

BURKINA FASO

Unité – Progrès - Justice

**MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE
ET SUPERIEUR (MESS)**

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO (UPB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DE CONCEPTION EN VULGARISATION AGRICOLE

Thème :

Gestion des déjections animales de l'élevage dans la ville de Bobo-Dioulasso

Présenté par : **YARO Zafianou**

Maitre de stage
Dr Augustin KANWE

Directeur de mémoire
Pr Adrien Marie Gaston BELEM

N°..... 2013/ VA

Décembre 2013

Table des matières

Table des matières	i
Dédicace	iii
Remerciements	iv
Liste des sigles et abréviations	v
Liste des figures	vii
Liste des tableaux	viii
Liste des photos	ix
Résumé	x
Abstract	xi
Introduction Générale	1
PREMIERE PARTIE : REVUE DE LITTERATURE	4
I. Généralités sur l'élevage au Burkina Faso	5
I.1. Définition de concepts	5
I.2. Importance de l'élevage des ruminants.....	5
I.3. Systèmes d'élevage	6
I.4. Elevage urbain	6
I.4.1. Elevage urbain selon les textes règlementaires.....	6
I.4.2. Types d'élevage en milieu urbain	7
I.4.3. Les contraintes de l'élevage urbain.....	8
I.4.4. Les conséquences de l'élevage urbain	8
II. Production de déjections animales	9
II.1. Fumier: intégration agriculture-élevage	9
II.2. Impacts des déjections animales sur l'environnement urbain	10
II.2.1. Pollution de l'air	10
II.2.2. Impact sur la santé	10
III. Energies renouvelables : le biogaz	10
III.1. Méthanisation	11
III.2. Composition du biogaz.....	12
III.3. Production de biogaz	12
DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE	14
I. Zone d'étude	15
I.1. Milieu physique et humain.....	15
I.2. Activités économiques	16

I.2.1. Activités agricoles.....	16
I.2.2. Autres activités.....	17
II. Méthodologie	17
II.1. Prise de contact avec les acteurs	17
II.2. Echantillonnage	18
II.3. Collecte des données sur le terrain	19
II.4. Dispositif expérimental.....	20
II.5. Traitement des données	23
TROISIEME PARTIE: RESULTATS ET DISCUSSION	24
I. Résultats.....	25
I.1. Modes de stockage des déjections animales	25
I.1.1. Effectifs et modes de conduite des animaux.....	25
I.1.2. Types d'habitats.....	26
I.1.3. Collecte des déjections.....	27
I.1.4. Lieux de stockage des déjections collectées	28
I.2. Incidence des déjections animales sur le milieu urbain	30
I.2.1. Quantités potentielles de déjections animales produites.....	30
I.2.2. Différentes destinations des déjections.....	31
I.2.3. Commercialisation des déjections.....	32
I.2.4. Contraintes liées à la gestion des déjections animales.....	33
I.3. Transformation des déjections animales	34
II. Discussion.....	36
II.1. Collecte et stockage des déjections animales	36
II.2. Incidences des déjections animales	37
II.3. Transformation des déjections animales : le Biodigesteur mobile	39
Propositions d'amélioration de la gestion des déjections animales	41
Conclusion et Recommandations.....	43
Bibliographie.....	44
Annexes	I

Dédicace

Je dédie ce travail :

- A mes pères feus YARO LAOUA et YARO DONWERE qui nous ont quittés respectivement le 23 juillet 2006 et le 17 octobre 2013 ; que leurs âmes reposent en paix

-A ma très chère mère LAMIEN HINSINIE

- A mon épouse YABAO BIBATA

- A toute ma famille

Voici pour vous le fruit de la vision de mon action comme le disait **NELSON**

MANDELA :

- ❖ « Une **action** qui ne découle pas d'une **vision**, c'est du temps perdu;
- ❖ une **vision** qui ne s'accompagne pas d'une **action** n'est qu'un rêve;
- ❖ une **vision** suivie d'une **action** peut changer le monde ».

C'est donc la reconnaissance des multiples sacrifices et engagements que vous avez consentis pour moi.

Remerciements

Le présent mémoire est l'œuvre d'un ensemble de personnes à qui nous tenons à exprimer notre profonde gratitude. Nous remercions sincèrement :

- ✓ **l'administration de l'IDR et le corps professoral** pour la qualité de l'enseignement reçu au cours des trois années de formation,
- ✓ **le Professeur Adrien Marie Gaston BELEM**, notre directeur de mémoire pour sa disponibilité, ses suggestions et son apport scientifique à ce document,
- ✓ **le Dr Augustin KANWE**, chef de l'Unité de Recherche en Production Animale (URPAN) du CIRDES, notre maître de stage pour sa disponibilité à assurer notre encadrement, ses orientations, ses apports innombrables au cours du stage. A travers lui nous remercions la coordination du projet EPAD (Efficience Environnementale et Productions Animales pour le Développement Durable) pour l'appui financier et matériel. Soyez en remercié,
- ✓ **la Dr Valentine C. YAPI-GNAORE**, directrice générale du Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en zone Sub-humide (CIRDES) pour nous avoir accueilli au sein de sa structure,
- ✓ **le Dr Kalifa COULIBALY**, chercheur au CIRDES, pour ses critiques et la correction du document,
- ✓ **monsieur Timbilfou KIENDREBEOGO**, chercheur à l'INERA pour ses suggestions et son apport incontestable à la réalisation de l'étude. Nous vous en sommes reconnaissants,
- ✓ **monsieur Innocent BAYALA** et tout le **personnel du CIRDES** pour leur soutien,
- ✓ **les stagiaires du CIRDES en Thèse, en DEA, en Master, en ingénierat et autres** pour la bonne collaboration,
- ✓ **tous les étudiants de la promotion 2010-2013** en Vulgarisation Agricole pour les bons rapports sociaux développés au cours de la formation,
- ✓ **la famille BARRO** à Ouagadougou pour leurs multiples sacrifices,
- ✓ **tous nos amis** pour leurs apports matériels et moraux, nous leur adressons notre profonde gratitude,

A tous ceux, qui d'une manière ou d'une autre ont contribué à la réalisation du présent document, nous disons merci.

QUE DIEU TOUT PUISSANT VOUS BENISSE !

Liste des sigles et abréviations

AFB	:	Abattoir Frigorifique de Bobo-Dioulasso
ARTI		Appropriate Rural Technology Institute
°C	:	Degré Celsius
C/N	:	Rapport Carbone sur Azote
CH₄	:	Méthane.
CIRAD-EMVT	:	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement-Elevage et Médecine Vétérinaire Tropical.
CIRDES	:	Centre International de Recherche-Développement sur l'Elevage en zone Subhumide
Cm	:	Centimètre
CO₂	:	Gaz carbonique
CRDI	:	Centre de Recherche pour le Développement International
CTA	:	Centre Technique de coopération agricole
DPRAH	:	Direction Provinciale des Ressources Animales et Halieutiques
DREDD	:	Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable
DRREA	:	Direction Régionale de la Recherche Environnementale et Agricole
FAO	:	Fond des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FCFA	:	Franc de la Communauté Financière Africaine
FNUAP	:	Fond des Nations Unies pour la Population
GES	:	Gaz à Effet de Serre
H₂S	:	Hydrogène sulfureux
IAGU-BAU	:	Institut Africain de Gestion Urbaine-Bureau Agriculture Urbaine
IDR	:	Institut du Développement Rural
INSD	:	Institut National des Statistiques et de la Démographie
IRD	:	Institut pour la Recherche et le Développement
Jr	:	Jour
Kg	:	Kilogramme
L	:	Litre
MAHRH	:	Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
MEF	:	Ministère de l'Economie et des Finances
MRA	:	Ministère des Ressources Animales

MRA :	Ministère des Ressources Animales
MS :	Matière Sèche
M.S.	Ministère de la Santé
m³ :	Mètre cube
Mm :	Millimètre
NH₃:	Ammoniac
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
OP :	Organisation Paysanne
PNB :	Programme National de Biodigesteur
P.R.:	Petit Ruminant
PV :	Poids Vif
PVC :	Polychlorure de Vinyle
RAF :	Réorganisation Agraire et Foncière
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l'Habitation
SDGD :	Schéma Directeur de Gestion des Déchets solides urbains
SNV :	Organisation Néerlandaise de Développement
SN-CITEC :	Société Nouvelle-Compagnie Industrielle de Transformation des Eléments Comestibles
SPAI :	Sous Produits Agro-industriels
UBT :	Unité Bovin Tropical
URPROBEVI/H-B :	Union Régionale des Producteurs de la filière Bétail- Viande des Hauts- Bassins

Liste des figures

Figure 1 : Méthaniseur « ARTI ».....	11
Figure 2 : Présentation de la zone d'étude	15
Figure 3 : Digesteur mobile.....	21
Figure 4 : Processus de Méthanogénèse	22
Figure 5 : Types d'habitats rencontrés dans les exploitations enquêtées	27
Figure 6 : Différents lieux de stockage des déjections animales.....	29
Figure 7 : Proportion d'éleveurs (%) en fonction de la destination des déjections.....	31
Figure 8 : Problèmes engendrés par la production de déjections animales	34

Liste des tableaux

Tableau 1 : Rendement de production de biogaz en fonction de la nature du substrat	13
Tableau 2 : Grille d'échantillonnage de la population d'étude	18
Tableau 3 : Matériel du dispositif expérimental.....	20
Tableau 4 : Effectifs des animaux selon le mode de conduite.....	25
Tableau 5 : Proportion d'éleveurs (%) en fonction de la fréquence de collecte des déjections	28
Tableau 6 : Production annuelle de déjections animales recueillies chez les exploitations enquêtées.	30
Tableau 7 : Différents destinataires des déjections	32
Tableau 8 : Prix des unités de vente	32
Tableau 9 : Données sur le digesteur mobile.....	35

