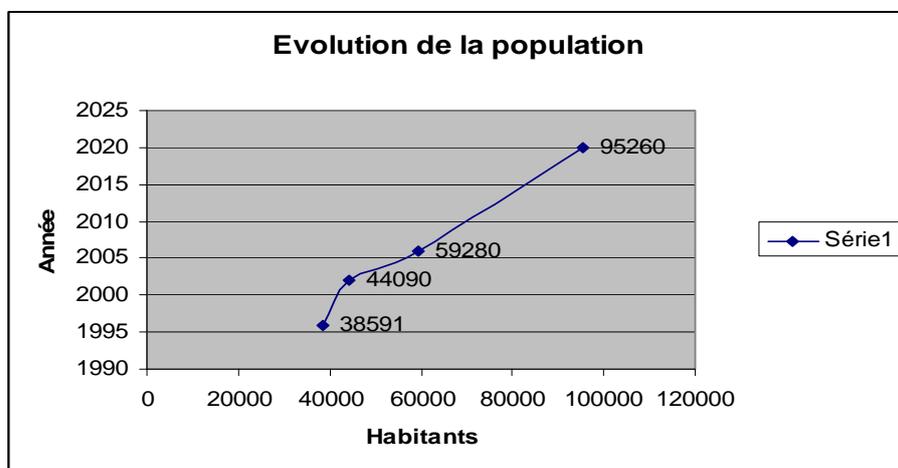


Figure 4: Evolution de la population à l'horizon 2020 (Amina, 2008)

B.2- Aspects socioculturels

Sur le plan religieux, les populations de la ville de Pouytenga sont pour la majorité des musulmans (89,3%) et viennent des chrétiens (9,7%) et les autres (1%). (Yonkeu, 2005).

Sur le plan culturel, le traditionalisme baigne dans un occultisme qui est une caractéristique singulière dans les conduites de la population et dans leur activité quotidienne. (Projet IEC/population, 1996). Chaque village a à sa tête un chef de village, dont la souveraineté et l'autorité est incontestable.

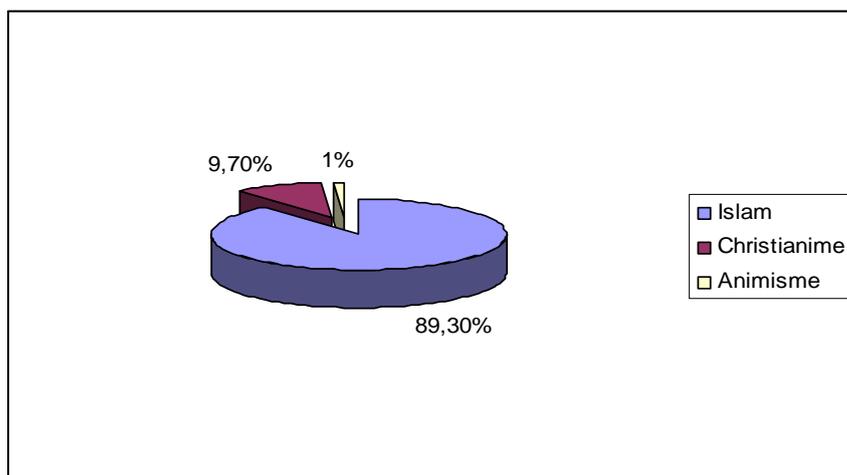


Figure 5 : Répartition de la population selon la religion (Amina, 2008)

C- Infrastructures

Les infrastructures regroupent l'ensemble des équipements mis en place par le gouvernement burkinabé ou les acteurs de développement pour améliorer le cadre de vie des populations. On y trouve des écoles, hôpitaux, marchés, habitats et autres.

C.1- Ecoles

Selon l'étude menée par Yonkeu, (2007), on distingue dans la ville de Pouytenga,

- un lycée communal avec 15 salles de classe;
- un établissement secondaire en construction dans le village Poessé;
- huit écoles primaires ;

On note un faible taux (54,8%) de scolarisation dans la zone. Celle des filles est estimée à 22,5%. Ceci est dû à l'insuffisance d'établissements scolaires et à la mentalité de la population qui ne trouve pas une grande nécessité à aller à l'école. L'analphabétisme est confondu à tort avec l'ignorance et l'islam. Les enfants sont envoyés à l'école juste pour savoir compter, arrivés au CEI ils sont retirés. La ville manque de centres techniques et professionnels.

C.2- Hôpitaux

La situation sanitaire est précaire. Elle est caractérisée par une morbidité et mortalité très élevées (Yonli, 1995). Les infrastructures sanitaires (un centre de santé et deux cabinets de soins infirmiers) sont insuffisantes pour 59280 personnes présentes dans la commune, ce qui

explique ce phénomène. De plus la population, ayant un niveau de revenu assez bas, préfère se rendre chez le guérisseur que dans un centre de santé.

L'hygiène est un aspect qui n'est pas observé par la population. Dans les écoles, rues ou marchés, les aliments de consommation sont exposés aux mouches et à la poussière. Les vendeurs ne prennent aucune précaution pour les protéger et les consommateurs ne se font aucun souci. Dans la rue, personne ne se lave les mains avant la consommation d'un aliment. Cette mauvaise condition d'hygiène a une incidence sur la santé de la population : paludisme, choléra, diarrhée (Yonli, 1995).

C.3- Marchés

La ville de Pouytenga est l'un des plus grand centre commercial du Burkina Faso. On y dénombre :

- un marché de bétail reconnu comme le plus grand du Burkina Faso ;
- un marché de céréale ;
- un marché central. On y trouve des produits manufacturés.
- un marché des fruits.

Ces marchés se tiennent tous les 3 jours. Les vendeurs et acheteurs viennent des villages, des autres villes du pays et des pays voisins.

Le seul marché loti est celui du marché central, mais les boutiques et étals sont exigus. On ne peut accéder dans ce marché qu'à pieds parce que les voies sont étroites.

Les autres marchés sont faits de quelques rares hangars qui sont insalubres. Les vendeurs n'ont jamais de place fixe. La place appartient au premier occupant. La plus part des produits sont exposés au sol.

C.4- Habitats

L'habitat dominant est le sémi-moderne (47,5%), ensuite vient le traditionnel (35,5%), et enfin le moderne (17%) (Mampouya et al, 2001). Les types traditionnels sont construits en banco avec une toiture en pailles, et les types sémi-modernes sont fait en parpaing et recouverts en tôles, et les modernes sont aussi en parpaings et équipés d'électricité et des sanitaires.

Les types et les formes des maisons varient en fonction des ethnies, du rang social, et du rang familial. Certains quartiers ne sont pas structurés, et on observe une prolifération anarchique des maisons. L'accès dans ces quartiers est difficile (secteur 3).

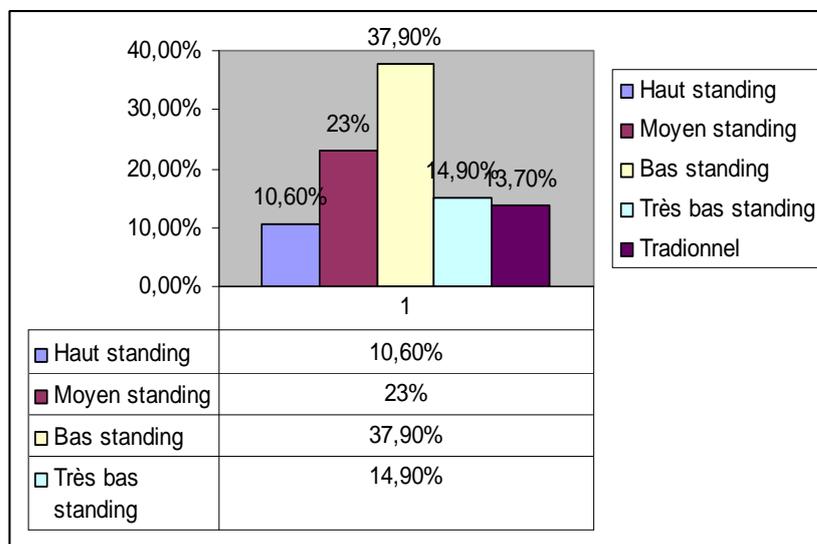


Figure 6 : Typologie de l'habitat (standings) (Amina, 2008)

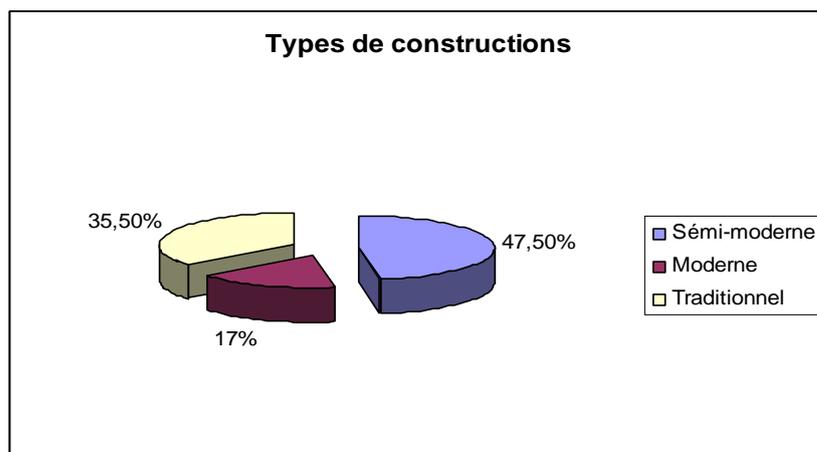


Figure 7 : Type de construction (Amina, 2008)

C.5- Autres équipements

La source d'énergie principale est l'électricité fournit par les réseaux de la SONABEL. Seulement, tous les habitants de Pouytenga n'ont pas accès à l'électricité. Les familles utilisent des lampes, des torches pour leur éclairage. Les rues ne sont pas également éclairées (pas de poteaux électriques).

D'après une étude faite par Yonkeu (2005), l'alimentation en eau potable est assurée par l'ONEA, mais les branchements particuliers sont très peu représentés dans la ville (4,8 % des ménages) à cause du manque de volonté des ménages et les conditions d'octroi qui sont très

difficiles et onéreuses (250.000 FCFA). Une grande partie de la population s'alimente à la borne fontaine (63,2 %) et le reste aux forages (2,4%) et puits (0,9%).

On y observe un seul grand axe routier, celui qui relie Pouytenga à partir de Sapagha à Boulsa, chef lieu de la province de Namentenga. Cette route est en cours de bitumage. Les voies de circulation ne sont pas entretenues, et pas de signalisations.

Comme équipements socio-collectifs, on peut citer le stade municipal, deux hôtels, un centre populaire de loisir, et une salle de cinéma.

D- Activités socio-économiques

La situation socio-économique de la commune de Pouytenga est basée sur plusieurs activités à titre lucratif.

L'agriculture est l'activité qui occupe la grande majorité de la population (51 % de la population active) de Pouytenga, et par 98 % des femmes (*Kengni, 2002*).

On distingue deux types de cultures :

- les cultures pluviales pratiquées de fin avril à fin octobre, les cultures de rentes pratiquées de mai à octobre ;
- les cultures maraîchères pratiquées d'octobre à mai.

La production annuelle de la commune est faible, et cela est dû aux techniques de cultures archaïques et rudimentaires utilisées (du point de vue de méthode, techniques et équipements) (*Djeufo, 2001*).

L'élevage, avec la présence des Peulh dans la zone favorise cette activité. Il est traditionnel et se pratique à domicile, juste devant les concessions. L'élevage est du type extensif et entraînant une forte mortalité, car l'alimentation est insuffisante. Mais c'est une activité qui a un grand débouché, surtout sur le marché de bétails (*Djeufo, 2001*).

La Pêche est moins développée dans la zone. En saison sèche, les rivières et marigots sont secs, donc aucune présence de poissons en cette période (*Djeufo, 2001*).

Le commerce occupe une place importante dans la zone, surtout par rapport à sa situation géographique. Il est très développé et intéresse 26% de la population active (*Yonkeu, 2005*). On y trouve toutes sortes de marchandises, venant des pays voisins et de l'intérieur du pays.

Les commerçants sont considérés comme les plus riches de la ville. Les jeunes ne s'intéressent qu'à cette activité parce qu'ils pensent que c'est la seule issue de réussite.

La population ne s'intéresse pas beaucoup à l'artisanat. Elle est plus exercée par les villageois ou les plus démunis. C'est un artisanat de production. Les gens la pratique juste pour se faire de l'argent, et non par ambition. L'industrie est très marginale dans la zone.

Tableau 1: Type de produits en fonction des activités

Activités	Produits
Agriculture	cultures pluviales (sorgho, petit mil, haricot, arachide, patate douce, niébé etc.
	cultures de rentes (riz pluvial)
	cultures maraîchères (oignons, chou, carottes, tomates, aubergine sauvage).
Elevage	bovins, ovins, caprins, porcins, asines et volailles
Pêche	tilapias, les synodontis et les pitrophaulus
Commerce	Produits manufacturés, produits locaux
Artisanat	outillage agricole, paniers, nattes, seccos, étoffes, etc
Industrie	unités de transformation de fruits, de légumes et deux mini-laiteries

Conclusion partielle

La situation générale de Pouytenga, montre que c'est une commune dont la position géographique est favorable au commerce. Cette activité entraîne une évolution de la population qui est de plus en plus croissante, mais analphabète. Or l'école serait un moyen efficace pour la sensibilisation des plus jeunes, surtout en matière d'environnement.

C'est sur la base de cette synthèse bibliographique du milieu d'étude que nous avons défini la problématique de notre sujet et les différents objectifs à attendre. Pour ce faire, nous avons élaboré une méthodologie de travail et des outils de gestion pour définir et améliorer le suivi et le contrôle de la gestion des eaux usées et excréta en agriculture et environnement.