Liste des photos

Photo 1 : Biodigesteur à dôme fixe	11
Photo2 : Digesteur construit avec des briquettes en pierre de l'INERA-Farakoba au Burkina Faso	12
Photo3 : Combustion du méthane (CH ₄) dans une ferme périurbaine de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso	12
Photo 4 : Hangar de bovins	27
Photo 5 : Enclos d'ovins	27
Photo 6 : Déjections stockées hors cours	29
Photo 7 : Mélange de déjections animales et déchets ménagers devant des concessions	34

Résumé

L'élevage intra-urbain est pratiqué dans plusieurs villes du Burkina Faso par les ménages urbains malgré son interdiction par la loi portant Réorganisation Agricole et Foncière (RAF). Cette étude conduite au Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en zone Subhumide (CIRDES) dans le cadre du projet Efficience Environnementale et Productions Animales pour le Développement Durable (EPAD) avait pour objectif de caractériser les modes de stockage des déjections animales en milieu intra-urbain, d'évaluer les incidences environnementales de ces modes de stockage et enfin concevoir un biodigester mobile. L'étude s'est déroulée dans la ville de Bobo-Dioulasso. Soixante deux ménages pratiquant l'élevage urbain de bovins et de petits ruminants ont été enquêtés. Le questionnaire a porté sur les caractéristiques de l'exploitation, les modes de stockage des déjections animales, les quantités produites, leurs destinations, et leur impact sur l'environnement urbain. Le dispositif expérimental du biodigester a été constitué de deux (02) fûts en plastique pour la production de biogaz dont la biomasse se composait uniquement de déjections bovines fraîches. L'étude a révélé deux modes de conduite d'élevage à savoir la claustration permanente et la claustration partielle. Il est ressorti que la production annuelle de déjection d'un bovin en claustration permanente s'élève en moyenne à 1718 kg contre 776 kg pour un bovin en claustration partielle. Quant à la production moyenne annuelle d'un petit ruminant les résultats ont donné 494 kg et 313 kg respectivement pour la stabulation permanente et partielle. Le stockage des déjections se faisait dans les fosses fumières (8%), dans la cour (23%), hors de la concession (58%), dans des sacs (8%) et le dépôt dans des fosses/hors cours (2%). Leur déstockage s'effectuait principalement pour la vente (37,10%) et l'auto-utilisation (35,48%). Les destinataires étaient des agriculteurs, des maraichers, des fleuristes et des pépiniéristes qui utilisent ces déjections pour fertiliser leur terre. Les coûts de vente des déjections variaient selon la période, le lieu, et le client. Le prix du kilogramme oscillait entre 8 et 20 FCFA pour un chargement d'une charrette « tombereau ». Selon l'enquête les déjections ont engendré des problèmes de cohabitation, d'écoulement, de nuisance, de plainte aussi bien aux éleveurs eux mêmes qu'à leur entourage. Quant à la mise en place du digester les résultats ont montré un débit nul aux 2 premières répétitions et 0,003 m³/s de biogaz à la 3^{ème} répétition. Le méthane (65% du biogaz) a été brûlé pendant 5 secondes. Le digestat recueilli est utilisables pour les besoins de fertilisation des sols.

Mots clés : élevage intra-urbain, déjections animales, ruminants, modes de stockage, biodigester mobile

Abstract

The intra-urban breeding is practised in several cities of Burkina Faso by the urban households in spite of its prohibition according to the law on Agrarian Reorganization and Layer. This study realized in CIRDES during EPAD (Environmental Efficiency and Livestock Productions for the Sustainable Development) project context, aimed to characterize animal manure storage types in intra-urban area, to evaluate the environmental impact of these types of storage and finally to conceive a mobile biodigester. The study took place in Bobo-Dioulasso. Sixty two households practising urban breeding of bovines and small ruminants have been surveyed. The questionnaire took into account the exploitation characteristics, the storage type of animal manure, the quantities produced, their destinations, and their environmental urban impact. The experimental device of the biodigester consisted of two (02) plastic barrels for biogas production which biomass was only bovine fresh dung-based. This study revealed two types of breeding: one is cloistered and permanent whereas the second is cloistered and partial. Also, annual average dung production in permanent and cloistered type is 1718 kg against 776 kg for the partial and cloistered one. Concerning the annual average production of small ruminants, results were 494 kg and 313 kg respectively for permanent and partial stable. Storage was done in manure hollow (8%), in the farmyard (23%), out of the farmyard (58%), in bags (8%) and the deposit in hollow out of the farmyard (2%). Then, most of the products are either sold (37.10%) or for self-used (35.48%). Recipients were farmers, market-gardeners, florists and nursery gardeners who use manure to fertilize their land. Manure cost varies according to the period, the place, and the customer. Kilogramme price oscillated between 8 and 20 FCFA. According to the investigation, manure caused problems of cohabitation, flow, harmful effect, that why there are complaints of farmers as well as their neighbours. Performance results of the biodigester showed a nil output with the first 2 repetitions, and 0.003 m³ /s of biogas produced at the 3rd repetition. Methane (65% of biogas) has been burned during 5 seconds. The digestate collected is suitable for soil fertilization.

Key words: Intra urban breeding, dung, ruminants, storage types, mobile biodigester.

Introduction Générale

Dans le monde, l'élevage représente 40% de la valeur de la production agricole et contribue aux moyens d'existence et à la sécurité alimentaire de près d'un milliard de personnes (FAO, 2009). Le rapport 2007 du Fond des Nations Unies pour la Population (FNUAP, 2007), estimait qu'en 2008 plus de la moitié de la population du globe, soit 3,3 milliards d'habitants, vivrait en milieu urbain et le rythme de cette urbanisation est tel que entre 2000 et 2030, la population urbaine de l'Afrique passera de 294 à 742 millions d'habitants. L'évolution annuelle de la population est de 2,3% dans les zones urbaines des pays en développement (ONU-HABITAT, 2004). La croissance de cette population des villes a induit des changements dans la structure de l'activité des dites villes. Les activités agricoles qui étaient consacrées à la campagne se développent désormais dans le milieu urbain et occupent une place prépondérante comme stratégie de survie, de création d'emploi, de revenu, d'insertion et d'approvisionnement alimentaire des citadins. L'agriculture urbaine est pratiquée dans les pays en développement par 70% des ménages urbains (FAO, 2010). Dans certains pays d'Afrique où les retards de salaire sont souvent constatés, l'élevage urbain même à petite échelle a souvent permis de subvenir aux besoins des familles (FAYE, 1999).

Au Burkina Faso, l'élevage est pratiqué en ville sous l'initiative des catégories socioprofessionnelles telles que les commerçants, les fonctionnaires, les retraités et autres qui y investissent. Le développement de cet élevage dans les zones urbaines comme Bobo-Dioulasso, connaît un essor grandissant grâce à la présence d'unités agro-industrielles, de marché à bétail, de marchés de fourrages et d'infrastructures vétérinaires (BOUGOUM, 2000).

Malgré les facteurs favorisant son développement, l'élevage urbain est confronté à un problème alimentaire crucial. Cela est à l'origine d'une malnutrition du bétail qui n'arrive pas à extérioriser son potentiel zootechnique. La cohabitation entre les animaux et la population en milieu urbain posent certaines difficultés. Il s'agit entre autres des maladies telles que les zoonoses compte tenu de la promiscuité des animaux avec l'homme, de l'exiguïté de l'espace, des nuisances auditives et olfactives causées par les animaux et leurs déjections (FALL et *al*, 2004). L'intensification des systèmes d'élevage en ville pose le problème de la gestion des déjections des animaux en général et de celles des ruminants en particulier. Comment assainir l'environnement en utilisant ces déjections de façon appropriée? En effet les déjections bien gérées sont des produits qui offrent de nombreux bénéfices notamment pour l'agriculture dans la fertilisation des sols; ce qui permet d'accroître les rendements des cultures (VALL et

BAYALA, 2007 ; YELEMOU et *al.*, 2011). Elles présentent également un intérêt dans les énergies renouvelables (le biogaz) par la méthanisation et de nombreux impacts environnementaux, économiques, et sociaux. Mais mal gérées, les déjections constituent des déchets et sont une importante source de nuisance pour les populations et l'environnement.

Les animaux et leurs déjections jouent un rôle essentiel dans le réchauffement climatique de notre planète. L'élevage contribuerait directement ou indirectement à hauteur de 18% aux émissions totales de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique (CTA, 2008). Les concentrations excessives dans l'atmosphère des principaux gaz à effet de serre (GES) tels que le dioxyde de carbone (CO₂), le protoxyde d'azote ou l'oxyde nitreux (N₂O) et le méthane (CH₄) sont indirectement à l'origine des changements climatiques (GIEC, 2007). Le méthane (CH₄) fait partie des émissions directes de GES liées entre autres à la fermentation des déjections animales. Cependant ce méthane peut contribuer à réduire les contraintes énergétiques des ménages urbains. C'est pourquoi le digesteur mobile a été conçu pour répondre aux préoccupations de besoin d'énergie croissant en ville, à la rareté de l'énergie fossile, à la cherté du gaz naturel et à l'amélioration du cadre de vie. De nombreuses études existent sur la gestion des déchets en milieu urbain, elles se sont intéressés à tous les déchets solides de façon globale (BARRO, 2000 ; YELEMOU et *al.*, 2011). Notre sujet s'intéresse plus spécifiquement aux déjections animales.

Cette étude envisagée au Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en zone Subhumide (CIRDES) a pour thème «**Gestion des déjections animales de l'élevage dans la ville de Bobo-Dioulasso** » dont l'objectif global est de contribuer à la gestion efficace des déjections des ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins) en milieu urbain par leur transformation en biogaz.