Problématique de l'assainissement environnemental et objectifs de l'étude dans la commune de Pouytenga

Chapitre 2

Introduction

La présente étude est une actualisation de la gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture élaborée auparavant dans la ville de Pouytenga d'une part, une identification et une analyse des problèmes et de son impact potentiel sur l'environnement d'autre part, puis une définition des objectifs à atteindre afin de résoudre le problème de gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture.

II.1- Contexte générale

La ville de Pouytenga, a été érigée en commune en 1987. Un certains nombre de contraintes se dégagent entravant le développement économique et social de la commune.

Constat

Caniveau obstrué



Figure 8 : Assainissement dans la ville de Pouytenga

L'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture pose un certain nombre de problèmes pouvant entrainer des impacts sur la qualité de l'environnement et la santé des populations. L'étude que nous nous proposons de mener à Pouytenga consiste à examiner le processus de

production agricole avec comme intrants les eaux usées et les excréta et analyser l'impact de cette activité sur l'environnement physique, sanitaires, économiques et socioculturels de la ville de Pouytenga afin de préconiser des stratégies de durabilité de cette activité qui pourront contribuer à la lutte contre la pauvreté.

En se basant sur les études antérieures (*Yonkeu et al, 2001*), (*Tiotsia, 2001*), (*Djeuffo, 2001*) et sur l'observation directe dans la ville, on peut dire que la situation actuelle de Pouytenga dans le domaine de la gestion et l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture est alarmante:

- Une insuffisance d'infrastructures pour la gestion des eaux usées et excréta;
- Une dégradation des infrastructures urbaines existantes due à la présence des déchets qui obstruent les chaussées et caniveaux, empêchant l'écoulement des eaux usées et pluviales ;

Cette situation constitue un des facteurs aggravants de la dégradation de l'environnement de la ville de Pouytenga. Les causes profondes réelles qui ont engendré ces problèmes sont:

- ⊕ le manque de moyens financiers pour les programmes de développement ;
- ⊕ manque de structure organisationnelle au niveau municipal de la gestion des eaux usées et excréta;
- ⊕ l'insuffisance de l'éducation environnementale de la population ;
- ⊕ la faible sensibilisation de la population sur la question ;
- ⊕ l'absence de système de gestion des eaux usées et excréta;
- ⊕ la mauvaise condition d'hygiène de la population.

Les résultats que cette situation entraînent sont :

- ⊕ la pollution de l'environnement : les ordures sont éparpillées par le vent. Elles se retrouvent dans les maisons.
- ⊕ Les ordures empêchent l'écoulement des eaux, ce qui crée la présence des flaques d'eaux usées permanentes dans le rue ;
- ⊕ Les eaux usées et excréta décomposés dégagent des odeurs pestilentielles.

La commune de Pouytenga se trouve en difficulté pour jouer pleinement son rôle de responsable de gestionnaire des eaux usées et excréta et environnement. Ces difficultés sont d'ordres économiques, sociaux, politiques, techniques et matériels :

Economique :

Pauvreté : le manque de moyen financier ne permet pas à la population de payer les services en matière d'hygiène et de salubrité et les gouvernements de financer les projets de développement de la Municipalité. La commune ne dispose pas de ressources humaines et financières suffisantes pour gérer les eaux usées et excréta de la ville.

Sociaux :

Le manque d'éducation environnementale : la population déverse ses déchets sur la chaussée, dans les caniveaux, dans leur concession, à l'abond des rivières, etc. La population est moins sensibilisée par rapport à la question, leur perception est que le problème des eaux usées et excréta doit être intégralement résolu par la municipalité.

Politique :

Aucune initiative n'est faite en matière de gestion des eaux usées et excréta par les pouvoirs publics de la ville de Pouytenga. Le gouvernement qui définit les lois et règlement en matière de gestion des eaux usées et excréta et environnement, ne met pas des moyens à la disposition des communes pour ce secteur de développement.

Matériels :

Les matériels de gestion des eaux usées et excréta sont insuffisants pour l'élimination des eaux usées et excréta de la ville de Pouytenga. (*Caniveau obstrué, Caniveau cassé* etc.).

Techniques :

L'absence de schéma local de gestion des eaux usées et excréta et de l'environnement ne permet pas à la mairie de s'occuper des eaux usées et excréta de sa localité. Aucun acteur n'est impliqué dans la gestion des eaux usées et excréta, ni ceux sur qui les eaux usées ont un effet (population), ni ceux qui ont une influence sur la gestion des eaux usées et excréta (Mairie).

De plus, L'ONEA, premier acteur responsable de la gestion des eaux usées et excréta, ne joue aucun rôle dans la gestion des eaux usées et excréta de la ville. Il y'a un manque de communication et de concertation entre la population et la commune.

La commune de Pouytenga a du mal à faire face à ces situations complexes. Et pour cause elle a besoin des partenaires d'appui technique, d'un encadrement gouvernemental et elle a aussi énormément de difficultés à trouver le financement nécessaire pour assurer une gestion adéquate de ses eaux usées.

Nous devons identifier les problèmes majeurs rencontrés par les groupes cibles et les bénéficiaires. Pour cela, les questions essentielles auxquelles doit répondre une analyse du problème sont les suivantes:

- ☞ Quelles sont les préoccupations de la communauté concernant la gestion de l'environnement et des eaux usées et excréta et sa valorisation en agriculture en particulier ?
- ☞ Quelles sont les caractéristiques socio-économiques et culturelles de la communauté qui lui permettent de gérer l'environnement, de façon efficace ? lesquelles ont-elles entraîné la détérioration de l'environnement ?
- ☞ Qui est vulnérable du point de vue de l'environnement (par ex. : ceux qui n'ont pas de terres, qui ont un faible accès à l'eau, qui subissent les effets de la pollution, etc.) et par conséquent serait plus disposé à participer à la gestion eaux usées et excréta?
- ☞ Quels sont les concepts de la population sur la gestion des eaux usées et excréta et environnement ? quelle est leur vision sur la question ?
- ☞ Quelle est la participation des citoyens au processus de planification et développement ? quelles sont leurs initiatives ?
- ☞ Quels sont les modes utilisés pour la gestion des eaux usées et excréta en agriculture?

L'analyse de ces problèmes nous permettra de mieux cerner la situation actuelle en matière de la gestion des eaux usées et excréta en agriculture dans la ville de Pouytenga, de rechercher d'autres causes et d'éliminer ou d'atténuer leurs effets.

Après avoir identifié les problèmes que l'étude doit contribuer à résoudre et après avoir effectué l'analyse des parties concernées, les objectifs sont comme suit.

III.2- Objectif général

Cette étude vise principalement à contribuer à l'élaboration des stratégies pouvant aider à mieux valoriser les eaux usées et excréta en production agricole dans la ville de Pouytenga tout en minimisant les risques de pollution de l'environnement physique, et de contamination des populations

III.3- Objectifs spécifiques de l'étude et actions spécifiques

Objectif 1 : Caractériser les pratiques agricoles actuelles avec l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga

- Description des systèmes de production agricole de la ville de Pouytenga utilisant les eaux usées et excréta
- Identification et évaluation des capacités des acteurs intervenant dans l'utilisation des eaux usées et excréta.

Objectif spécifique 2: Analyser les risques sur la santé

- Description des conditions actuelles de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture
- Examen des risques sanitaires de l'utilisation des eaux usées et excréta sur la santé des populations et l'environnement

Objectif spécifique 3: Proposer les stratégies de la pratique agricole avec les eaux usées et excréta pour mesurer les risques.

- Identifier les stratégies à mettre en œuvre
- Analyser les mécanismes de mobilisation des ressources pour la mise en œuvre des stratégies.

Conclusion partielle

L'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture par la population est source de nuisance sur le plan environnemental, sanitaire, infrastructures, olfactive et visuelle. Certains composants peuvent aussi produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune, et d'une façon générale porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement.

Pour mieux cerner cette problématique un état des lieux est nécessaire.

Méthodologique de travail

Chapitre 3

Introduction

Après avoir étudié et analysé les problèmes fondamentaux liés à l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture dans la ville de Pouytenga, nous avons choisi dans le cadre de notre travail de décrire les méthodes, approches et outils pour conduire cette étude.

II.1- Démarche et outils d'intervention

Notre démarche de recherche a été élaborée selon un cadre logique. Il aidera à l'élaboration du rapport bien conçu en ne couvrant que les éléments essentiels qu'il résume en un tableau ou matrice. Pour aboutir à ce tableau, plusieurs étapes de travail ont été suivies :

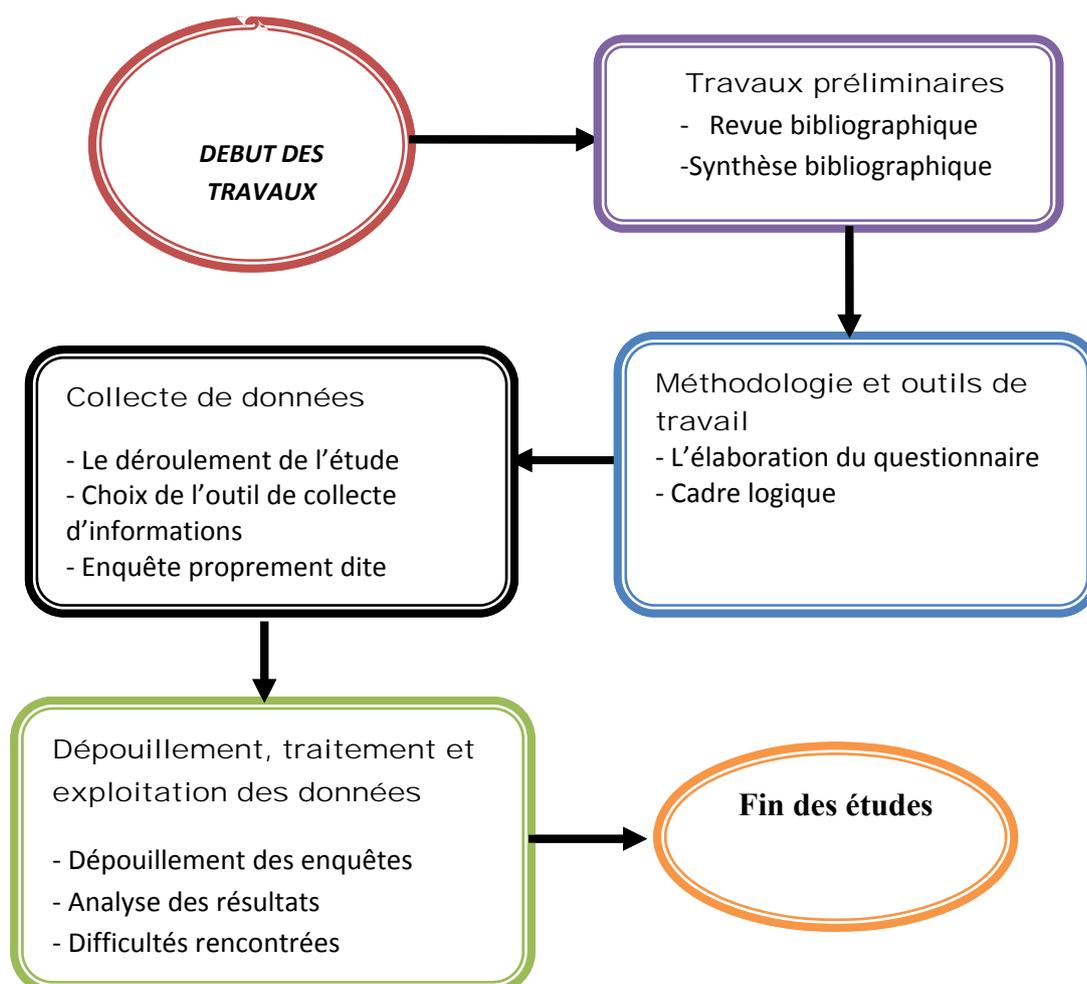


Figure 9: synthétise les différentes phases de l'étude

II.1.1- Travaux préliminaires

La phase préliminaire nous a permis d'acquérir une connaissance de l'ensemble de la ville de Pouytenga, plus particulièrement la situation de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture. Il fallait aussi recenser les informations sur les études semblables déjà faite dans la localité.

a- Revue bibliographique sur la thématique

La revue bibliographique nous a permis de faire la collecte générale des informations et nous a également permis de fournir des données sur le contexte socio-économique, institutionnel et culturel de la zone d'étude.

b- Synthèse bibliographique

Les informations recueillies dans les différents documents ont conduit à une synthèse bibliographique sur la commune de Pouytenga. Cette synthèse consiste en la situation géographique de la zone d'étude, la situation actuelle de l'état des eaux usées et excréta dans la ville, les différents projets déjà réalisés en matière de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture, et les structures institutionnelles intervenant dans cette activité. Cette synthèse nous a permis de confirmer l'importance d'une élaboration d'un plan de gestion stratégique de eaux usées et excréta dans la commune de Pouytenga. De là, ressort la méthodologie de travail et les outils nécessaires à la collecte des données.

II.1.2 - Méthodologie et outils de travail

Nous sommes partis des faits et des hypothèses, pour développer des méthodes, procéder à des analyses et aboutir à des résultats. L'obtention des résultats crédibles et logiques est fortement corrélée à la méthode de travail adoptée.

Le travail se déroule essentiellement en deux phases :

- une première phase qui aboutira à une synthèse regroupant les principales méthodes de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture et les possibilités de développement de partenariat,
- et une seconde phase qui consistera à étudier les contraintes et contribution au développement socio-économique de la ville de Pouytenga.

Chacune des phases a été abordée avec des méthodologies différentes que nous décrirons à travers les points suivants :

1- L'élaboration du manuel

La collecte des informations s'est effectué de différentes manières :

- L'essentiel des informations recueillies proviennent des documents fournis par la mairie, la bibliothèque du 2iE (mémoires, anciens rapports de stage abordant les thèmes sur Pouytenga), des documents de recherche sur Pouytenga auprès des encadreurs (rapports de recherche), les fonds de cartes à la DIASP pour les données géographiques du site.

- Les informations recueillies sur le terrain durant les enquêtes occupent une place très importante dans notre analyse car elles s'éloignent de toute théorie et expriment concrètement un contexte bien déterminé avec ses avantages, ses limites et ses potentialités.

- Autres sources d'informations à ne pas négliger est l'Internet. En effet le Web nous a fourni une source importante d'informations. Il s'agit particulièrement des « pages Web » de certaines publications scientifiques sur de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture dont nous avons pris le soin de noter les références.

2- Cadre logique

Le cadre logique (*cf. Annexe n°1*) élaboré nous a servi à bien structurer notre étude. C'est un outil important qui nous a permis de planifier, d'exécuter et de faire le suivi évaluation du projet. Elle nous a servi à tester la conception d'une ébauche de projets pour s'assurer de sa pertinence, de sa faisabilité et de sa viabilité.

II.2- Collecte de données

Cette partie s'inscrit comme le côté pratique du présent travail de recherche. Pour y arriver, il est important d'élaborer une méthode de travail efficace qui pourrait fournir des informations simples et pertinentes. La notre se décrit comme suit :

a - Le déroulement de l'étude

a.1 - Justification de l'étude

Dans le domaine de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture, il est toujours plus intéressant de joindre la pratique à la théorie car l'expérience a montré que la réalité se trouve sur le terrain.

a.2 - Choix des zones d'étude

En réalité, le choix des zones ne s'imposait pas, puisque les enquêtes concernaient toutes les activités liées a l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture. Nous avons conduit

tous les entretiens avec les différentes parties prenantes dans les 5 secteurs de la ville. Les villages n'étaient pas concernés.

a.3 – Choix des structures enquêtées

Le choix des structures enquêtées s'est fait de telle sorte qu'il y ait une représentation de tous les types d'activité intervenant dans l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture. Les cibles sont les ménages, les entreprises, la mairie, et les centres de santé.

b – Choix de l'outil de collecte d'informations

Pour la collecte des informations, nous avons opté pour un entretien semi-structuré avec les responsables de la mairie, des questionnaires pour les ménages, que nous avons approchés. Il a été établi au préalable, une fiche d'entretien avec des questions ouvertes qui offrent la possibilité à la personne enquêtée de s'exprimer librement sur le sujet abordé, un questionnaire avec des questions fermées. (cf. Annexe n°II)

Cette stratégie nous permettait de recueillir le maximum d'information sur les systèmes de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture de chaque partie et les difficultés réelles auxquelles elle fait face.

Outre les informations recueillies pendant les entretiens et par les questionnaires, nous avons procédé à une observation directe de la zone. Il faut également compter le fait que nous sommes restés en contact permanent avec ces personnes jusqu'à l'établissement final du présent rapport.

C - Enquête proprement dite

Notre enquête s'est effectuée pendant 22 jours, du 3 au 25 Avril 2009.

C-1-Elaboration de fiches d'enquête et de guides d'entretien

L'élaboration des outils de sortie a commencé par une recherche documentaire. Cette recherche nous a permis de cerner les différents points à aborder sur le terrain en se référant aux TDR fournis par les encadreurs. La finalisation des outils s'est faite après la visite de la ville de Pouytenga et l'entretien avec les autorités de la municipalité.

Les principaux points abordés sont la caractérisation des ménages les modes de gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture, la contribution des acteurs impliqués dans l'assainissement et les problèmes liés à l'insalubrité.

C-1-1 Elaboration de fiches d'enquête

Les fiches d'enquête concernent les ménages. Elles portent essentiellement sur la caractérisation des ménages, leur point de vue sur la gestion actuelle des eaux usées et excréta en agriculture et ce qu'elles envisagent pour une amélioration de la gestion.

Le nombre de fiches d'enquête étant au moins égal à la taille de l'échantillon d'enquête, il a été urgent de déterminer la taille de l'échantillon.

C-1-2 Taille de l'échantillon d'enquête :

- a- Les documents obtenus sur la ville de Pouytenga nous ont permis de savoir que Pouytenga à 5 secteurs. En considérant les quatre types de standings présents à Pouytenga, nous avons déterminé le taux de sondage (α) qui est **1/20**.

$\alpha=1/4*1/5$. (1/4 et 1/5 sont respectivement la probabilité pour un ménage d'appartenir à l'un des standings et la probabilité pour lui d'être dans l'un des secteurs de la ville).

La taille de l'échantillon d'enquête est alors :

$T= N*\alpha$ où N est le nombre total de ménages

- b- En 1996, la population était estimée à 38591, elle était de 44090 en 2002, et aujourd'hui avec le nouveau recensement elle est de **59280** habitants (*Mairie de Poytenga*) , avec hypothèse qu'un ménage a en moyenne 10 personnes, Synthèse des documents consultés pour la ville de *Pouytenga (Mairie de Pouytenga, 2001)*.

Le nombre total de ménage de la ville de Pouytenga est $n= 59280/10 = 5928$ ménages

- c- La taille de l'échantillon d'enquête est donc

$$T= 5928*1/20$$

T=296,4 ménages, nous prendrons 300 ménages pour augmenter la chance d'avoir un bon résultat.

♦ **Répartition du nombre de ménages à enquêter par secteur :**

La répartition se fera de façon égale entre les secteurs pour pouvoir comparer la situation de l'assainissement dans les différents secteurs. Ainsi nous aurons par secteur :

$$N_s= 300/5$$

$$N_s= 60 \text{ ménages}$$

Ensuite puisque nous n'avons pas d'informations sur la répartition des types d'habitats, nous allons aussi faire une répartition équitable de l'échantillon de chaque secteur.

$$N_{hab}= 60/4 = 15 \text{ soit } 15 \text{ ménages par type d'habitat dans tous les secteurs.}$$

Tableau 2 : Répartition équitable de l'échantillon

Secteurs	Nombre de ménages à enquêter	Nombre de ménages à enquêter par typologie d'habitats	
1	60	traditionnel	15
		Bas standing	15
		Moyen standing	15
		Haut standing	15
2	60	traditionnel	15
		Bas standing	15
		Moyen standing	15
		Haut standing	15
3	60	traditionnel	15
		Bas standing	15
		Moyen standing	15
		Haut standing	15
4	60	traditionnel	15
		Bas standing	15
		Moyen standing	15
		Haut standing	15
5	60	traditionnel	15
		Bas standing	15
		Moyen standing	15
		Haut standing	15
Total	300	300	

Pour faire les enquêtes, nous allons procéder au recrutement de **3 enquêteurs** avec l'aide des autorités municipales. Nous allons nous baser sur les critères suivants pour faire la sélection :

- Etre titulaire d'un diplôme de BEPC ou diplôme équivalent ;
- Avoir entre 17 et 40 ans ;
- Etre dynamique et disponible aux heures d'enquête ;
- Comprendre au moins deux des trois langues les plus parlées dans la commune (moré, dioula et bwamou) ;
- Avoir une maîtrise de la langue française (vérification test de sélection à la Mairie).

Les candidats retenus seront formés sur une demi-journée à la mairie pour leur apprendre la méthode d'approche des ménages, pour leur familiariser aux questionnaires de la fiche et leur expliquer les différentes technologies proposées aux ménages pour une bonne gestion de l'assainissement.

II.3- Dépouillement, traitement et exploitation des données

i - Analyse des résultats

Les résultats des différentes enquêtes réalisées sont étudiés grâce à la technique de l'analyse de contenu. Les prises de notes issues des entretiens sont exploitées de façon minutieuse afin de déceler les informations nécessaires à notre travail.

ii - Traitement et exploitation des données

Le dépouillement et exploitation des données recueillies lors de nos enquêtes et entretiens. Grâce à l'observation faite sur le terrain, nous avons pu évaluer les types d'agricultures qui utilisent les eaux usées et excrétât dans la ville.

Le traitement des données nous a permis d'analyser les avis des parties concernées la pratique agricole utilisant les eaux usées et excrétât et leur impact sur les populations et l'environnement, afin de mieux cerner les problèmes et envisager les solutions.

II.4- Difficultés rencontrées

a - Les difficultés rencontrées

Les principales difficultés rencontrées sont formulées de la façon suivante :

- @ Le plus grand problème qui s'est posé lors des enquêtes de terrain est la barrière linguistique : la langue de communication dans la zone d'étude est le moré. Il a fallu faire appel à un interprète, ce qui rendait la durée des entretiens plus longue avec quelques déperditions.

Malgré ces difficultés rencontrées sur le terrain, les entretiens que nous avons pu réalisé se sont passés dans des conditions de convivialité, de confiance, d'intérêt et de respect mutuel.

b - Limites de l'étude

Les faiblesses principales de notre étude sont :

- @ les structures de développement n'existent pas à Pouytenga, car elles nous auraient donné leur avis sur les possibilités de partenariats dans la gestion des eaux usées et excréta.

@ Les enquêtes n'ont pas pu se faire au niveau des associations locales résidant à Pouytenga parce qu'elles sont mal organisées. Nous n'avons pas pu mettre la main sur un seul membre.

Conclusion partielle

A travers l'élaboration de cette méthodologie et malgré les difficultés rencontrées, nous avons pu obtenir les résultats escomptés, que nous allons développer à la deuxième partie de ce travail.

DEUXIEME PARTIE

**Etat des lieux d'assainissement
environnemental dans la commune de
Pouytenga**

Etat des lieux d'assainissement environnemental dans la commune de Pouytenga

Chapitre 4

INTRODUCTION

Ce chapitre présente l'état des lieux sommaire de l'assainissement environnemental dans la commune de Pouytenga. Il présente notamment la situation actuelle sur l'approvisionnement en eau potable, sur la gestion des déchets solides, des eaux usées, des excréta, des eaux de pluie, la situation sanitaire et l'usage des déchets en agriculture dans ladite commune.

II- Diagnostic sectoriel de l'assainissement environnemental dans la commune de Pouytenga

II-1 L'approvisionnement en eau potable

A Pouytenga, l'alimentation en eau potable est assurée par l'ONEA à travers les branchements particuliers et les bornes fontaines. Le réseau compte 380 branchements particuliers et 37 bornes fontaines (Lienou, 2008). Les services de l'ONEA sont complétés par d'autres sources alternatives que sont les puits et les forages. Selon Yiougo (2008), seulement 9% des ménages s'approvisionne à partir des branchements particuliers, 78% à partir des bornes fontaines et 11,4% au niveau des puits et des forages. En fonction de l'utilisation, la source d'approvisionnement varie, mais l'utilisation d'eau à la borne fontaine prime pour toutes les activités.

II-2 La gestion des eaux usées et excréta

II-2-1 Evacuation des eaux usées domestiques

Selon les travaux de Yiougo en 2008, la majorité des ménages (77%) évacuent leurs eaux usées dans la rue ou sur la cour. Les autres 17% utilisent des puisards ou des fosses septiques. Dans les villages, 67% des ménages rejettent les eaux usées dans les fosses fumières et 33% dans la nature.

II-3 L'évacuation des excréta

Dans la partie urbaine de Pouytenga, 83% des ménages disposent de toilettes à domicile contre 17% qui en sont dépourvus, 94% des ménages dans la zone rurale ne disposent pas d'ouvrages d'évacuation des excréta. Parmi ceux qui disposent des ouvrages, seulement 7% disposent de fosses septiques desservant des WC à chasse d'eau alors que la plupart soit 77% utilisent des latrines traditionnelles. 11% des ménages, en plus de posséder une fosse septique, dispose de latrines traditionnelles. Les 17% ne disposant pas d'ouvrages utilisent les toilettes des voisins ou défèquent dans la nature. (Yiougo, 2008)

II-3-1 La gestion des boues de vidanges

La ville de Pouytenga dispose d'une société de vidange mécanique de boue. Deux formes de vidange sont pratiquées : la vidange manuelle et la vidange mécanique. Dans la ville de Pouytenga, 86% des ouvrages ont déjà été vidangé. La vidange mécanique est pratiquée dans 87% des cas de vidange et celle manuelle est pratiquée dans 12% des cas. En cas de vidange mécanique, le dépotage se fait en dehors de la ville et le plus souvent au niveau des champs à la demande des agriculteurs. En cas de vidange manuelle, la boue est déposée dans la rue. La fréquence de vidange varie de deux fois par an à plus de plus de deux ans et les coûts varient de 2 000 à 25 000 francs CFA en fonction du volume des latrines de leurs profondeurs et du type de vidange.

II-4 L'évacuation des eaux pluviales

La ville de Pouytenga ne dispose que quelques tronçons de caniveaux. On note une dégradation de ces infrastructures urbaines dû à la présence des déchets qui obstruent les caniveaux, empêchant l'écoulement des eaux pluviales. La ville est également ceinturée par un bas fond qui constitue des voies de ruissellement des eaux de pluie.

L'insuffisance des ouvrages d'évacuation des eaux a pour conséquences les inondations dans les rues et à l'intérieur des concessions après les épisodes pluvieux.

II-5 La gestion des déchets solides

II-5 -1 Caractéristiques des ordures ménagères produites dans la ville de Pouytenga

Une caractérisation des ordures à Pouytenga fait ressortir les données suivantes résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3: Composition massique des ordures ménagères dans les villes de Pouytenga

Composantes (%)	Ménages	Marché de Pouytenga
Fermentescibles : os, paille, végétaux, restes de cuisines	35,3	39
Inertes : fines, cailloux, verre, plastiques	59.9	29
Combustible : papiers, tissu, carton, bois	3,2	19
Autres : piles, seringues	1.6	13
Densité en poubelle (t/m3)		0.3

(Source : Rapport du projet de recherche CRDI Yitenga, 2005 cité par Yiougo, 2008)

Des résultats de la caractérisation des déchets produits par les ménages, il ressort que les fractions principales prédominantes dans les déchets ménagers de la ville de Pouytenga sont :

- Les inertes (fines, cailloux, verre et plastiques), représentent plus de la moitié du pourcentage moyen en masse des déchets produits dans les ménages.
- Les fermentescibles, avec environ 35% de la masse produite, sont le second groupe.
- Les combustibles forment le troisième groupe.