De façon spécifique il s'est agi de :

- ❖ caractériser les modes de stockage des déjections animales suivant les modalités de conduite de l'élevage ;
- ❖ évaluer les incidences des déjections sur le milieu urbain ;
- ❖ améliorer la gestion des déjections animales en ville par la conception d'un digesteur mobile pour la production de biogaz.

Les hypothèses du présent travail sont les suivantes :

- ☞ les modes de stockage des déjections sont diversifiés en milieu urbain selon les modalités de conduite de l'élevage ;
- ☞ les déjections animales ont des incidences sur le milieu urbain ;
- ☞ l'utilisation d'un digesteur mobile peut permettre d'améliorer la gestion des déjections animales dans les ménages urbains tout en produisant du biogaz.

Notre travail sera structuré d'abord en revue de littérature, ensuite en matériel et méthodes et enfin en résultats et discussion suivis de propositions.

PREMIERE PARTIE : REVUE DE LITTERATURE

I. Généralités sur l'élevage au Burkina Faso

I.1. Définition de concepts

- L'élevage est une pratique du millénaire caractérisée par un ensemble d'activités de domestication, d'entretien et de reproduction d'animaux divers en vue d'exploiter les divers produits à des fins alimentaires, commerciales, socioculturelles, utilitaires, etc.(FAO, 2009)

- Gestion : Toutes opérations relatives à la production, à la collecte, au transport, au traitement, à la valorisation et à l'élimination des déchets solides y compris le contrôle de ces opérations (LUSUNGU, 2008)

- Déjections : résidus ou excréments rejetés par les animaux après une digestion (MEMENTO, 1991)

La gestion des déjections est l'ensemble des dispositions permettant la collecte, le transport et l'élimination rationnelle des déjections prenant en compte les considérations d'ordre environnemental, sanitaire, technique et social (attitudes des populations).

- Milieu urbain : Le milieu urbain est défini comme étant l'ensemble formé par une ville et ses banlieues ou commune isolée comptant plus de 2000 habitants (BOUGOUM, 2000).

Le concept d'élevage urbain désigne la production animale (bétail, volaille, poisson, etc.) dans les zones urbaines bâties (production intra-urbaine) et aux alentours (production périurbaine) (MOUGEOT, 1994). L'élevage intra-urbain est la localisation de cette activité d'élevage au sein de la ville. Il est pratiqué par les ménages à l'intérieur des habitations, devant les concessions et même dans la rue.

I.2. Importance de l'élevage des ruminants

La consommation moyenne de viande estimée au Burkina Faso est de l'ordre de 11,2 kg/habitant/an contre 42 kg recommandée par la norme nutritionnelle internationale (MRA, 2009). Le secteur de l'élevage contribue pour plus de 18% au produit intérieur brut (PIB) avec des effectifs de ruminants importants estimés en 2009 à 8233845 bovins, 8003164 ovins et 11982987 caprins (MRA, 2010a). L'élevage constitue une source importante de protéine d'origine animale. Il joue également un rôle de sécurité alimentaire, d'épargne à court terme, de sécurité financière, de diversification des activités et de facteur d'intégration sociale.

I.3. Systèmes d'élevage

Le système d'élevage est l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour faire exploiter dans un espace donné, les ressources végétales par les animaux en tenant compte de ses objectifs et de ses contraintes (LHOSTE et *al.*, 1993). Il existe trois (03) systèmes d'élevage dans la zone sud-soudanienne du Burkina Faso avec comme critères l'éleveur, la mobilité du troupeau, l'engagement agricole des acteurs. Ces systèmes sont le nomadisme, le système pastoral transhumant, le système sédentaire (BOTONI, 2003). Ce dernier système comprend deux sous-systèmes. On retrouve dans un premier temps le sous-système agro-pastoral ; il est le plus important dans la zone sud soudanienne (900 à 1400 mm), fortement agricole dont l'aire couvre 32% du territoire Burkinabé. Dans ce sous-système agro-pastoral, plus de 50% du revenu provient de l'élevage. C'est un élevage de type extensif. On retrouve dans un second temps le sous-système périurbain : l'aire de ce sous-système se situe autour des centres urbains.

I.4. Elevage urbain

L'élevage urbain est pratiqué sous la forme de l'embouche pour des besoins d'épargne, de plaisir et d'autoconsommation. Cet élevage est une source complémentaire de revenus pour les populations exerçant d'autres fonctions que celui d'éleveur (Commerçants, artisans, fonctionnaires, retraités). Il entraîne certaines activités telles que la commercialisation des fourrages le long de certaines rues. Selon FAURE et LABAZEE (2002) la ville de Bobo-Dioulasso est assez particulière en matière agricole, ils précisent que « cette aire se démarque par des paramètres physiques favorables aussi bien à l'agriculture qu'à l'élevage ». Dans la ville, il y a une concentration d'élevage bovin et de petits ruminants dans les quartiers périphériques compte tenu de la facilité d'accessibilité du pâturage. Les petits ruminants sont souvent commercialisés à l'approche des fêtes (Tabaski, nouvel an, baptême) pour une population à majorité musulmane (ZIDA/ BANGRE, 2009).

I.4.1. Elevage urbain selon les textes réglementaires

L'année 1996 a été la période d'adoption de la loi portant Réorganisation Agraire et Foncière (RAF) au Burkina Faso. Elle a été modifiée en 2008 et place la tenue légale de l'activité agricole en ville dans un « flou » car ne l'autorisant pas, mais ne l'acceptant pas officiellement non plus. La RAF apparait comme un frein à la pratique d'élevage en ville. Elle stipule que l'activité d'élevage est réservée aux territoires ruraux et que l'espace urbain doit

être caractérisé par des aménagements à vocation urbaine (MAHRH, 2008). Ceci est corroboré par l'article 8 de la RAF qui spécifie que :

« L'aménagement du territoire distingue des catégories de zones ;

- les zones urbaines destinées essentiellement à l'habitation et aux activités connexes ;
- les zones rurales dans lesquelles s'exercent les activités agricoles, forestières, pastorales, piscicoles ».

Dans la même logique la loi n° 022-2005/AN portant code de l'hygiène publique au Burkina Faso précise en son article 39 que la pratique de l'élevage en milieu urbain est interdite sauf dans les lieux prévus à cet effet (Ministère de la Santé, 2005)

Malgré cette absence de reconnaissance, l'activité d'élevage, loin de s'estomper durant cette dernière décennie, s'est plutôt accrue dans les différents centres urbains (CISSAO, 2011). Une étude menée par l'Institut pour la Recherche et le Développement (IRD) en 2000 a révélé que 21,61% des emplois dans la ville de Bobo-Dioulasso était assuré par des ménages urbains dans le domaine agricole (production végétale et animale) et cette tendance tend à la hausse.

I.4.2. Types d'élevage en milieu urbain

Selon une étude menée par CENTRES en 1991 à Bobo-Dioulasso, les types d'élevage suivants ont été identifiés:

- l'élevage urbain non commercial, qualifié de «caisse d'épargne». Ce type d'élevage concerne les petits ruminants, les porcs, la volaille et parfois les bovins. Les animaux ne constituent pas une source importante de revenus pour la famille. La conduite des animaux est faite de façon rudimentaire ;
- l'élevage urbain non commercial amélioré. Il se caractérise par un investissement non négligeable dans l'alimentation et un suivi sanitaire régulier. C'est un élevage à capital mobilisable à tout moment ;
- l'élevage urbain commercial. Dans cet élevage, l'objectif est d'assurer un profit. L'alimentation est bien fournie et le suivi sanitaire est régulier. Les animaux sont destinés à la vente.

I.4.3. Les contraintes de l'élevage urbain

Les contraintes de l'élevage urbain ont été soulignées par de nombreux auteurs et sont de divers ordres (BARRO, 2000 ; BOUGOUM, 2000). Sur le plan alimentaire, les contraintes sont principalement liées à la disponibilité quantitative, qualitative, au coût d'achat élevé et au manque de sous-produits agro-industriels (SPAI) malgré la présence de la SN-CITEC (Société Nouvelle-Compagnie Industrielle de Transformation des Eléments Comestibles) et des huileries traditionnelles. Les contraintes sanitaires sont dues aux maladies qui surviennent comme celles respiratoires, diarrhéiques, et les ectoparasites. Concernant l'habitat des animaux, il est généralement sommaire. Les animaux sont logés dans des hangars précaires, des case-bergeries, dans la cour sans abris à l'air libre ou attachés à l'entrée de la cour. Les contraintes peuvent être liées au type d'élevage. Par exemple au niveau de l'élevage traditionnel, 3% des troupeaux sont gardés en saison sèche et 75% des troupeaux sont laissés en divagation uniquement le jour et près de 22% de jour comme de nuit, entraînant des pertes dues aux vols et aux mortalités par accidents (FAYE, 1999).

I.4.4. Les conséquences de l'élevage urbain

Les conséquences de l'élevage urbain sont la propagation des germes pathogènes et la pollution de l'environnement urbain. L'élevage urbain pose plusieurs problèmes «environnementaux». La divagation des animaux pose des problèmes de sécurité routière, des problèmes de l'accès aux ressources collectives à visée non productive c'est à dire la destruction des espaces verts urbains destinés à l'embellissement. La pratique de l'élevage urbain entraîne la destruction des ligneux à la périphérie par l'action des fournisseurs en fourrages. Ces prélèvements des arbres à la périphérie de la ville se fait de manière anarchique conduisant à une pression sur ces ligneux (FAYE, 1999).

Sur le plan sociologique, l'élevage urbain pose des problèmes de cohabitation (odeurs, bruits), de santé publique du fait de la promiscuité humaine et animale dans des espaces restreints. En milieu urbain, les intrants vétérinaires sont distribués dans un contexte non normalisé, peu soucieux des risques pour la santé publique. Les règles d'utilisation des médicaments, en particulier les délais avant la consommation des produits, sont rarement respectées.