L'étude a montré qu'une proportion relativement non négligeable (1,6% du poids total des déchets) est constituée de piles et de seringues. La production de déchets au niveau du marché est estimée à 0,6 tonnes et 2m³.

II-5 -2 Devenir des ordures ménagères

Lors de l'enquête conduite, il ressort que environ 41% des ménages envoient leurs ordures aux champs, soit après avoir séjournées dans des fosses fumières, soit après avoir transitées dans des dépôts sauvages (terreaux) soit alors directement de la parcelle vers les champs. Près de 7% des ménages procèdent à une incinération sauvage et 39% abandonnent les déchets dans la rue.

Dans la ville de Pouytenga, la ferraille est systématiquement récupéré et transporter au Togo (Lienou, 2008). Dans les villages, la quasi-totalité des ménages (75%) utilisent les ordures ménagères pour amender leurs champs.

II-5 -3 Etat sanitaire de la commune de Pouytenga

Une enquête menée en 2006, révèle que la population de Pouytenga souffre dans sa majorité de Paludisme (40%), da maladies diarrhéiques (35%) et de maladies respiratoires (17,5%).(Yiougou, 2008).

Conclusion

La ville de Pouytenga génère beaucoup de déchets au vue du nombre d'habitants et de sa vocation agricole et commerciale. Elle est également située en amont du bassin versant de Yitenga utilisé pour l'alimentation en eau potable, pour l'irrigation et pour l'abreuvement des animaux. Pendant la période des pluies, les déchets de la ville de Pouytenga sont charriés au niveau du barrage entraînant ainsi une pollution et un comblement de celui-ci. Dans un contexte de rareté des pluies et de pauvreté, le barrage de Yitenga gagnerait à être bien géré par un contrôle de la pollution en amont.

III-Description des systèmes de production agricole de la ville de Pouytenga utilisant les eaux usées et excréta

III-1- Activités

Les principales activités sont : l'agriculture, l'élevage, et le commerce :

Dans notre étude nous nous sommes intéressés aux activités agricoles. Le monde agricole estimé à 17 .900 utilise les types des matériels rudimentaires et des semences traditionnelles. La province est également, marquée par une forte variation inter annuelle caractérisée par des climats sahéliens ; se situent entre les isohyètes 700-800 mm, les sols sont de type ferrugineux lessivés. Ces facteurs entraînent donc une faible productivité sur toute la province (à déterminer). Les principales cultures sont divisées en deux grands groupes à savoir les cultures céréalières (sorgho blanc, sorgho rouge Mil, Maïs , Riz, Niébé, Patate, Voandzou) et les cultures de rentes (Coton, Arachide, Sésame, Soja). Un faible taux de producteurs sont encadrés. Notons qu'il ya deux saisons :

- une saison pluvieuse (Juin-Septembre).
- une saison sèche (Octobre-Mai) période caractérisée par un vent sec (l'harmattan), dans laquelle la culture maraichère est pratiquée. Les principales cultures sont : la tomate, l'aubergine, les oignons, la patate douce. On y pratique des cultures de contre saison (maïs).

III-1-1 Fertilité et les technologies introduites

III-1-2 Le niveau de fertilité des sols

Le niveau de fertilité des sols est très faible on y rencontre un sol de type ferrugineux très lessivé. Le sol subit donc plusieurs facteurs de dégradation (l'eau, le vent, la coupe des arbres). Pour résoudre cette problématique, les services étatiques de l'agriculture (DPAHRH), les ONG et les associations travaillent en concert dans le but de récupérer les sols délaissés mises en jachère depuis des dizaines d'années. Ainsi pour mieux valoriser la fertilité du sol, des technologies telles que les demi-lunes sont introduit dans la zone. Notons qu'avant de faire cette réalisation, il faut préalablement faire un aménagement de lute antiérosif c'est à dire disposition de Cordon pierreux pour ralentir le ruissellement d'eau. Dans le but d'augmenter la fertilité des sols des initiatives autres sont faites. Il s'agit de la réutilisation des excréta solides et liquides dans la production agricole. Auparavant les producteurs utilisaient du fumier, des bouses de vache et de fiente. De nos jours avec l'assainissement écologique «ECOSAN » initié par le Centre Régional de l'Eau Potable et de l'Assainissement à faible coût (CREPA) dans la région. On assiste à la réutilisation des excréta humain hygiénisme comme fertilisants dans l'agriculture. Ces fertilisants sont connus sur les noms de Birg-Koom et Birg-Koeuga en langue mooré qui signifie engrais liquide et engrais solides. Le projet est basé dans la Province de Kourittenga. Pour faire valoir ces fertilisants, des champs pilotes ont été faits en saison pluviale sur les cultures céréalières (maïs, sorgho, patate). Cette pratique a été faite en saison sèche sur les cultures maraichère (tomate, l'aubergine, les oignons, la patate douce) dans le bassin versant de Yitenga. Ces deux fertilisants cités remplacent valablement les engrais minéraux qui sont le NPK et l'urée. Le birg-koeuga peut être utilisé comme fumier de fond ou après les levées, pour ce qui concerne le birg-koom se met en deuxième ou quatre semaine après le semés.

III-2 PERCEPTION DES PRODUCTEURS

Au commencement des activités sur la fertilisation des sols par les excréta, les producteurs n'étaient pas pour ces pratiques par ce qu'ils les trouvaient anormales. Ils s'inquiétaient de la nature des fertilisants. Plusieurs questions se faisaient entendre à savoir les excréta ne ferment toujours pas de germes dangereux ? Et qu'en aient-ils des fruits issus de ces nouveaux engrais ? Mais avec les explications sur les techniques appliquées sur les cultures les producteurs se sont engagés par la suite. Notons que les tests sont faits dans les parcelles des producteurs. Il en ait de même que pour toutes les étapes du développement des plantes,

les producteurs pilotes ont travaillé d'une manière participative. Vu les résultats satisfaisants à la récolte sur les parcelles de birg-koom par rapport aux parcelles des engrais urée (tests comparatifs), les producteurs ont été convaincus de l'efficacité des fertilisants. A chaque période, une fiche technique détaillant les techniques d'application de birg-koom et de Birg-Koeuga est donné à chaque producteur, la fiche indique la période et la dose qu'il faut à chaque culture, les fiches de guide « fiche technique » ont été des aides mémoires.

Les résultats obtenus de la campagne hivernale nous ont permis d'introduire facilement la technique dans d'autres villages pour la campagne de contre saison. Les résultats ont convaincus d'avantages les producteurs. Ainsi chaque producteur souhaiterait pour les campagnes agricoles à venir, avoir des excréta humain hygiénismes pour l'amélioration de son sol, voire de son rendement.

III-2-1 Les fertilisants EcoSan dans l'agriculture au Burkina Faso

L'approche ECOSAN (assainissement écologique) vise à traiter l'urine, la matière fécale, les eaux usées, et les déchets organiques pour les réutiliser dans la production agricole. Ce que l'homme prend de la terre retourne ensuite à la terre pour maintenir la productivité. La boucle de nutriments entre l'homme et la terre est ainsi fermée, tout en protégeant la santé et l'environnement. Les urines et les fèces sont très riches en engrais (N, P, K etc.). En fait la quantité d'engrais dans l'urine et les fèces d'une personne est équivalente à la quantité de ces éléments présents dans la nourriture et les boissons consommées par la personne. La quantité de NPK dans l'urine et les fèces correspond à 6 kg d'urée, 2 kg de TSP et 2 kg de KCl par personne et par année. La valeur économique de cette quantité d'engrais est de 3000 à 3500 FCFA selon les prix des fertilisants au Burkina, 2007. La plupart des nutriments se retrouvent dans l'urine.

L'urine et les fèces constituent de très bons fertilisants à la seule condition que les germes pathogènes soient éliminés. L'hygiénisation (traitement) est plus facile si l'urine et les fèces sont collectées séparément. Pour éliminer les germes pathogènes, l'urine est stockée durant 30-45 jours. Pour les fèces, il faut les stocker durant 6-8 mois, si de la cendre a été ajoutée après chaque défécation.

Le mode d'application des fertilisants est la technique par laquelle l'agriculteur met à la disposition de la plante les éléments nutritifs. Le différentes techniques d'applications des urines et des fèces hygiénisées sont fonction de (i) type de culture, (ii) de la densité de la

culture et (iii) du mode de semis/ repiquage (en ligne ou en quinconce). Cette fiche synthétise les techniques d'application des urines et des fèces hygiénisées selon ces différences.

III -3 Modes d'application des fèces hygiénisés

III -3-1 Mode d'application selon les cultures en ligne (maraîchères ou céréales)

1. Porter des gants et un masque
2. Concasser les fèces hygiénisés pour faciliter l'application
3. adapter un récipient localement disponible à la dose de fèces par poquet (ex petite boîte de concentré de tomate)



4. Préparer les trous de zaï et y mettre la quantité de fèces nécessaire à un poquet dans chaque trou de zaï,



Figure 10 : Les trous de zaï remplis par la quantité de fèces nécessaire

5. Remuer dans les trous de zaï après l'apport de manière à enfouir les fèces
6. Semer ensuite dans les trous de zaï
7. En cas de semis sur labour à plat : apporter la dose au poquet 7 jours après la levée suivi d'un binage, ou sarclage ou buttage d'enfouissement.
8. en cas de repiquage, attendre d'avoir des plants entièrement repris (4-5 feuilles) avant d'apporter les fèces par poquet

NB. L'apport dans le trou de zaï peut se faire aussi après la levée (3-5 jours) en prenant soin de ne pas arracher les plantules lors de l'enfouissement.



Figure 11 : L'apport dans le trou de zai

III-4 Mode d'application de l'urine hygiénisée dans les cultures maraîchères et céréalières

Selon, la fiche technique de projet ECOSAN, les mesures suivantes doivent être prises pour l'application des urines après hygiénisation :

1. Porter des gants et un masque
2. Concasser les fèces hygiénisés pour faciliter l'application
3. adapter un récipient localement disponible à la dose de fèces par unité de surface (m² par exemple)
4. Epancher de façon uniforme la quantité de fèces nécessaire par unité de surface,
5. Remuer la planche (ou labourer la parcelle) après l'apport de manière à enfouir les fèces
6. Semer ensuite (pour les cultures maraîchères arroser 2 jours avant le repiquage)
7. En cas de semis sur labour à plat (ou de repiquage): apporter la dose de fèces 7 jours après la levée suivi d'un binage, ou sarclage ou buttage d'enfouissement (ou dès que les plants ont totalement repris pour les cultures maraîchères, 4-5 feuilles).

NB. L'apport peut se faire aussi après la levée en cas de semis direct (3-5 jours) en prenant soin de ne pas arracher les plantules lors de l'enfouissement.

III -4-1. Modes d'application pour les arbres fruitiers

Urines hygiénisées

Les intervalles à observer pour l'application peuvent être les mêmes que celles recommandées localement pour les engrais azotés comme l'urée. Normalement la concentration d'azote dans l'urine est de 2 à 7 g/l. c'est une forme d'azote dans l'urine (ammoniac) qui cause les odeurs. Une odeur forte est un bon signe, indiquant que la concentration d'azote dans l'urine est élevée. (ECOSAN-2007)

1. Faire une raie circulaire d'environ 30 à 40 cm de large tout autour de l'arbre dans le sens de la limite du houppier vers le tronc (pour les petits arbres faire une raie de 15 à 20 cm de large) ;
2. porter des gants et un masque ;
3. Apporter la dose d'urine dans la raie de façon uniforme;
4. Refermer les raies,
5. Apporter suffisamment d'eau aux arbres immédiatement après l'urine de façon à faciliter la migration des urines vers les racines
6. N'apporter l'urine que sur des arbres définitivement fixés.

NB. Pour les plantes à rejets comme le bananier, faire en sorte que la raie soit hors de l'aire occupée par les plantules.

Fèces hygiénisés

Les fèces hygiénisées peuvent être appliquées et incorporées dans le sol avant le semis ou au démarrage. L'application locale dans les trous ou dans les sillons près des plantes est une manière d'économiser cette ressource précieuse. Dosage : Une petite boîte de concentré de tomate ou une poignée de fèces hygiénisée par plant de céréale ou une boîte et demie ou une poignée et demie pour les cultures maraichères donne une bonne fertilisation de base. Avant de planter un arbre, une application de deux kilo de fèces hygiénisée permet fertiliser le sol.

1. Faire une cuvette autour du pied de l'arbre (cuvette qui servira aux différents apports d'eau),
2. Porter des gants et un masque anti-poussière
3. Apporter la dose de fèces hygiénisés dans la cuvette (tout) comme on le fait pour le fumier)
4. Remuer le sol dans la cuvette de sorte à enfouir les fèces
5. Apporter les quantités d'eau nécessaire à l'arrosage ordinaire de l'arbre.

Tableau 4: Périodes et doses d'urine et de fèces à apporter par type de culture (cf. Annexe n° IV)

TROISIEME PARTIE

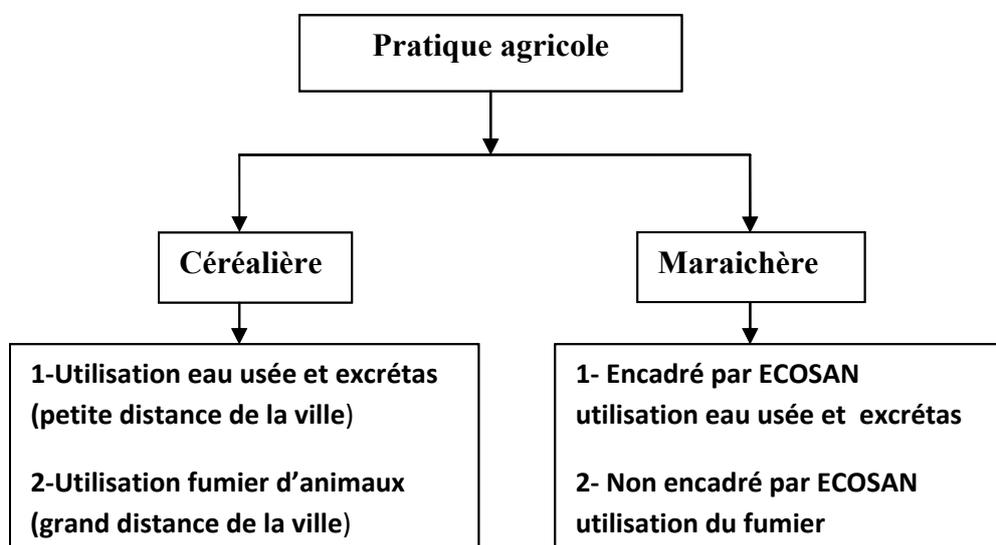
Résultats, Discussions et Recommandations

Résultats, Discussions et Recommandations

Chapitre 5

I- Résultats

I-1 Caractériser les pratiques agricoles actuelles avec l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga



Actuellement, nous constatons deux pratiques agricoles à Pouytenga : la céréaliculture et le maraichage. Pour la céréaliculture, l'utilisation des excréta cause des problèmes liés au moyen financier pour leur transport dans les champs. C'est dans ce contexte que le fumier est la solution la plus adéquate.

Deux types de maraichage existent dans la zone : le maraichage encadré par ECOSAN et celui non encadré. ECOSAN assure l'excréta et la formation aux bénéficiaires sur l'utilisation et la valorisation des eaux usées et excréta. Les non encadrés utilisent du fumier comme d'habitude.

I -1-1 Identification et évaluation des capacités des acteurs intervenant dans l'utilisation des eaux usées et excréta

A-Culture céréalière :

- Producteur
- Vidangeur
- Ménage

B- Culture maraichère

- Producteur
- ECOSAN
- Ménage

Répartition des enquêtés en fonction de la formation dans le domaine des eaux usées et excréta

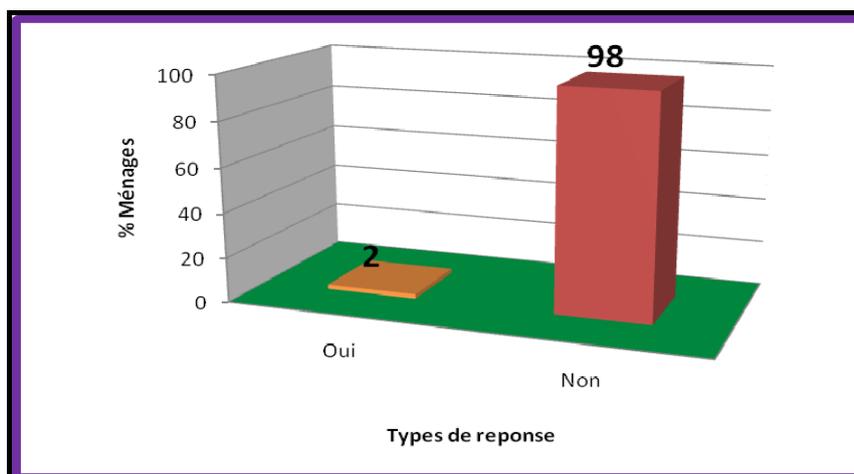


Figure 12 : Répartition des enquêtés en fonction de la formation dans le domaine des eaux usées

98 % des enquêtés n'ont pas eu de formation en matière d'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture contre 2 %.

I-2 Hygiène et assainissement privé

I-2-1 Les excréta

Dans la ville de Pouytenga, l'assainissement privé est très développé. La majorité (71%) des ménages interrogés dispose de latrines. Seul dans le secteur 3 de la ville on constate que le nombre de ménages ne disposant pas de latrine est plus élevé. (Figure 13)

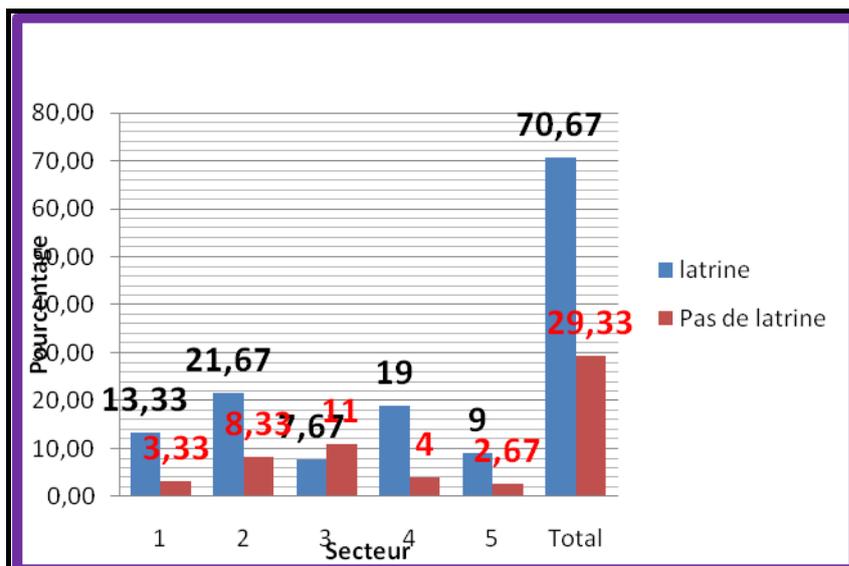


Figure 13: Disposant de latrine dans les cours par secteur

Les ménages qui ne possèdent pas de latrines font leurs besoins chez les voisins (39%) et les autres (61%) à l'air libre.

Les latrines exploitées sont pour la plupart traditionnelle (55%) ou améliorée (44%). Les latrines à chasse sont presque inexistantes. La figure 14 présente les types de latrines exploitées à Pouytenga

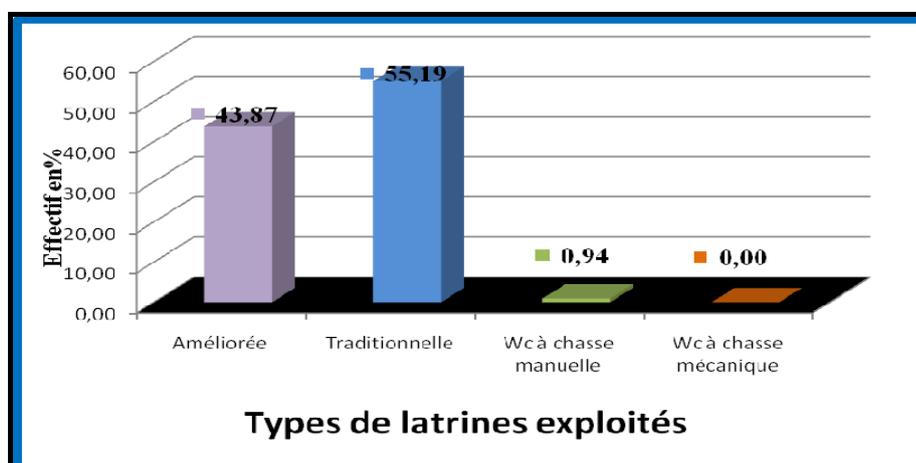


Figure 14: Types de latrines exploités

Parmi les ménages disposant de latrines, 56% sont satisfaits de leurs latrines et 44% sont pas satisfaits. En revanche 83% de ceux qui n'ont pas de latrines expriment le besoin d'en avoir.

Au total, quand bien même la majorité des ménages dispose de latrines, le besoin en assainissement privé reste élevé.

I-2-2 Les eaux usées domestiques

Contrairement aux excréta, les eaux usées ne font l'objet d'aucune récupération. Elles sont tout simplement déversées dans la nature. La (figure15) suivante indique les lieux de déversement des différentes eaux usées domestiques.

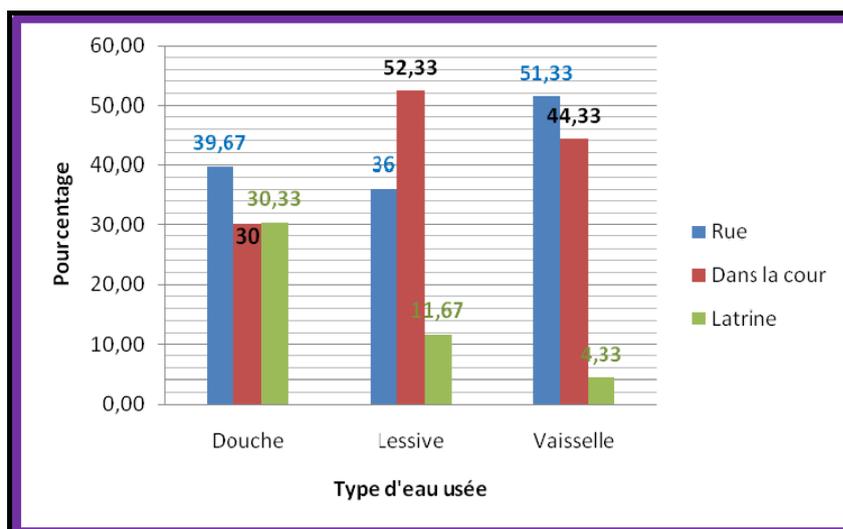


Figure 15 : Les lieux de déversement des différentes eaux usées domestiques

Les eaux de lessive et de vaisselle sont déversées en grande partie dans la cour ou dans la rue. Une petite quantité de ces eaux est acheminée dans les latrines.

I-2 -3 Valorisation des déchets ménagés

71% des ménages interrogés déclarent valoriser leurs ordures ménagères. Les types de valorisations varient d'un ménage à un autre. La plupart (69%) utilise les ordures comme fumier au champ et 27% en donnent aux autres qui en expriment le besoin. (Figure16).

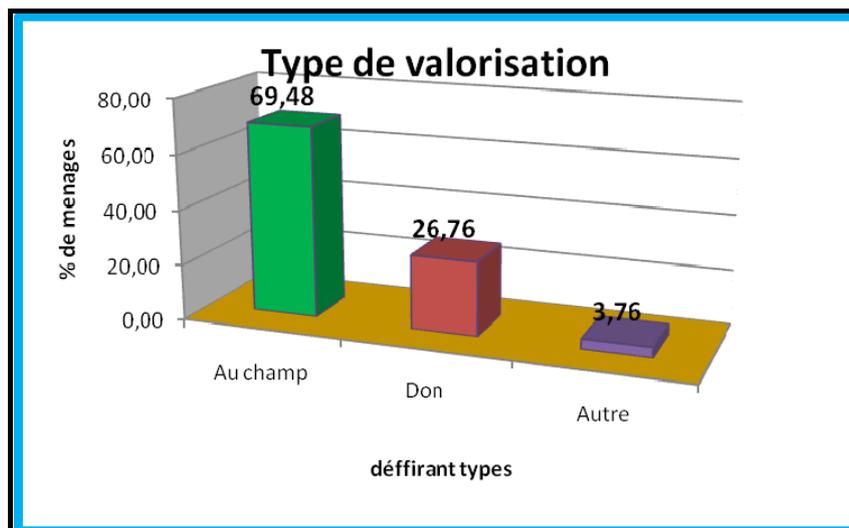


Figure 16 : Les types de valorisations les ordures ménagères

I-2 -4 Utilisation des eaux usées et excréta en agriculture

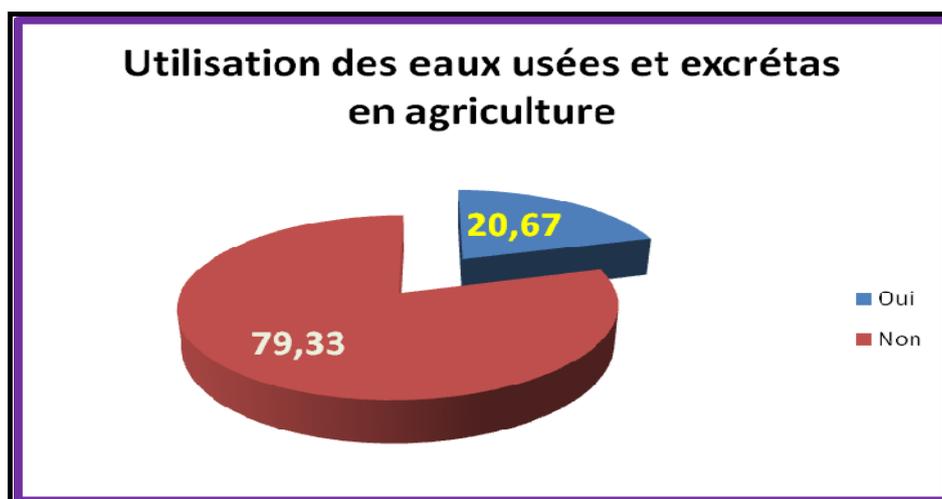


Figure 17: Utilisation des eaux usées et excréta en agriculture

Seulement 20,66 % des enquêtés utilisent les eaux usées et excréta en agriculture contre 79,34 %.