II. Production de déjections animales

La fonction fertilisante assignée aux herbivores domestiques; et principalement aux ruminants, met directement en jeu diverses fonctions physiologiques de l'animal. L'ingestion règle le prélèvement opéré par l'animal au pâturage et la consommation des aliments (fourrages et concentrés) qui lui sont distribués à l'auge. La digestion est la fonction qui permet de transformer les aliments ingérés par l'animal et le prélèvement des nutriments qui sont nécessaires à son métabolisme. L'excrétion est la fonction par laquelle il rejette à l'extérieur les résidus de la digestion (excrétion fécale) et du métabolisme (excrétion urinaire). Ces résidus ont un intérêt pour la fertilisation du sol (LHOSTE et *al.*, 1993).

II.1. Fumier: intégration agriculture-élevage

La production végétale peut appuyer l'élevage dans le sens où les résidus de cultures permettent de nourrir le bétail en saison sèche. Inversement, l'élevage procure des animaux de trait pour la culture attelée, ainsi que des déjections pour limiter l'épuisement du sol et fertiliser les cultures. Quand ces trois aspects (traction animale, résidus des récoltes et fumure organique) agissent en synergie, ils sont le gage du développement économique des terroirs et d'un maintien de la fertilité des sols (PICARD, 1999; MILLOGO 2002). Selon LANGLAIS (2002) l'agriculture biologique accorde une place importante à l'utilisation des déjections animales

Le fumier est souvent transformé en compost avant son utilisation. Le compostage est une dégradation de la matière organique en présence d'oxygène. Les molécules organiques sont transformées par étapes successives en substances de poids moléculaire de plus en plus faible pour aboutir à la production de dioxyde de carbone (CO₂) et d'eau (FARINET et NIANG, 2004). Le compost obtenu est un produit du traitement des déjections animales. D'après MUSTIN (1987) le compost permet d'obtenir plus d'humus qu'une dégradation non contrôlée dans le sol. De plus le compostage entraîne une baisse de la teneur initiale en matière organique et en azote, mais aucune différence n'apparaît entre déjections et fumier composté sur le plan de l'efficacité des éléments nutritifs (RYSER et *al.*, 1998).

D'après une étude de YELEMOU et *al.* (2011) la fumure organique permet d'accroître les rendements des cultures, par la bonne levée des plants, la bonne qualité des produits agricoles et la conservation de l'humidité des sols. Son impact dans les champs dure pendant au moins trois (03) ans. L'apport de matière organique permet d'améliorer la structure du sol, la capacité de rétention de l'eau et la fertilité des sols (MEMENTO, 1991). En effet, un UBT

(Unité Bovin Tropical) produit environ 5 tonnes de fumier par an contenant 45% de matière sèche (MS). Une tonne de fumier frais de qualité restitue au sol 5,33 kg d'azote ; 1,85 kg de phosphore ; 6,56 kg de potassium ; 2,87 kg de magnésium et 4,39 kg de calcium (LHOSTE, 1987).

II.2. Impacts des déjections animales sur l'environnement urbain

Une intensification de l'élevage en milieu urbain occasionne une production de déjections non corrélée avec l'installation de structure d'assainissement efficace, ce qui crée souvent une dégradation de l'environnement urbain (FALL et MOUSTIER, 2004)

II.2.1. Pollution de l'air

Les déjections d'animaux, sous l'effet de la décomposition, dégagent du gaz carbonique, de l'azote, de l'ammoniaque et du méthane. Ces émanations importantes en période chaude et durant l'hivernage polluent l'air. Les effets de pollution atmosphérique sont de deux ordres : l'un toxique dont la conséquence se manifeste à long terme et l'autre dans l'immédiat occasionne l'inconfort (FARINET et NIANG, 2004).

II.2.2. Impact sur la santé

Le stockage du fumier joue un rôle non négligeable dans la dissémination et la transmission de nombreuses maladies comme les infections respiratoires telles que la bronchite chronique, l'emphysème, le rhume du cerveau, etc. En hivernage les déjections animales sont des lieux de reproduction pour les moustiques (BARRO, 2000).

Cependant son compostage présente de nombreux impacts positifs sur la santé, en servant de fertilisant ou d'élément structurant des sols aidant ainsi à améliorer la production agricole et l'apport en nutriments. Le fumier évite le recours à l'utilisation ou à la surconsommation d'engrais chimiques potentiellement nuisibles pour la santé (THIOMBIANO, 2009).

III. Energies renouvelables : le biogaz

L'énergie renouvelable est une énergie exploitable par l'Homme, de telle sorte que ses réserves ou stocks ne s'épuisent pas (MARRION *et al.* 2004 ; PEETERS, 2010). Le niveau de formation de l'énergie doit être plus grand que sa vitesse d'utilisation. Le caractère renouvelable d'une énergie dépend de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de

la vitesse à laquelle elle est consommée (BÉNAGABOU, 2013). Le biogaz issu de la fermentation des déjections animales est une énergie renouvelable.

III.1. Méthanisation

Un digesteur ou méthaniseur, est une enceinte fermée dans laquelle les matières organiques sont soumises à l'action des bactéries. La méthanisation ou digestion anaérobie permet la biodégradation des déchets organiques en produisant un gaz combustible, le méthane. Elle s'applique principalement aux déchets humides riches en matière organique à dominante cellulosique (SHIRALIPOUR et SMITH, 1984). Cette technique a l'avantage de pouvoir valoriser les déchets de l'agriculture (pailles, déjections) et de stimuler la production agricole (production d'effluent à valeur d'engrais) (ANONYME, 2005).

En effet, la méthanisation s'opère en trois étapes principales selon FARINET (2012) :

- l'hydrolyse, c'est l'étape par laquelle les macromolécules organiques se trouvent décomposées en produits plus simples; action des bactéries fermentaires;
- l'acidogénèse, elle conduit à la formation d'acides gras volatils divers, en particulier l'acide acétique; action des bactéries acidogènes et essentiellement acétogènes;
- La méthanogénèse, c'est l'étape pendant laquelle le biogaz est produit à partir de l'acide acétique, du dioxyde de carbone et de l'hydrogène issus des étapes précédentes; action des bactéries méthanogènes.

Il existe différents types de digesteurs développés dans le monde à savoir le Biodigesteur type « Indien » appelé cylindrique, le Biodigesteur à « dôme fixe » (photo1), le Biodigesteur « BORDA », le Biodigesteur de « CUBA » (CIRAD-EMVT, 1997). Ces digesteurs sont des modèles en briques construits sous sol. Il existe également un biodigesteur appelé « méthaniseur ARTI » qui est mobile (Figure 1) (AMELIN et SIVIGNON, 2003)

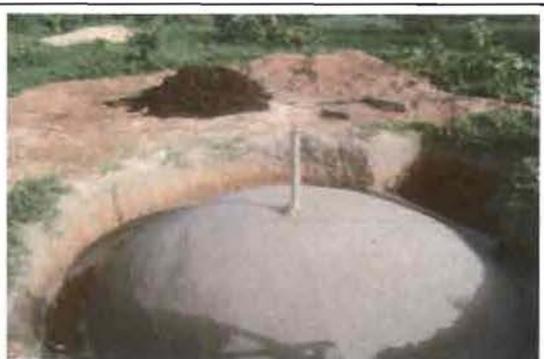


Photo 1 : Biodigesteur à dôme fixe

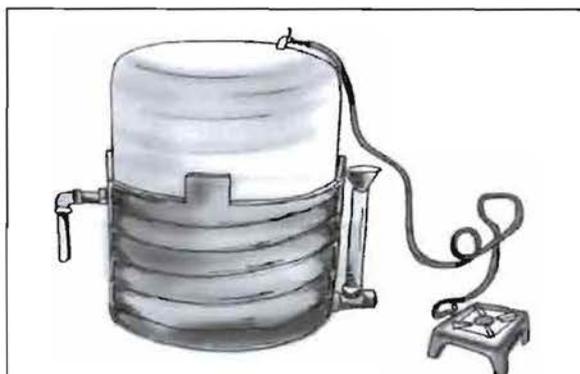


Figure 1 : Méthaniseur « ARTI »

Au Burkina Faso les digesteurs vulgarisés par le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques à travers le Programme National de Biodigesteurs (PNB) sont le biodigester réalisé avec des briquettes de ciment et celui en ISSB (Interlocking Stabilized Soil Block) réalisé avec des briques en terre compressée. Ces deux types sont des modèles développés en Inde dans les années 1960. Ce dispositif de biodigester est une nouvelle technologie construite sous terre à l'aide de matériaux locaux permettant d'utiliser les déchets organiques de bovins, de porcins comme combustibles sous forme de gaz (photos 2 et 3)



Photo2 : Digester construit avec des briquettes en pierre de l'INERA-Farakoba au Burkina Faso



Photo3: Combustion du méthane (CH₄) dans une ferme périurbaine de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso

III.2. Composition du biogaz

Le biogaz est un mélange de différents gaz. Ces gaz sont le gaz carbonique (CO₂), l'hydrogène sulfureux (H₂S), l'ammoniac (NH₃) et le méthane (CH₄) parmi lesquels seul le méthane (CH₄) nous intéresse. Le méthane et le gaz carbonique sont les composants essentiels du biogaz. Le méthane est principalement utilisé comme combustible en cuisine et met en jeu un brûleur et un foyer de cuisson. Il peut également alimenter des lampes, des réfrigérateurs et des moteurs. Le gaz carbonique occupe de la place et limite le pouvoir de combustion tandis que l'hydrogène sulfureux et l'ammoniac sont toxiques, corrosifs et malodorants. (ANONYME, 2005).