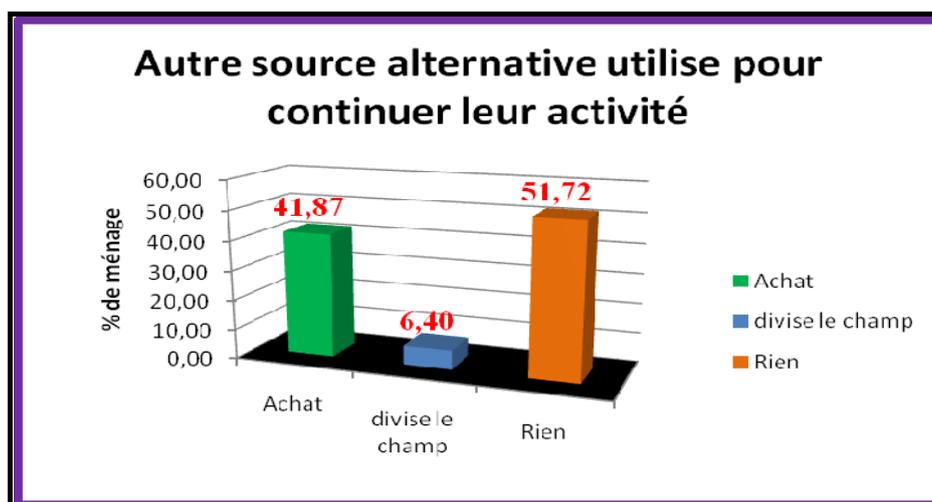


Figure 18: Autres sources alternatives utilisées pour continuer leur activité agricole

Malgré la valeur fertilisante des eaux usées et excréta, 68% des paysans pensent que la quantité est insuffisante pour couvrir toute la période culturale. Face à cette situation plusieurs solutions sont envisagées. Selon la figure21, 52% se résigne, 42% achète des engrais complémentaires et 6% diminue la taille de la parcelle à fertiliser.

I-1-2 Analyser les risques sur la santé

I-1-2-1 Impacts sur la santé des populations

En ce qui concerne les risques sanitaires liés aux eaux usées et excréta les points de vue sont très variés comme l'indique la figure19.

I-1-2-2 Perception du danger des eaux usées et excréta par les producteurs

Les uns les trouvent très dangereux les autres pas du tout dangereux. Ces points de vue sont le reflet de l'état sanitaire de la ville.

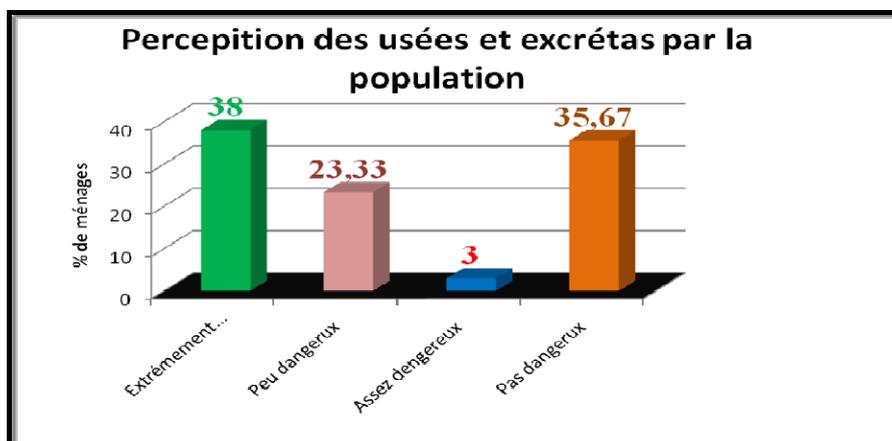


Figure 19 : Perception du danger des eaux usées et excréta par les producteurs

38% des enquêtés trouvent l'utilisation des eaux usées et excréta très dangereux et 35,67% les trouvent pas du tout dangereux.

I-1-2-3 les maladies les plus rencontrées chez les enquêtés

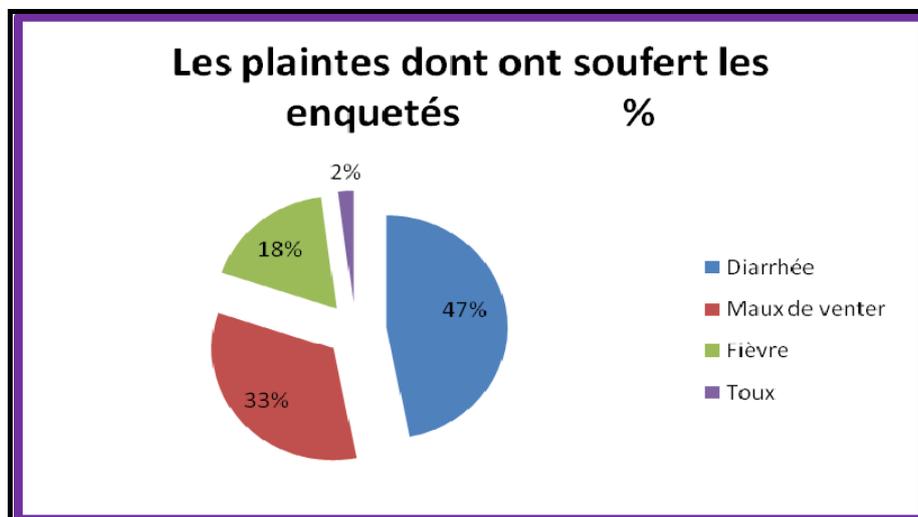


Figure 20 : les maladies dont ont souffert les enquêtés

Le pourcentage d'enquêtés ayant souffert des plaintes est respectivement de 47% ; 33% ; 18% et 2% pour la diarrhée, les maux de tête, la fièvre et la toux.

I-1-2-3 Plaintes des enquêtés selon l'utilisation ou non des eaux usées et excréta

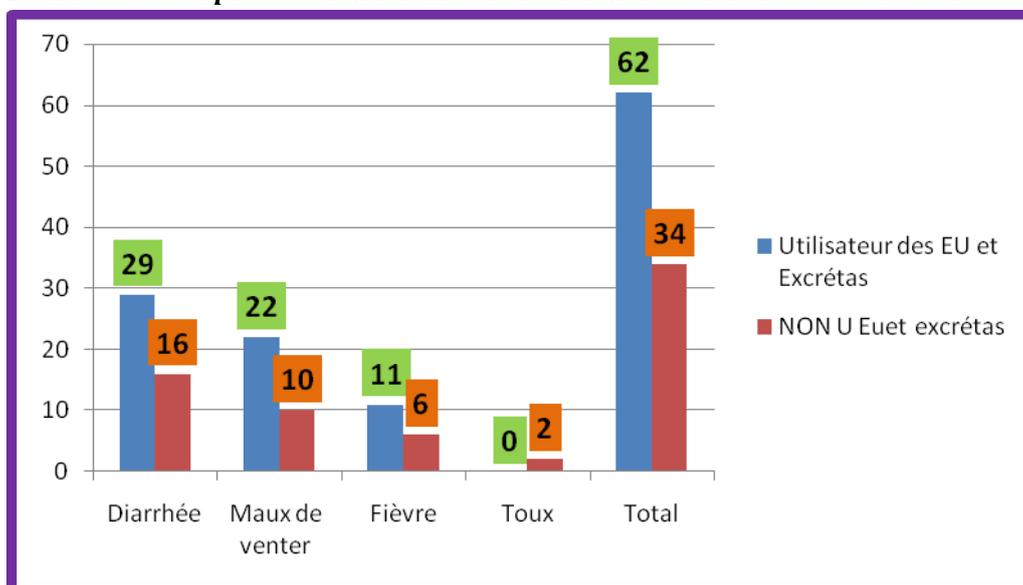


Figure 21: Plaintes des enquêtés selon l'utilisation ou non des eaux usées et excréta

$$\frac{62}{34} = 1,8 \text{ Risque attribuable}$$

Ceux qui utilisent les eaux usées et excréta ont 1,8 fois plus de risque que ceux qui ne les utilisent pas.

I-1-2-4 Impacts des eaux usées et excréta sur le milieu naturel

La grande majorité 82,67% des paysans témoigne que l'utilisation des eaux usées et excréta contribue à l'amélioration de la fertilité du sol. Tout en reconnaissant à 66% les dangers que constituent les eaux usées et excréta pour l'homme et le milieu, les paysans sont nombreux (68%) à ne voir aucun risque à l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture.

Les risques sur la santé humaine pourraient provenir de la mauvaise manipulation des eaux usées et excréta car c'est juste 2% des ménages interrogés qui sont formés à l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture.

II- Discussion

Comme toute activité humaine, l'utilisation inconsidérée de fertilisants peut avoir un impact sur l'environnement. L'avantage des fertilisants, qui est d'apporter des éléments nutritifs et métaux lourds à la plante, peut alors se transformer en risque pour l'homme et l'environnement.

II-1 Caractérisation des pratiques agricoles actuelles avec l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga

Deux pratiques agricoles se font à Pouytenga, il s'agit de l'agriculture céréalière et maraichère. Elles utilisent toutes les eaux usées et excréta comme fertilisant. Toutefois, les eaux usées et excréta sont utilisés en maraichage seulement sous encadrement de ECOSAN. En agriculture, ils sont utilisés par les producteurs dont les champs ne sont pas loin de la ville à cause du cout de transport. Cela pourrait être expliqué par la perception de danger que les maraîchers ont de ces eaux et leur faible taux de formation en la matière.

II-1-1 Identification et évaluation des capacités des acteurs intervenant dans l'assainissement des eaux usées et excréta :

Les principaux acteurs de cette utilisation des eaux usées et excréta sont : les producteurs, les ménages, les Vidangeurs, et ECOSAN. Il faut noter que ce dernier intervient seulement dans le maraichage en fournissant les eaux usées et excréta.

2 % des utilisateurs des eaux usées excréta ont reçu de formation en la matière. Ceci sous encadrement d'ECOSAN. A travers ce taux, nous pouvons dire que les acteurs ont une capacité faible en matière d'utilisation d'eaux usées et excréta.

II-2 Analyser les risques sur la santé

II-2-1 Risques sanitaires des eaux usées et excréta sur la population

L'état des lieux de la gestion actuelle des eaux usées et excréta montre que les principaux problèmes sont liés à l'absence d'un système de gestion concerté des eaux usées et excréta. Cet état engendre des dépôts sauvages d'eau usée et excréta, une utilisation des boues fraîches en agriculture présentant des risques sanitaires pour la santé humaine et environnementale. Les pratiques actuelles de vidange présentent des risques aux vidangeurs manuels, qui sont régulièrement en contact avec les excréta. Les résultats montrent que 32 % de notre échantillon a souffert d'une maladie pouvant être due à une mauvaise évacuation des matières usées. Ce risque est encore plus accru chez les utilisateurs des eaux usées et excréta en agriculture.

II-2-2 Risques sanitaires liés à la réutilisation des eaux usées et excréta en agriculture

L'utilisation des eaux usées pour l'agriculture comporte un certain nombre de risques, à cause de la présence de nombreux agents pathogènes (virus, bactéries, parasites) dans les eaux, les sols et les végétaux (Mara et Cairncross, 1992 ; Cissé, 1997). Cette affirmation est confirmée par nos résultats qui montrent que les utilisateurs des eaux usée et excréta courent 1,8 fois plus de risque d'être atteints d'une maladie liée à l'hygiène que les non utilisateurs. Cependant, ce sont les maladies liées aux excréta, très répandues dans les pays en développement; qui pourraient créer de sérieux problèmes de santé publique dans le sillage des systèmes de réutilisation des eaux usées. Il existe 4 catégories de personnes sur qui l'utilisation agricole des eaux résiduaires fait peser un risque "potentiel" distinct du risque "effectif" : (i)- les ouvriers agricoles travaillant dans les champs et les membres de leur famille; (ii) les manutentionnaires et manipulateurs des produits des récoltes; (iii) les consommateurs des cultures (hommes et bétail); (iv)- les personnes vivant à proximité des champs.

III- Recommandation et insuffisances de l'étude

A l'issue des investigations menées tout au long de notre travail, les résultats obtenus, analysés et commentés dans les chapitres précédents nous conduisent aux suggestions et recommandations ci-dessous exposées. Toutefois, pour un bon usage des résultats de notre travail, nous présenterons les limites qui peuvent transparaître, suite aux difficultés rencontrées lors de l'étude.

III.1/- Comportements à risques

Les comportements à risques relevés dans les attitudes et pratiques des maraîchers sont entre autres :

- Le travail sans protection aucune. En effet, 98% des maraîchers enquêtés n'ont pas de gants, pas de bottes ou de chaussures adaptées. Ainsi, ils sont pleinement exposés aux contaminations bactériologiques, microbiologiques ou par les métaux lourds ;
- Le travail en continu, sans repos et avec une alimentation pas toujours complète, peu variée de même qu'un nombre de repas limité. Il ressort des enquêtes menées que tous les cultivateurs travaillent tous les jours et consomment en moyenne 2 repas par jours ;
- La présence des enfants sur les champs. Ces derniers sont au contact permanent des eaux d'arrosage et les excréta car leurs principales occupations sur les sites consistent à arroser et à administrer l'engrais sur les plantes ;
- La défécation sur le site. On note la présence d'aucune toilette sur l'ensemble des sites étudiés.

Bien au-delà des comportements à risque, il existe des éléments et des caractéristiques de l'environnement physique des maraîchers qui contribuent à accentuer les risques sanitaires imputés à cette activité.

III.2/- Eléments du milieu susceptibles d'être directement ou indirectement des sources de contamination

Sur l'ensemble des sites étudiés, les caractéristiques physiques du milieu sont si différentes que les contraintes liées au milieu sont plus spécifiques sur chaque site. Ainsi, on distingue :

- les puits très profonds (en moyenne 2,5m de profondeur) sont des éléments qui accentuent les difficultés liées au travail et augmentent les risques de blessures sur les mains et les courbatures ;
- la multitude des puits (en moyenne 1 puits par exploitant) est une situation qui accroît considérablement les risques d'accidents sur le site ;
- l'absence de toilettes (aménagées ou non) sur le site est un indice de contamination des populations et des produits ;
- la situation du site (dans le lit majeur du barrage) constitue un risque de contamination des eaux du barrage suite au lessivage des intrants physicochimiques et organiques utilisés dans le maraîchage.

III.3/- Recommandations

Notre contribution à la réduction des risques environnementaux et sanitaires dans la culture à Pouytenga, suite à l'utilisation des eaux usées et excréta se fera spécifiquement par des actions de :

- promotion de la santé au près des populations impliquées ;
- conscientisation et de sensibilisation des maraîchers quant aux risques potentiels encourus ;
- éradication des comportements et des attitudes à risques chez les cultivateurs ;
- des actions visant à doter les maraîchers des techniques et des systèmes de travail nouveaux qui réduiront les efforts à fournir ;

III.4/- Propositions pour réduire les risques sanitaires dans le maraîchage

Les analyses faites à la suite des résultats obtenus de nos études nous permettent de formuler les propositions ci-dessous:

III.4.1/- Actions à mener pour réduire les risques sanitaires dans le maraîchage

Tel que mentionnée ci-dessus, l'une des actions les plus efficaces pour réduire les risques et/ou les impacts sanitaires selon l'OMS est la promotion de la santé. Ainsi, nous proposons :

@ la promotion au sein des maraîchers de la construction d'ouvrages et l'achat d'équipements qui faciliteront le travail. Il s'agit notamment :

- forer des puits aménagés, dotés de palans à poulies qui réduiront les efforts à fournir et les risques de blessures lors de l'exhaure de l'eau ;
- de construire des latrines sur et dans le voisinage proche des sites maraîchers ;
- d'organiser les producteurs en groupements d'intérêt économique (GIE) pour l'acquisition de motopompes ;

@ de sensibiliser les maraîchers sur les risques sanitaires encourus et la nécessité de les prévenir ;

@ de tenir des campagnes de sensibilisation sur la nécessité de respecter les mesures d'hygiène et préserver un cadre de travail sain.

III.4.2- Attitudes et comportement à adopter vis-à-vis de la pratique du maraîchage:

Pour accompagner la mise en œuvre des actions à mener, un certain nombre de comportements à adopter par les maraîchers ont été recensés.

a) Neuf règles d'hygiène à observer pour éviter les maladies

- 1- Avoir des vêtements de travail (97% des maraîchers enquêtés n'ont pas de vêtements spécifiques pour le travail) ;
- 2- laver les aliments sur le champ avant de les consommer (la consommation des feuilles de salades, fraises et autres aliments sans les laver est une pratique très courante chez l'ensemble des maraîchers) ;
- 3- se laver les mains avant de manger sur le site et éviter d'utiliser des assiettes sales.
- 4- se protéger les mains par des gants avant de manipuler les excréta ;
- 5- se munir d'un cache-nez avant de manipuler les excréta (aucun maraîcher parmi ceux enquêtés, ne possède un cache-nez) ;
- 6- porter des chaussures adaptées (bottes par exemple avant de rentrer sur le champ) ;

- 7- éviter de déposer les légumes ou tout autre fruit au contact direct du sol, sans protection préalable ;
- 8- ne pas emmener les enfants en bas âge sur le site ou prendre minutieusement soin d'eux si on les y emmène et veiller à ce qu'ils ne mangent pas n'importe quoi ;
- 9- pour les vidangeurs manuels, sensibiliser les ménages afin que les objets tranchants ou toxiques ne soient plus rejetés dans les latrines;

b) Quelques mesures de prévention et de contrôle des risques sanitaires dans le maraîchage

Dans le but de garantir une réduction des risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux usées et excréta dans l'agriculture, nous donnons ici quelques mesures de prévention et de contrôle suggérées par l'OMS en 2000. Il s'agit :

- @ d'effectuer de façon régulière, un contrôle de la qualité du sol, des eaux d'irrigation provenant des sites de production ;
- @ de limiter des choix de cultures dans les zones d'utilisation des eaux usées dont la qualité ne peut être garantie ;
- @ de former les agriculteurs à la gestion des risques sanitaires (aussi bien pour les travailleurs que pour les consommateurs).

Par ailleurs, le traitement hygiénique des produits maraîchers avant leur consommation devrait permettre de mieux protéger les consommateurs (exploitants ou non) contre toute forme de contamination provenant des fertilisants utilisés.

Toutes ces mesures envisagées pour réduire les risques sanitaires dans la pratique du maraîchage devraient être mises en application et évaluées au bout d'une année culturale afin de s'assurer d'un réel changement dans les pratiques et attitudes des maraîchers.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture à Pouytenga constituent un sujet de recherche qui mérite qu'on y accorde de l'importance à cause du nombre sans cesse croissant de personnes qui s'adonnent au maraîchage dans la ville de Pouytenga. En plus, l'impact dû aux risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture ne pèse pas uniquement sur les populations impliquées mais aussi sur les consommateurs et partant, sur toute la population.

L'investigation des lieux menée dans le cadre de ce travail, nous a permis, selon l'approche éco systémique à la santé humaine, d'une part, de cerner avec les maraîchers les risques sanitaires encourus dans leurs activités, suite à l'utilisation des eaux usées et excréta et de dégager d'autre part les actions à mener ainsi que les attitudes à adopter pour réduire ces risques.

Ainsi, en termes de risques, notre étude révèle que les personnes exposées sont les cultivateurs et les membres leurs familles, les femmes chargées de la commercialisation des produits et les consommateurs. Tous sont exposés à des degrés différents qu'ils soient hommes ou femmes et en fonction de leur âge (enfants, adultes ou vieillard). Les principaux risques identifiés sont essentiellement :

- les risques d'infection microbienne ;
- les risques de contamination par les métaux lourds ;
- les risques de contamination par les parasites protozoaires, les coliformes et les bactéries ;
- les risques de courbatures, de fatigue, et de blessures.

Ces risques sont en majeure partie dus au manque d'hygiène sur les sites maraîchers, les sites de production des eaux usées et excréta et la manque de prise en compte des mesures de protection par les maraîchers dans leur travail.

Ainsi, ces risques environnementaux et sanitaires dus à l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture pourraient être considérablement réduit par :

- le respect des mesures d'hygiène strictes telles que se laver les mains avant de manger, se changer de vêtements après le travail, laver les produits récolter avec de l'eau non souillée ; l'adoption dans le travail, des mesures de protection minimales telles que l'usage des bottes, des gants, des cache-nez et la protection des enfants sur les champs ;
- la mise en place d'un système de gestion harmonieux des sites maraîchers qui se chargera de définir des normes dans le travail et de les faire respecter.

Nous estimons par contre que bien que les principaux objectifs de notre étude aient été atteints, des résultats meilleurs pourraient être obtenus si nous avions un peu plus de temps pour discuter avec les maraîchers, de la pertinence des résultats obtenus et si nous définissions ensemble les mesures à prendre pour réduire les risques identifiés. Par ailleurs, il serait judicieux de poursuivre cette étude en s'intéressant d'avantage à l'amélioration des conditions de vie (socioéconomiques) des populations impliquées, car la pauvreté dans laquelle ces populations vivent les emmène à considérer les questions sanitaires comme des problèmes de second ordre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Mairie de Pouytenga**, 2006. Plan de développement de la commune de Pouytenga, Rapport, Mairie Pouytenga, Burkina Faso, p30.
- **Mairie de Pouytenga**, 2006. Rapport d'Action communale - Rapport, Mairie Pouytenga, Burkina Faso, p 50.
- **AKISSI KOUAME, V.**, 2008. Bilan théorique de l'azote sur les parcelles expérimentales irriguées par les eaux usées, mémoire de fin d'étude, 2ie, p 30.
- **CHANTAL, T., M.**, 2004. Diagnostic environnemental d'une ville moyenne du Burkina Faso : cas de la ville de Pouytenga, mémoire de fin d'étude, 2ie, p 24.
- **CISSÉ, G.**, 1997, Impact sanitaire de l'utilisation d'eaux polluées en agriculture urbaine. Cas du maraîchage à Ouagadougou (Burkina Faso), thèse, Lausanne. EPFL, p xxvi.
- **CISSÉ, G.**, 2002, Visite d'étude et Atelier International sur la réutilisation des eaux usées en agriculture Urbaine : un défi pour les municipalités en Afrique de l'Ouest et du Centre, Rapport Final, CTA / ETC-RUAF / CREPA, pp 51-55.
- **Félix, J.**, 2006. Caractérisation des eaux d'arrosage, de leurs impacts sur l'environnement et techniques d'épuration extensive par lagunage, Dakar, Sénégal, Mémoire, Université de Dakar, p7.
- **KAMSU TCHUENTEU, J., J.**, 2008. Fertilisation organique dans le maraîchage : impacts sur l'hygiène des produits et la santé humaine à Ouagadougou, mémoire de fin d'étude, 2ie, pp 61-72.
- **HAMMA, Y., WETHE, J., et al**, Valorisation de boue de vidange par un processus de compostage avec les résidus de mil pour une utilisation en agriculture, 2ie, EPFL, p1.

- **NDO, E., T.**, 1992. Réalisation d'un manuel d'exploitation et d'instruction de la station de traitement de Pouytenga, mémoire de fin d'étude, 2ie, p 8.
- **OKOUNDE, T.**, 2006. Etude des impacts environnementaux et sanitaires de l'utilisation des engrais et pesticides dans les périmètres irrigués de Mogtédou au Burkina Faso, mémoire de fin d'étude, 2ie, p70.
- **OYONO ELE, A., E., M.**, 2008. Risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides dans le maraichage au Burkina Faso : cas des sites de tanghiN, boulmoungou et yitenga, mémoire de fin d'étude, 2ie, pp 11- 54.
- **PE-TSESKME AFI, L.**, 2006. Etude de la valorisation du pouvoir fertilisant des eaux usées traitées en cultures maraîchères, mémoire de fin d'étude, 2ie, p 14.
- **THIAW, K.**, 2006. La qualité sanitaire des produits maraichers de la ville de ouagadougou : incidence de la source d'eau d'irrigation sur la santé humaine, mémoire de fin d'étude, 2ie, p60.
- **VICTOR, A.**, 2003. Etats des lieux de la gestion des boues de vidange dans la ville de Ouahigouya, mémoire de fin d'étude, 2ie, pp 10 - 45
- **WASSILE, A.**, (2008) - Promotion de la gestion des déchets et de la planification de renfort dans le cadre des activités de développement dans la ville de Pouytenga. mémoire de fin d'étude, 2ie, pp 11-55.
- **YIOUGO, L.**, 2008. Etat des lieux sommaire de l'assainissement environnemental dans la commune de pouytenga, document introductif à l'atelier de lancement, pp 1 – 13.
- **YONKEU, S.**, 2005. Elaboration des stratégies de réduction des risques de maladies diarrhéiques pour les populations humaines dus aux petits barrages en Afrique de l'Ouest : cas du barrage de Yitenga – Rapport final, Ouagadougou, Burkina Faso, p 286.

Sites Internet

- <http://www.fao.org/urbanag/Paper2-f.htm> consulté le 20 / 03 / 2009
- <http://www.cieau.com/toutpubl/sommaire/texte/8/f8.htm> consulté le 24 / 03 / 2009

ANNEXES

ANNEXE I : CADRE LOGIQUE

ANNEXE II : QUESTIONNAIRES ET FICHE D'ENTRETIEN

ANNEXE III : ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES MUNICIPAUX

ANNEXE IV : QUESTIONNAIRE : LA GESTION DES EAUX USEE HOSPITALIERS

ANNEXE V : PHOTOS

ANNEXE I : CADRE LOGIQUE

Objectif 1 : Caractériser les pratiques agricoles actuelles avec l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville de Pouytenga

Activités	Tâches	Démarche méthodologique	Outils	Indicateurs
Description des systèmes de production agricole de la ville de Pouytenga utilisant les eaux usées et excréta	Faire l'état des lieux de ce qui est fait dans la gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta	<ul style="list-style-type: none"> - Repérage des documents disponibles - Examen des documents fournis - Collecte des informations 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentation à la mairie - sites Internet - Fiche de collecte des informations 	Enquête
	Identifier les zones de l'utilisation des eaux usées et excréta dans la ville	<ul style="list-style-type: none"> Prospecter les zones et observation directe - Travail sur cartographie du site 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentation à la mairie - Cartes - GPS 	Sites des activités agricoles
Identifier et évaluer les capacités des acteurs intervenant dans l'assainissement des eaux usées et excréta	Dresser la liste des acteurs clés, leurs rôles dans les activités de gestion de l'utilisation des eaux usées et excréta et leur volonté de partenariat	<ul style="list-style-type: none"> - Synthèse des informations Collectées 	<ul style="list-style-type: none"> - Site Internet -Documentation dans les structures liées à ce programme 	Synthèse

Objectif 2 : Analyser les risques sur la santé

Activités	Tâches	Démarche méthodologique	Outils	Indicateurs
Description des conditions actuelles de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture	-Suivi les pratiques actuelles de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture.	Analyse et synthèse des pratiques actuelles	- Visite et observation des sites -Fiches d'enquête -guide d'entretien	
	- Evaluer les systèmes de production existant et leur importance - Améliorer le rendement - Déterminer les méthodes d'utilisation des eaux usées et excréta	Entretien avec le spécialistes dans le domaine de santé -Revue bibliographique -Observation de terrain -Visites de travail de terrain	- Visite et observation des sites -Fiches d'enquête -guide d'entretien	
<i>Examiner les risques sanitaires de l'utilisation des eaux usées et excréta sur la santé des populations et l'environnement</i>	-Décrire et analyser le comportement des populations -Impacts des métaux lourds sur la santé et l'environnement	-Observation de terrain -Visites de travail de terrain	- Visite et observation des sites -Fiches d'enquête -guide d'entretien	
	Evaluer l'impact de l'activité sur l'environnement	- Examen de l'environnement - Enquête auprès de la population - Analyse et synthèse des informations collectées	- Visite et observation des sites - Documentation à la mairie -Fiches d'enquête	

Objectif spécifique 3: Proposer les stratégies de la pratique agricole avec les eaux usées et excréta pour mesurer les risques.