III.3. Production de biogaz

La production de biogaz dans les digesteurs varie entre 0,100 et 0,500 m³ de gaz / m³ Vd / jour (avec Vd = volume digesteur) (CIRAD-EMVT, 1997). Pour TOU et al. (2001) les rendements en biogaz diffèrent selon la nature de la matière organique utilisée comme indiqué dans le tableau 1.

Tableau 1 : Rendement de production de biogaz en fonction de la nature du substrat

Déchets animaux	Rendement moyen m ³ /kg de M.S
Bouses de vaches	0,2
Crottin de chevaux	0,2
Fientes de volailles	0,31
Fumier de moutons	0,135
Fumier de porc	0,3

Source : TOU et *al.*, 2001

L'utilisation du biogaz présente de nombreux avantages ; il permet de ne pas rejeter le méthane (un gaz à effet de serre) dans l'atmosphère. Il permet de récupérer un très bon fertilisant naturel le « digestat ». La méthanisation détruit les bactéries dans les déchets et évite qu'elles se propagent. Le biogaz brûle sans fumée contrairement au bois (AMELIN et SIVIGNON, 2003).

La valorisation du biogaz a un double effet positif sur l'environnement, en amont en tant que traitement des déchets et effluents organiques, en aval pour réduire le risque climatique global.

DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE

I. Zone d'étude

La zone de l'étude est la ville de Bobo-Dioulasso, (Coordonnées 11° 11' 00" Nord 4° 17' 00" Ouest) capitale économique du Burkina Faso. Située à 365km de la capitale Ouagadougou, la ville de Bobo-Dioulasso est à la fois le chef lieu de la région administrative des Hauts-Bassins et de la province du Houet (figure 2).

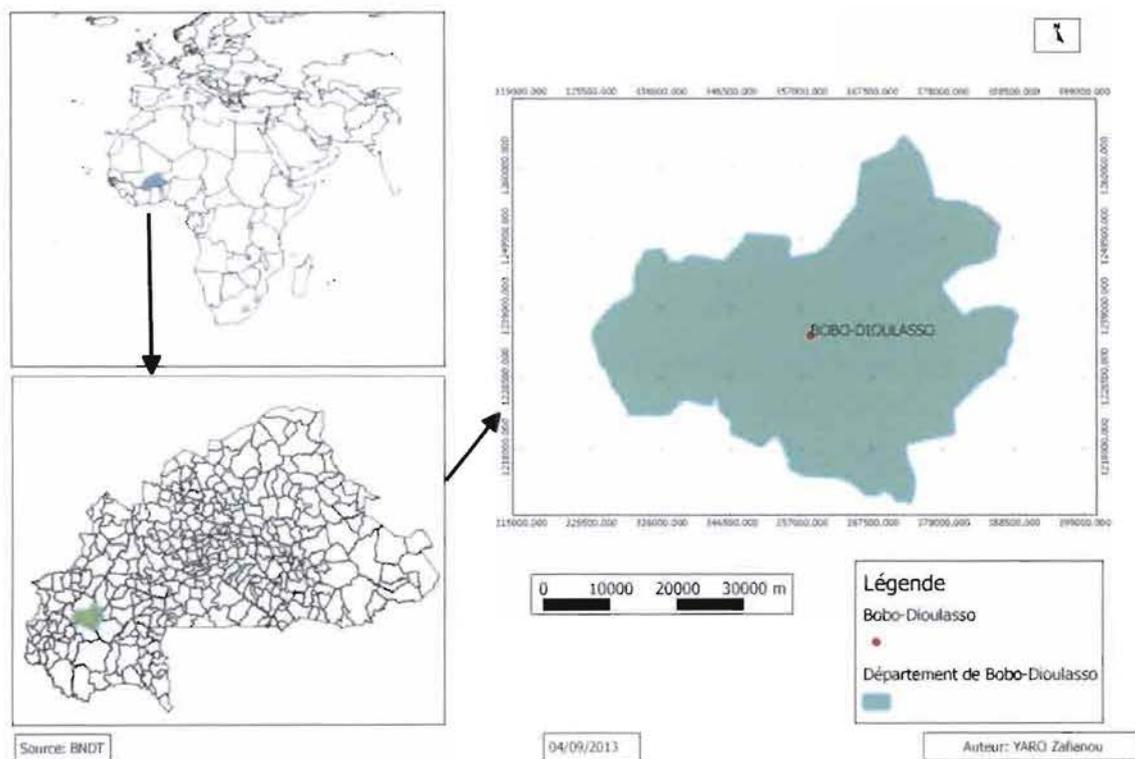


Figure 2 : Présentation de la zone d'étude

I.1. Milieu physique et humain

La ville de Bobo-Dioulasso est soumise à un climat tropical sud soudanien caractérisé par une saison pluvieuse (juin à octobre) dont la pluviosité moyenne est de 1200 mm et une saison sèche (novembre à mai). L'évapotranspiration potentielle (ETP) moyenne varie entre 1700 et 1800 mm par an (KABORE, 1999). Les pluies sont relativement abondantes mais inégalement réparties dans le temps et dans l'espace. Selon les données de la météorologie nationale calculée à partir des moyennes de 1981 à 2010 enregistrées à la station de Bobo-aéroport, la moyenne mensuelle des hauteurs d'eau varie de 15 mm en mars à 271mm en août. Quant aux températures, les données de la météorologie de 1981 à 2010 donnent une

température moyenne minimale mensuelle de 18°C en janvier à 25°C en mai. Les maximales varient de 29°C en août à 37°C en mars. La végétation se caractérise par un développement important des espèces ligneuses faites de savane boisée, de forêts galeries le long des principaux cours d'eau que sont le Kou et le Houet. (SDGD, 2002)

Au recensement de 2006, il a été dénombré dans la ville de Bobo-Dioulasso, 497191 personnes composées de 247305 hommes soit (49,7 %) et de 250486 femmes soit (50,3 %). Le taux d'accroissement annuel moyen est de 4,69%. Les groupes sociaux qui peuplent la ville sont essentiellement des Dioula, des Bobo et des Mossi (MEF, 2008).

I.2. Activités économiques

La population active est de 168 245 personnes composée de 116 090 hommes et 52 155 femmes; soit 54,8 % d'hommes et 24,3 % de femmes (ZIDA/BANGRE, 2009). Dans la population active les répartitions dans les différentes catégories de métier donnent :

- 46,5 % dans le groupe d'occupation «personnel de service et vendeurs» ;
- 20,9% la deuxième catégorie d'occupation « l'Artisanat et les ouvriers » ;
- 7,0 % la troisième catégorie regroupant les agriculteurs, éleveurs et pêcheurs.

A elles seules, ces trois catégories regroupent 74,4 % des actifs. Les activités économiques de Bobo-Dioulasso s'articulent autour des secteurs suivants: l'agriculture (céréales, produits maraîchers, fruits); le commerce (marchés importants et établissements de commerce); l'élevage (marché de bétail, embouche de case, abattoir); l'artisanat et l'industrie. Dans la ville, le secteur tertiaire est dominant, suivi du secteur secondaire et le secteur primaire avec des apports respectifs de 57%, 41%, et 1,8% dans la constitution du Produit local brut (PLB) (IRD, 2000).

I.2.1. Activités agricoles

Le cadre physique et les facteurs pédoclimatiques de la commune urbaine de Bobo-Dioulasso ont un véritable potentiel pour la pratique de l'activité agricole. La végétation abondante, favorise l'élevage. La région des Hauts-Bassins est la deuxième région qui détient l'effectif bovin le plus élevé au niveau national avec un taux de 16,6 %. Pour les autres espèces les taux sont de 9,2%, 5,9%, 11,3%, 10,6% et 12,5% respectivement pour les ovins, les caprins, les porcins, les pintades et les poules (MRA, 2010b). La position géographique fait de la région des Hauts-Bassins la plaque tournante pour le commerce du bétail et de la

viande. La province du Houet contribue, à hauteur de 15%, à la production maraîchère nationale (FAURE et LABAZEE, 2002).

Malgré cela, il ressort, d'une étude conduite par l'institut national des statistiques et de la démographie (INSD) au Burkina Faso ; que la pauvreté demeure une des caractéristiques des populations de la ville de Bobo, car on y constate une tendance à la paupérisation des ménages avec un accent particulier dans les ménages urbains dans lesquels le chef de ménage exerce dans la branche « Agriculture, élevage, pêche et sylviculture » (INSD, 2008)

Dans les zones urbaines et périurbaines de Bobo-Dioulasso, des unités de production agricole et d'élevage jouent un rôle important dans l'approvisionnement de la ville et procurent des emplois. Cependant l'importance des unités agricoles et des élevages n'est pas prise en compte par les services de l'urbanisme qui estiment que ces activités sont incompatibles avec l'aménagement de la ville (CISSAO, 2011).

I.2.2. Autres activités

Les autres activités menées, au sein de la ville sont caractérisées par la présence d'unités industrielles. L'industrie présente des atouts dans les secteurs de la métallurgie, de l'agro-alimentaire, et de la filière coton. Il y'a également l'artisanat qui est en plein essor dans la ville et constitue avec le petit commerce l'essentiel du secteur informel. Les activités artisanales sont la vannerie, la maroquinerie, la broderie, le tissage, la teinture, la bijouterie, la poterie, etc.

II. Méthodologie

II.1.Prise de contact avec les acteurs

La prise de contact avec les acteurs a consisté à la rencontre des personnes de ressources, et des responsables d'organisation paysanne travaillant directement dans le domaine de l'élevage dans la ville de Bobo-Dioulasso. Il s'est agi de sensibiliser les acteurs de l'objectif de notre étude. Ces acteurs étaient les Organisations Paysannes (OP) d'éleveurs à travers l'Union Régionale des Producteurs de la filière Bétail-Viande (URPROBEVI) des Hauts-Bassins, le groupement féminin « Nongtaaba », certains éleveurs, les structures techniques et les Organisations Non Gouvernementales (ONG). Les acteurs étaient des partenaires du CIRDES. L' « URPROBEVI » et « NONGTAABA » sont des organisations faitières dont certains membres pratiquent l'élevage intra-urbain. Les échanges avec ces acteurs nous ont permis de

prendre en compte le volet énergie renouvelable dans la gestion des déjections animales par la conception d'un biodigesteur par nous mêmes.

Les structures intervenant dans le domaine de l'élevage urbain ou de l'énergie renouvelable ont également été touchées. Ces structures identifiées étaient au nombre de six (06) à savoir la Direction Provinciale des Ressources Animales et Halieutiques (DPRAH), le service de l'action sanitaire de la mairie, le service « ville et changement climatique » de la mairie, l'Abattoir Frigorifique de Bobo-Dioulasso (AFB), l'Institut Africain de Gestion Urbaine Bureau Agriculture Urbaine (IAGU-BAU), et le Programme National de Biodigesteur (PNB).

II.2. Echantillonnage

Le critère de choix des éleveurs a été basé sur leur nombre d'animaux qui devrait être supérieur ou égale à 2 pour les bovins et 5 pour les petits ruminants. Le but était d'avoir un certain nombre d'informations sur la production des déjections des animaux. Ainsi l'échantillonnage au niveau des élevages urbains s'est déroulé en deux (02) phases:

- Phase 1 : les membres des Organisations Paysannes (O.P)

Tous les éleveurs des organisations paysannes (OP) remplissant les critères ont été retenus pour l'enquête. Au niveau de l' « URPROBEVI », 16 éleveurs de bovins et 10 de petits ruminants ont été concernés. Quant à « NONGTAABA » 19 personnes répondaient aux critères sur un total de 40 membres (soit 47,50% des membres) dont 4 éleveuses de bovins et 15 de petits ruminants (tableau 2)

Tableau 2 : Grille d'échantillonnage de la population d'étude

Espèce	Catégorie	Echantillon		Taux de réalisation
		Prévu	Réalisé	
Bovine	Eleveurs de l'URPROPBEVI	16	14	87,50%
	Eleveurs de NONGTAABA	4	2	50,00%
	Eleveurs non membres d'OP	20	14	70,00%
	Sous total/Bovins	45	30	66,67%
Ovine/Caprine	Eleveurs de l'URPROPBEVI	10	3	30,00%
	Eleveurs de NONGTAABA	15	9	60,00%
	Eleveurs non membres d'OP	20	20	100,00%
	Sous total/PR	45	32	71,11%
-	Services/ONG	6	6	100,00%
TOTAL		96	68	70,83%

- Phase 2: les éleveurs urbains non membres d'une Organisation Paysanne (OP)

Le choix a porté sur 40 éleveurs de la ville de façon aléatoire soit 20 éleveurs de bovins et 20 éleveurs de petits ruminants.

II.3. Collecte des données sur le terrain

Les enquêtes sur le terrain se sont déroulées du 28 novembre 2012 au 14 janvier 2013. Les fiches d'enquête et les fiches d'entretien ont été utilisées pour les collectes de données. Elles ont concerné d'abord les structures et ONG intervenant dans l'élevage urbain. Un guide d'entretien (Cf. Annexe 1) a été élaboré à cet effet et a porté sur :

- Les différentes activités menées en rapport avec l'élevage urbain ;
- les données sur leur activité en relation avec le thème ;
- leurs propositions sur la gestion des déjections animales dans le milieu urbain

Ensuite les entretiens ont concerné certains responsables des services de la mairie et ont porté sur leur intervention en matière de gestion de l'élevage urbain et ses aspects connexes mais aussi leurs visions futures et les perspectives.

Puis, les organisations paysannes ont été rencontrées séparément (Cf. Annexe 3). L'entretien a porté sur la pratique d'élevage en milieu urbain, les incidences des déjections sur la ville, leur avis sur le biodigesteur mobile et leurs propositions sur la gestion des déjections.

Enfin nous avons enquêté des éleveurs (Cf. Annexe 4) en rapport avec les objectifs spécifiques de l'étude. Le questionnaire adressé aux différents éleveurs a été axé sur :

- les caractéristiques de l'exploitation ;
- les modes de stockage des déjections ;
- les quantités de déjections collectées ;
- les incidences des modes de stockage sur l'environnement urbain ;
- les problèmes rencontrés dans la gestion des déjections ;

L'estimation de la quantité potentielle de déjections animales produite dans les exploitations a été calculée sur la base de la pesée de la collecte de déjection après chaque nettoyage. Les quantités de trois (03) nettoyages ont été évaluées dans chaque exploitation et cela nous a permis d'avoir une moyenne. Les quantités annuelles ont été estimées en tenant compte du temps de claustration des animaux. Les unités de mesure utilisées ont été la boîte

de tomate (0,70kg), la charrette « tombereau » (125kg) (BLANCHARD, 2011) et le peson de 25 kg.

- Quantité annuelle (Kg) = quantité moyenne d'une collecte (Kg) x nombre de collecte annuelle.

Des observations de terrain ont été effectuées au moment de l'enquête afin de vérifier certaines informations recueillies auprès des ménages.

II.4. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est un biodigesteur mobile conçu et réalisé pour procurer du biogaz. Le coût du matériel et de la main d'œuvre a été de cent vingt cinq mille francs CFA (125000fCFA) pour le biodigesteur mobile. Il a été installé à l'étable du CIRDES pour l'expérience et 3 répétitions ont été effectuées. Pour ce dispositif, le matériel est consigné dans le tableau 3 :

Tableau 3 : Matériel du dispositif expérimental

Désignation	Matériel	Quantités
Matériel du digesteur	Fûts en plastique de 250l	2
	Embout filet de 90 mm	4
	Embout filet de 20 mm	1
	Vice de réservoir polythang DN 26	1
	Tube PVC à pression 1/8 DN 110	1
	Tube PVC à pression DN 32	1
	Coude PVC à pression 1/8 DN 110	1
	Bouchon PVC DN 110	1
	Boite de colle PVC	1
	Manchon droit galva DN 100	2
	Brûleur à gaz	1
	Tuyau de conduction du gaz	1
	Robinet	1
	Ciment (kg)	1
Matières premières	Déjections animales (Kg)	125
	Eau (l)	125
Matériel connexe	Peson de 25kg	1
	Récipients	2
	Entonnoir	1

La figure 3 présente le schéma du biodigesteur mobile.

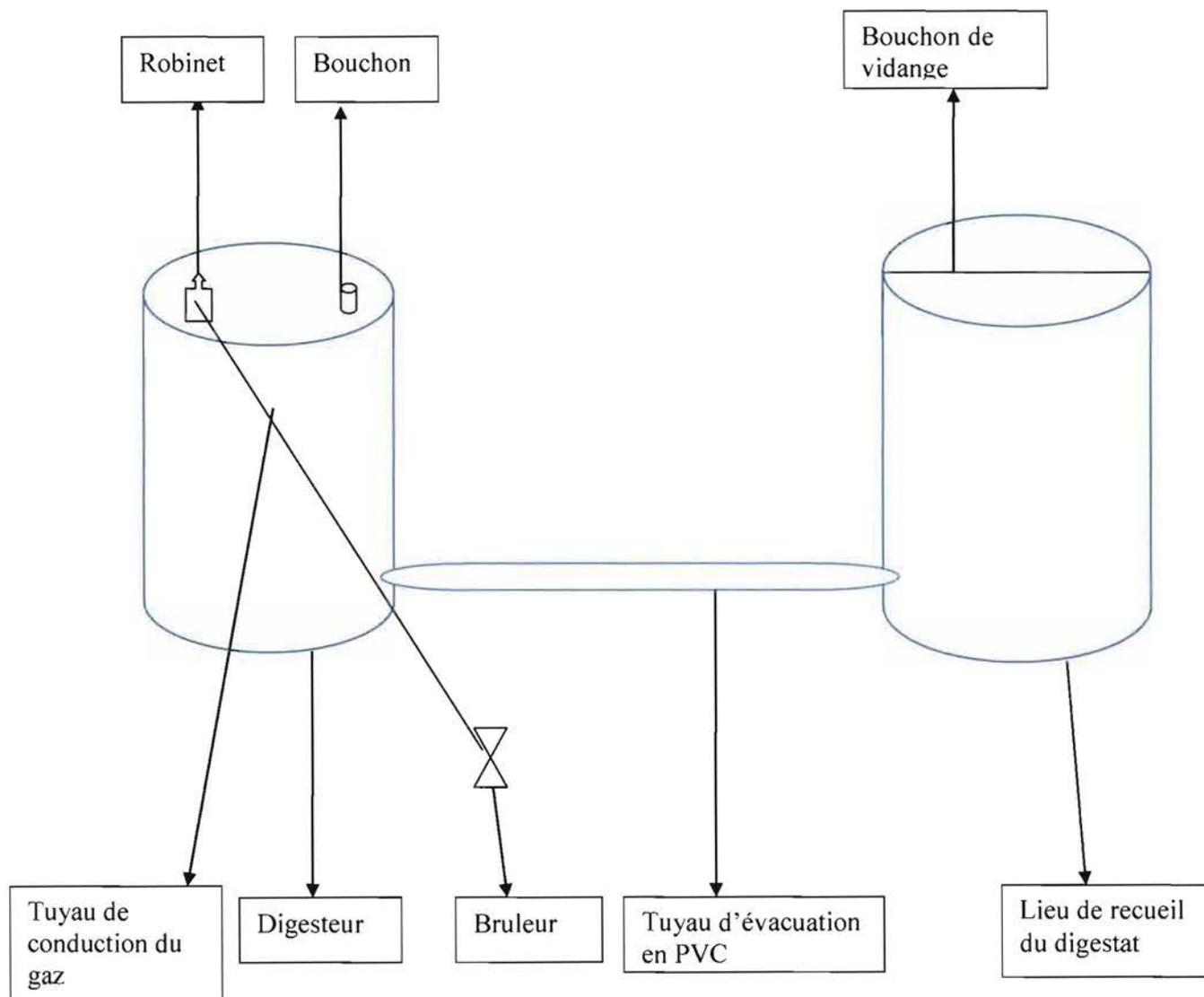


Figure 3 : Digesteur mobile

Le digesteur mobile a fonctionné de la façon suivante :