Activités	Tâches	Démarche méthodologique	Outils	Indicateurs
Proposer des stratégies technologiques	-Entretien avec les acteurs impliqués dans la gestion des eaux usées et excréta	Analyse et synthèse des propositions -Entretien avec les acteurs concernés	-Internet -Guide d'entretien	
Proposer des stratégies de sensibilisation,	Elaborer un plan de	Analyse et synthèse des	-Internet	

Mémoire d'ingénieur du 2iE

formation, animation et organisation des acteurs de production et la population	sensibilisation	propositions	-Guide d'entretien	
Proposer une formation du personnel en charge de la gestion des eaux usées et excréta	Elaborer un plan de formation	Analyse et synthèse des propositions	-Internet -Guide d'entretien	Le cadre institutionnel est renforcé

ANNEXE II : QUESTIONNAIRES ET FICHE D'ENTRETIEN

QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX POPULATIONS

1. Fiche N° :
2. Nom et prénom de l'enquêteur :
3. Date :
4. Quartier :

A- Identification de l'enquêté

1. Sexe :
1 Masculin
2 Féminin
2. Age :
3. L'enquêté est il chef de famille ?
Oui Non
4. Religion : 1 Musulman 2 Chrétien 3 Animiste 4 Autre
5. Statut du chef de famille : 1 Propriétaire 2 Locataire 3 Autre
6. Nombre total de personnes vivant dans la concession :
7. Activité principale du chef de famille :
1 Fonctionnaire
2 Commerçant
3 Agriculteur
4 Eleveur
5 Sans activité
6 Petit commerce
7 Autres

B - Hygiène et assainissement

ENVIRONNEMENT/Projet Impacts Sanitaires

Ould Khattar SIDI MOHAMED

B-1 Excréta

8. Disposez-vous de latrine dans votre cour?

Oui Non

(Si non, aller à la question 12)

9. Si oui, quel type de latrine?

1 Traditionnelle

2 Améliorée (VIP)

3 WC à chasse manuelle

4 WC à chasse mécanique

10. Etes-vous satisfait de votre latrine ?

Oui Non

11. Pourquoi ?

.....

12. Si non, où faites-vous vos besoins?

.....

13. Utilisez-vous l'eau pour le nettoyage après les toilettes ?

Oui Non

14. Etes-vous intéressé à acquérir une latrine ?

Oui Non

15. Si non, pourquoi?

16. Si oui, quel type choisiriez-vous ?

17. Pourquoi ?.....

18. Quels sont les avantages de posséder une latrine ?

.....

19. Savez-vous qu'il existe un type de latrine où les urines et les fèces sont séparées ?

Oui Non

20. Vu les avantages de cette latrine, êtes-vous intéressé à l'acquérir ?

Oui Non

21. Combien êtes-vous prêt à payer pour cette latrine ?..... FCFA

Si la latrine coûtait 40.000 FCFA, pourriez-vous payer ?

Oui Non

22. Si non, pourquoi ?

23. Utilisez-vous les eaux usées et excréta en agriculture ?

Oui Non

B-2 Eaux usées

24. Où déversez-vous les eaux de douche ?

24.1 -Rue oui non

24.2- Dans la cour oui non

24.3- Latrine oui non

25. Où déversez-vous les eaux de lessive ?

25.1 -Rue oui non

25.2- Dans la cour oui non

25.3- Latrine oui non

26. Où déversez-vous les eaux de vaisselle ?

26.1- Rue oui non

26.2- Dans la cour oui non

26.3- Latrine oui non

27. Est-ce que vous valorisez les ordures ménagères ?

Oui 2 Non

28. Si oui, quel est le type de valorisation?

Recyclage 2 Compostage 3 Au champ

C- Questionnaire relatif à la détermination des impacts :

C-1 Impacts des eaux usées et excréta sur le milieu naturel :

29. Que pensez-vous de l'utilisation des eaux usées et excréta sur votre périmètre ?

.....

30. Les eaux usées et excréta améliorent-ils la fertilité de votre parcelle ?

.....

.....

31. Connaissez-vous les dangers des eaux usées et excréta sur le milieu et sur l'homme ?

32. Si oui, citez quelques uns ?

33. Pensez-vous qu'il y a des risques en utilisant les urines et les fèces en agriculture ?

Oui Non

34. Si oui, les quels ?

C2- Impacts sur la production agricole :

35. Avec l'utilisation des eaux usées et excréta avez-vous constaté une amélioration des rendements ?

36. Comment utilisez-vous vos eaux usées et excréta ?

37. La quantité d'eaux usées et utilisées est elle suffisante pour toute la période de culture

Oui

Non

38. Si non quelle autre source utiliserez-vous pour continuer votre activité

39. L'excrétat est-il utilisé pour tous les types de cultures Oui Non

40. Si non, quelle autre alternative utiliserez-vous et

- Engrais chimique
- Autres.....

41. Avez-vous bénéficié d'une formation en agriculture vous permettant de bien utiliser les eaux usées et excréta pour augmenter votre production

Oui Non

42. Si oui alors quelle type de formation, quand et où

43. Si non souhaitez-vous bénéficier d'une formation dans ce domaine

Oui Non

C3- Impacts sur la santé des populations :

44. Est-ce qu'il y a à votre avis des maladies liées à l'utilisation des eaux usées et excréta?

45. Que pensez-vous des eaux usées et excréta sur la santé humaine :

Extrêmement dangereux Peu dangereux

Assez dangereux Pas dangereux

46. Quelles sont les maladies qui sont actuellement fréquentes dans le village ?

.....

47. Avez-vous été malade ces 12 derniers mois ? Oui Non

48. De quoi avez-vous souffert ?

-Diarrhée

-Maux de ventre

-Fièvre

-Toux

-Autres à préciser

49. Comment vous soignez par rapport à ces maladies ?

ANNEXE III : ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES MUNICIPAUX

Fiche d'entretien avec le Maire

Date :

1. Quelles sont les préoccupations de la commune concernant la gestion des eaux usées et excréta et environnement ?

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

2. Avez-vous des matériels de l'utilisation des eaux usées et excréta en agriculture?

Oui Non

3. Si oui lesquels ? (à Préciser.....)

4. Sinon, comment gérez-vous les eaux usées et excréta dans la commune ?

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

5. Comment éliminez-vous vos eaux usées et excréta (traitement, déversez sur le nature, autre)?

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

6. Avez-vous de station de épuration ? Oui Non

- 7. Sinon, pourquoi ?
.....
.....
.....
.....

- 8. L'avez-vous envisagée ? Oui Non

- 9. Avez-vous un schéma local de gestion d'environnement ? Oui Non

- 10. Qu'est ce que la population fait pour contribuer à la gestion des eaux usées et excréta ?
.....
.....
.....
.....

- 11. Quels sont les actes que la population pose pour la non participation à la gestion des eaux usées et excréta ?
.....
.....
.....
.....

- 12. Y a-t-il des gens prêt à participer à la gestion des eaux usées et excréta ? Oui Non

- 13. Y a-t-il des acteurs de collecte dans la commune(ONG) ? Oui Non

- 14. Avez-vous un service technique de collecte ? Oui Non

- 15. Recouvrez-vous des taxes ou redevance de collecte ? Oui Non

- 16. Sensibilisez-vous la population en matière de gestion environnementale ? Oui Non

- 17. Y a-t-il des enfants malades à cause des eaux usées et excréta? Oui Non

- 18. Avez-vous une subvention de l'Etat ? Oui ; Non

- 19. y a-t-il une réelle volonté politique ? Oui Non

- 20. Si oui, par quoi, quelles sont ses initiatives ?
.....
.....
.....

Mémoire d'ingénieur du 2iE

- 21. Avez-vous des partenaires d'appui technique? Oui Non

- 22. Sinon, en avez-vous besoin? Oui ; Non

- 23. Avez-vous des partenaires financiers ? Oui ; Non

- 24. Avez-vous besoin de financement ? Oui ; Non

- 25. Avez-vous entrepris des démarches de financement ? Oui ; Non

- 26. Avez-vous besoin d'un encadrement gouvernemental? Oui ; Non

- 27. Qu'attendez-vous du projet ?
.....
.....
.....

Merci d'avoir répondu à nos questions

Pouytenga, le..... /...../ 2009

ANNEXE IV : PHOTOS

III-1. Modes d'application des urines hygiénisées

III-1-2 Mode d'application selon les cultures en ligne (maraîchères, céréales)

1. Maîtriser la capacité du récipient (quantité d'urine) en fonction du nombre de poquets
ex. : un arrosoir peut prendre x l d'urine, alors c'est la quantité pour y poquets ;



2. Faire une raie à coté des plants avant l'apport ;



3. porter des gants et un masque ;



4. Apporter la dose d'urine dans les raies de façon uniforme a tous les plants (poquets) concernés



5. Refermer les raies,



6. Arroser les plants avec au moins la même quantité d'eau immédiatement après l'urine



7. N'apporter l'urine que sur des plants ayant définitivement repris
8. Ne pas épandre les urines sur les feuilles,
9. Récolter toujours avant un épandage s'il existe des fruits prêts pour cela.



III-1-3 Mode d'application selon les cultures en quinconce de très forte densité (maraîchères ou céréales)

1. Maîtriser la capacité du récipient (quantité d'urine) en fonction de la superficie *ex. : mon arrosoir peut prendre x l d'urine, alors c'est la quantité pour y m² ;*



2. Faire un binage sous tous les plants concernés avant l'apport
3. Porter des gants et un masque



4. Diluer à 100 % les urines avec de l'eau dans le récipient d'épandage (*dans l'arrosoir par exemple*)
5. Apporter la dose d'urine diluée par arrosage (pulvérisation) de façon uniforme a tous les plants concernés



6. Apporter suffisamment d'eau par arrosage (pulvérisation) sur les plants de façon à bien laver les feuilles touchées



7. N'apporter que de l'urine diluée et uniquement sur des plants ayant définitivement repris
8. Ne jamais épandre les urines non diluées sur les feuilles,
9. Récolter toujours au moins 2 semaines après le dernier épandage.



III -2. Modes d'application des fèces hygiénisés

III -2-1 Mode d'application selon les cultures en ligne (maraîchères ou céréales)

9. Porter des gants et un masque
10. Concasser les fèces hygiénisés pour faciliter l'application
11. adapter un récipient localement disponible à la dose de fèces par poquet (ex petite boîte de concentré de tomate)



12. Préparer les trous de zaï et y mettre la quantité de fèces nécessaire à un poquet dans chaque trou de zaï,



13. Remuer dans les trous de zaï après l'apport de manière à enfouir les fèces
14. Semer ensuite dans les trous de zaï
15. En cas de semis sur labour à plat : apporter la dose au poquet 7 jours après la levée suivi d'un binage, ou sarclage ou buttage d'enfouissement.
16. en cas de repiquage, attendre d'avoir des plants entièrement repris (4-5 feuilles) avant d'apporter les fèces par poquet

NB. L'apport dans le trou de zaï peut se faire aussi après la levée (3-5 jours) en prenant soin de ne pas arracher les plantules lors de l'enfouissement.



Mémoire d'ingénieur du 2iE

IV. Périodes et doses d'urine et de fèces à apporter par type de culture

Périodes	Aubergine	Gombo	Tomate	Choux	Oignon/carotte	Salade	Poivron	Courgette	Sorgho/mil	Maïs	Banane	Papayer	Manguier
Semi/repiquage													
15 jours après semis/repiquage. (2 semaines)	0,5 litre / Poquet	0.3 litre par poquet	0.4 litre par poquet (début floraison)	0,5 litre / Poquet		1 litre /m ² (à raison de 20 pieds/m ²) dilué à 100%	0,5 litre / Poquet	0,5 litre / Poquet (début floraison)	0,5 litre par poquet au démarrage	0,6 litre par poquet			
21 jours après semis/repiquage (3 semaines)					1 litre d'urine / m ² (à raison de 50 pieds/m ²) diluée à 100%								
28 jours après semis/repiquage (4 semaines)			0.4 litre par poquet	0,5 litre / Poquet		1 litre /m ² (à raison de 20 pieds/m ²) dilué à 100%	0,6 litre / Poquet (apparition des 1ers fruits)	0,5 litre / Poquet			5 litres/pied	5 litres/pied	5 litres/pied
35 jours après semis/repiquage (5 semaines)	0,5 litre / Poquet	0.3 litre par poquet							0,5 litre par poquet	0,6 litre par poquet			
42 jours après semis/repiquage (6 semaines)				0,25 litre / Poquet	1 litre d'urine / m ² (à raison de 50 pieds/m ²) diluée à 100%								
56 jours après semis/repiquage (8 semaines)	0,5 litre / Poquet	0.3 litre par poquet									5 litres/pied	5 litres/pied	5 litres/pied
Doses fèces	600g / m ² (6t/ha) ou (.200g./poquet)	300g / m ² (3t / ha) 100g / poquet	600g / m ² (6t/ha) (200g./poquet)	500g / m ² (5 t / ha) (100g./poquet)	500g / m ² (5 t / ha) (10g./poquet)	500g / m ² (5 t / ha) (25g./poquet)	600g / m ² (6t/ha) (200g./poquet)	500g / m ² (6t/ha) (150g./poquet)	50 g par trou de zaï (poquet). Avant semis (ou 5-7 jours après la levée)		3 kg/pied/2-3 mois période végétative + 5 kg avant production	3 kg/pied/2-3 mois période végétative + 5 kg avant production	10 kg/pied/6mois

NB. Lorsque vous n'avez pas d'urine alors remplacer par l'urée, et lorsque vous n'avez pas de fèces alors remplacer par l'engrais complexe NPK