Le digesteur mobile est constitué de deux (02) fûts de $0,25\text{m}^3$ chacun, le premier est considéré comme le lieu de fermentation appelé « digesteur » et le deuxième le lieu du recueil des résidus ou « digestat »

Le premier fût est relié au deuxième par un tuyau PVC (Polychlorure de vinyle) à partir de 30 cm du bas. Ce tuyau est appelé tuyau d'évacuation et devait être étanche au niveau des jonctions avec les fûts pour ne pas laisser pénétrer l'air. La colle PVC est utilisée pour éviter les fuites au niveau des jonctions et permettre l'étanchéité du biodigesteur. La face supérieure du digesteur est dotée d'une petite ouverture de 5cm de diamètre. Cette ouverture a

permis l'introduction des déjections par l'intermédiaire d'un entonnoir. Après l'introduction de la biomasse, l'ouverture est fermée hermétiquement par un bouchon. Un robinet est aussi installé au dessus du digesteur. Au robinet, est annexé un tuyau de conduite du gaz qui permettait la conduite du biogaz jusqu'au brûleur. La partie restante de la face supérieure du digesteur est cimentée pour augmenter la pression.

Le deuxième fût a été le lieu du digestat ou résidus venant du digesteur. Le dessus de ce fût a été ouvert à moitié pour permettre la vidange en cas de besoin.

Le chargement initial a été de 125kg de déjection bovine fraîche et 125l d'eau. Les quantités mesurées sont malaxées dans des récipients et introduites dans le digesteur. La fermentation a lieu pendant 21 jours en absence d'air (milieu anaérobie). Cette fermentation s'est déroulée naturellement grâce aux bactéries présentes dans les fèces bovines. Au quotidien le digesteur était agité et l'étanchéité vérifiée.

Aux vingt unième jours le test de vérification de la fonctionnalité du biogaz a été effectué. La quantité de biogaz attendue a varié entre 0,025m³ à 0,125m³ (CIRAD-EMVT, 1997). La quantité de méthane a été obtenue par la formule de FARINET (2012) selon laquelle le volume du méthane est égal à 65 à 70% du volume du biogaz

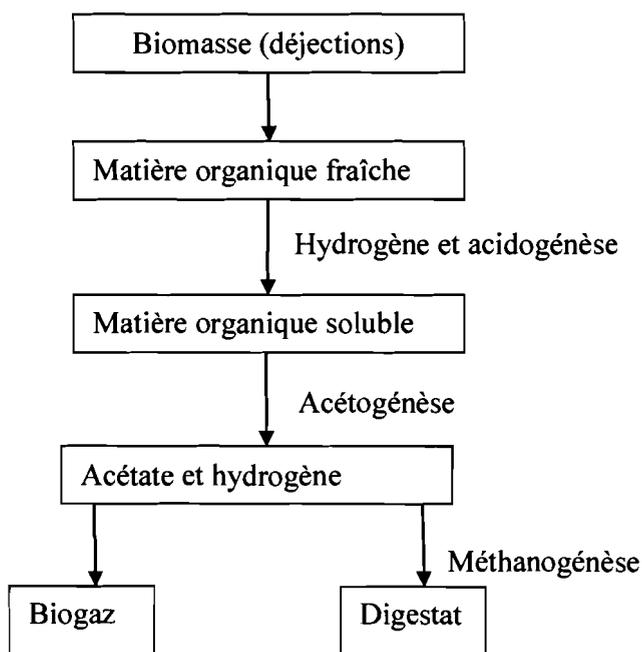


Figure 4 : Processus de Méthanogénèse

II.5. Traitement des données

Les données récoltées au cours des entretiens avec les structures et ONG ont été traitées manuellement. Quant aux données récoltées auprès des exploitations, elles ont été dépouillées manuellement avant l'utilisation du logiciel MS Excel version 2007 pour la saisie et l'élaboration des graphiques. Le traitement statistique a été fait par le logiciel XLSTAT-PRO version 2013.

TROISIEME PARTIE: RESULTATS ET DISCUSSION

I. Résultats

I.1. Modes de stockage des déjections animales

I.1.1. Effectifs et modes de conduite des animaux

Les effectifs des animaux des différentes exploitations enquêtées sont regroupés dans le tableau 4. Il ressort une importance de l'élevage intra-urbain avec deux (02) modes de conduite que sont la claustration ou stabulation permanente et celle partielle. La moyenne des ruminants par exploitation chez les éleveurs bovins est de 4 et 18, respectivement pour la claustration permanente et partielle. Concernant les petits ruminants (ovins et caprins) les moyennes de têtes sont de 12 en claustration permanente et 16 en claustration partielle. Les résultats présentent un total de 838 ruminants (bovins, ovins, caprins) chez 62 exploitations urbaines. Par catégorie d'animaux le nombre de bovins s'élève à 395 têtes et celui des petits ruminants à 443 têtes pour respectivement 30 et 32 exploitations. L'effectif de ruminants démontre que les citadins s'adonnent à l'activité d'élevage. En claustration partielle, les éleveurs conduisent leurs animaux dans la périphérie ou sur les espaces verts de la ville pour la pâture. Quant à la claustration totale les éleveurs alimentent leurs animaux à l'auge. La moyenne des effectifs en claustration partielle est plus élevée que celle en claustration permanente à cause de la pâture libre. Le nombre moyen de ruminants par exploitation se chiffre à 14.

Les effectifs des animaux varient suivant le mode de conduite adopté au niveau urbain. Ainsi le nombre est plus élevé en claustration partielle qu'en claustration permanente. Chaque catégorie de ruminants est rencontrée dans chaque mode de conduite (tableau 4).

Tableau 4: Effectifs des animaux selon le mode de conduite

Modes		Exploitations (nbre)	Effectif	Moyenne par exploitation
CP	Bovins	10	42	4
	PR	18	213	12
Cpa	Bovins	20	353	18
	PR	14	230	16
Total		62	838	14

CP : Claustration Permanente ; Cpa : Claustration Partielle ; PR : Petits Ruminants ; Nbre : Nombre

I.1.2. Types d'habitats

L'habitat joue un rôle important dans le développement de l'élevage puisqu'il est le lieu de repos de l'animal et de dépôt des déjections. Il permet à l'animal de bien vivre afin d'extérioriser son potentiel zootechnique. La figure 5 présente les types d'habitats rencontrés.

Dans les exploitations enquêtées, les habitats sont de six(06) types pour les ruminants. Il s'agit d'abord des étables pour les bovins et bergeries pour les petits ruminants ; il ressort que 1,61% des habitats sont des étables contre 14,51% pour les bergeries. Ces élevages ont un suivi régulier de leur propriétaire et les animaux sont protégés de certaines attaques. Ensuite les hangars sont utilisés comme habitat soit 24,20% des habitats visités (photo 4) dont 12,91% appartiennent aux bovins. Les enclos sont également utilisés pour abriter les animaux (41,93%). Les enclos sont des habitats en bois, en grillage (photo 5) et des couloirs compris entre la maison et le mur de la cour. Ce type d'habitat expose les animaux aux intempéries et aux maladies. Il existe des animaux sans habitat spécifique d'une proportion de 3,22% des locaux. Ce sont des animaux qui divaguent dans la cour. Ces derniers sont exposés aux vols et aux maladies car toutes les espèces sont conduites en bande unique. Enfin les cours uniques sont utilisées pour faire abriter les animaux (14,52%) dont 12,90% sont détenus par les éleveurs de bovins. Dans ces cours, il existe généralement une maisonnette servant de logement du berger ou gardien. Certains sont propriétaires de leur cours (11,30%), d'autres sont en location (3,22 %). Dans ces élevages, le suivi sanitaire est assuré par les services techniques et les éleveurs emploient du personnel comme main d'œuvre pour l'entretien des ruminants.

Le type d'habitat varie en fonction de l'objectif de production. Certains investissent pour l'habitat (étable, bergerie) et dans ces exploitations les conditions optimales de logement sont respectées. Les enclos, les hangars, et l'exposition à l'air libre dans la cour, sont des habitats de construction sommaire pour les ruminants. Ces exploitations visent le plaisir, l'autoconsommation, et l'épargne contrairement aux autres types (étables et bergeries) ou la recherche de gain est l'élément primordial.



Photo 4 : Enclos d'ovins



Photo 5: Hangar de bovins

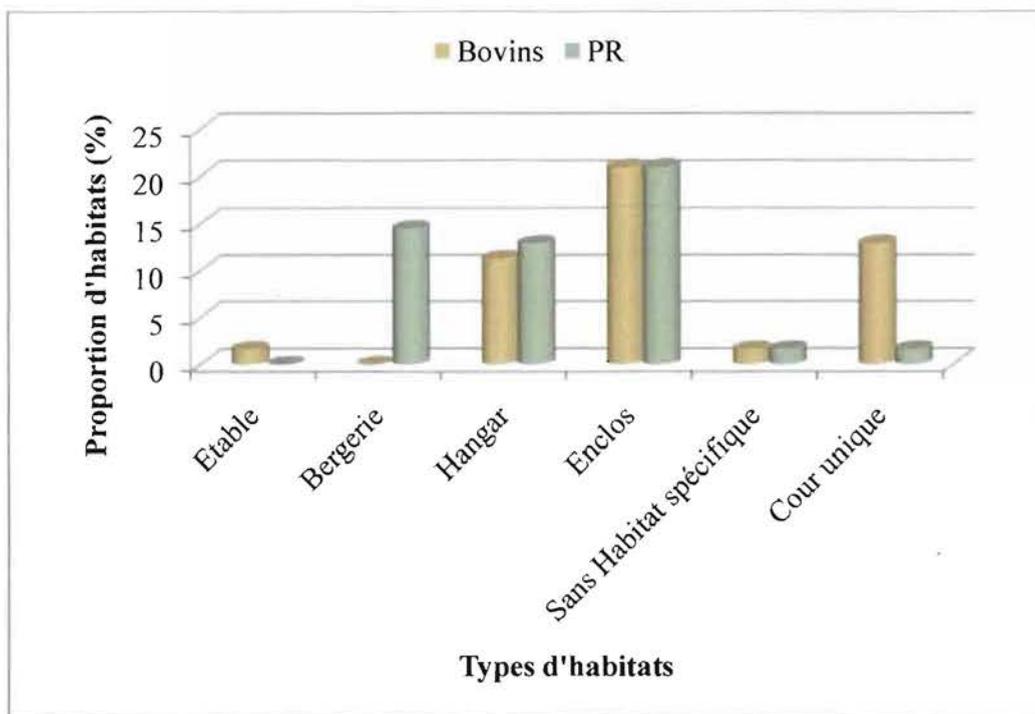


Figure 5 : Types d'habitats rencontrés dans les exploitations enquêtées

I.1.3. Collecte des déjections

La collecte des déjections est l'activité de balayage ou nettoyage des locaux et l'assemblage des déjections animales. Dans la collecte des déjections, il ressort cinq (05) types de fréquence (tableau 5). Certaines exploitations font la collecte au quotidien (56,45%) au niveau des élevages bovins et de petits ruminants pour rendre le cadre de vie propre et rassembler les déjections animales. Dans la fréquence de chaque 2 jours (c'est-à-dire le nettoyage tous les 2 jours), les résultats montrent que 22,58% des exploitations la pratiquent dans les 2 modes dont 9,68% sont des élevages de bovins en claustration partielle. Pour la

collecte tous les 3 jours, 12,90% l'appliquent contre 6,45% pour la fréquence hebdomadaire. Seulement 1,61% mènent le nettoyage de façon mensuelle. Ces derniers sont des membres de l'URPROBEVI qui mènent l'activité dans des cours uniques et pratiquent la claustration partielle.

Les types de collecte sont les mêmes selon que la claustration est permanente ou partielle et ils varient en fonction de la proximité de l'habitat des animaux avec celui des personnes. La collecte est pratiquée dans toutes les exploitations d'élevage urbain. La perception de l'hygiène des locaux des animaux par l'exploitation influe également sur la fréquence de collecte.

Tableau 5 : proportion d'éleveurs (%) en fonction de la fréquence de collecte des déjections

Fréquence	Proportion d'éleveurs (%)				
	Claustration Permanente		Claustration Partielle		Total
	Bovins	PR	Bovins	PR	
Quotidien	11,29	19,35	11,29	14,52	56,45
chaque 2jrs	1,61	4,84	9,68	6,45	22,58
chaque 3jrs	0	1,61	9,68	1,61	12,9
Hebdomadaire	1,61	3,23	1,61	0	6,45
Mensuelle	1,61	0	0	0	1,61

Jr : jour ; PR : Petits Ruminants

I.1.4. Lieux de stockage des déjections collectées

Les ruminants rejettent après digestion leurs fèces dans leur habitat ou sur leur parcours. Les différents lieux de stockage des déjections sont au nombre de cinq (05) comme l'indique la figure 6. Ces déjections sont celles collectées dans les habitats.

Les fosses fumières sont peu utilisées par les exploitations visitées. Seulement 8% rassemblent leur production de déjections dans ce lieu. Ces derniers ont une certaine technicité dans l'exploitation des déjections et sont des agropasteurs.

Concernant le stockage dans la cour, 23% le pratiquent. Ils utilisent les coins des concessions pour faire l'assemblage.

Quant à l'exposition hors de la concession, les données font état de 58% d'éleveurs dont 23% sont des éleveurs de bovins en claustration partielle. Les 'six mètres', les devantures de concessions (photo 6) et même les espaces verts sont utilisés par les exploitations pour stocker leurs productions.



Photo 6 : Déjections stockées hors cours

Des sacs sont également utilisés pour les déjections et sont généralement déposés dans les coins des cours. Ces éleveurs attendent certaines occasions pour se débarrasser de leur production. Une proportion de 5% d'éleveurs pratiquant la claustration permanente des petits ruminants y entreposent leurs collectes.

Pour les fosses cumulées avec l'exposition hors de la cour, cela se pratique chez les exploitations de petits ruminants. L'enchaînement des deux (02) sites permet de mieux gérer leur production.

Le mode de stockage de la production de déjection diffère selon les exploitations mais la collecte de déjection animale est exécutée et constatée dans toutes les exploitations visitées pratiquant l'élevage des ruminants.

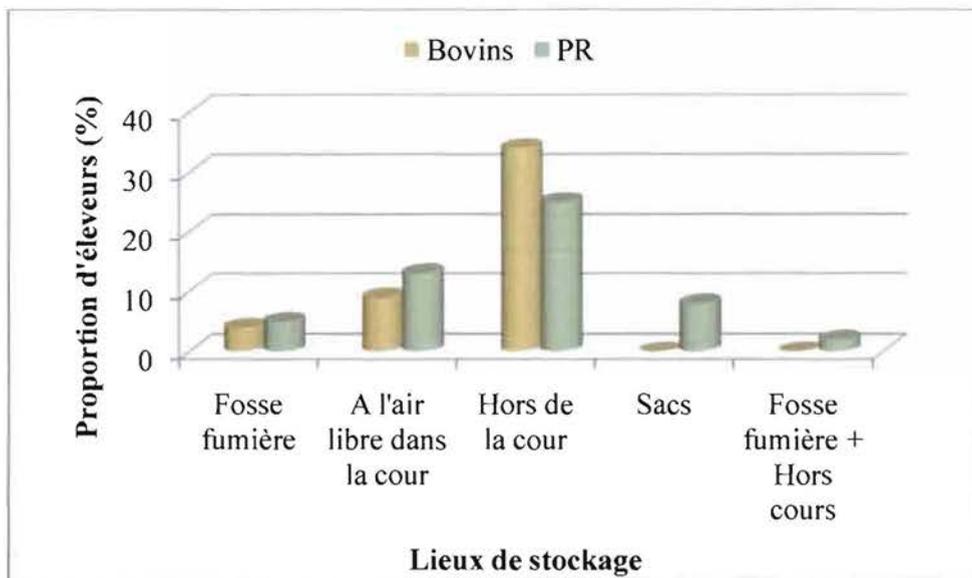


Figure 6 : Différents lieux de stockage des déjections animales

I.2. Incidence des déjections animales sur le milieu urbain

I.2.1. Quantités potentielles de déjections animales produites

Les quantités de déjections produites en une année par les différentes espèces de ruminants dans leur habitat et collectées par les éleveurs ont été estimées dans les exploitations enquêtées et consignées dans le tableau 6.

Les quantités de déjections annuelles produites et introduites dans les fosses fumières sont évaluées à 41190 kg (tableau 6). Concernant les stockages effectués dans la cour, les quantités sont importantes et cela suppose que les déjections deviennent une charge pour les ménages. Pour les stockages effectués hors de la cour, les quantités sont plus importantes et dépassent la moitié de la production annuelle (369210 kg sur un total de 523470 kg). Concernant les sacs, 39590 kg de déjections y ont été collectées. Enfin la combinaison fosse + hors cours a donné pour une année 7800 kg. Les quantités totales de déjections estimées dans les élevages visités s'évaluent à 523470 kg l'année et toute cette masse est stockée dans divers lieux.

Les productions annuelles de déjections sont importantes sur le plan quantitatif dans les différents modes de conduite. Les bovins en claustration partielle du fait de leur nombre dégagent plus de la moitié du stock total. Les déjections laissées lors du parcours des animaux hors habitats ne sont pas pris en compte.

Tableau 6: Production annuelle de déjections animales recueillies chez les exploitations enquêtées.

Lieux de stockage	Mode de conduite				Total (kg)
	Claustration permanente		Claustration partielle		
	Bovins (kg)	P.R. (kg)	Bovins (kg)	P.R. (kg)	
Fosses fumières	18 250	4 170	520	18 250	41 190
Exposé dans la cour	4 170	37 020	23 970	520	65 680
Exposé hors de la cour	49 770	41 710	236 540	41 190	369 210
Sacs	0	22 420	13 000	4 170	39 590
Fosse +hors cours	0	0	0	7 800	7 800
Total	72190	105320	274030	71930	523 470

P.R. : Petits ruminants

1.2.2. Différentes destinations des déjections

Les déjections collectées doivent être déstockées et évacuées pour une destination. Les différentes destinations des déjections sont présentées dans la figure 7.

La figure montre que la vente et l'auto-utilisation sont les destinations les plus pratiquées en ville avec respectivement 37,10% et 35,48% de l'échantillon. Le don est aussi pratiqué dans ce milieu, par 11,29% des enquêtés. Ces déjections produites sont souvent données aux parents, à des amis et aux voisins. D'autres exploitations combinent le don et la vente (6,45%) ou la vente et l'auto-utilisation (3,23%) ou encore pour se débarrasser de leurs productions les jettent comme des déchets ménagers (6,45%). Ces déjections vont suivre le circuit des déchets urbains.

Toute collecte de déjection connaît une destination qui varie d'une exploitation à l'autre.

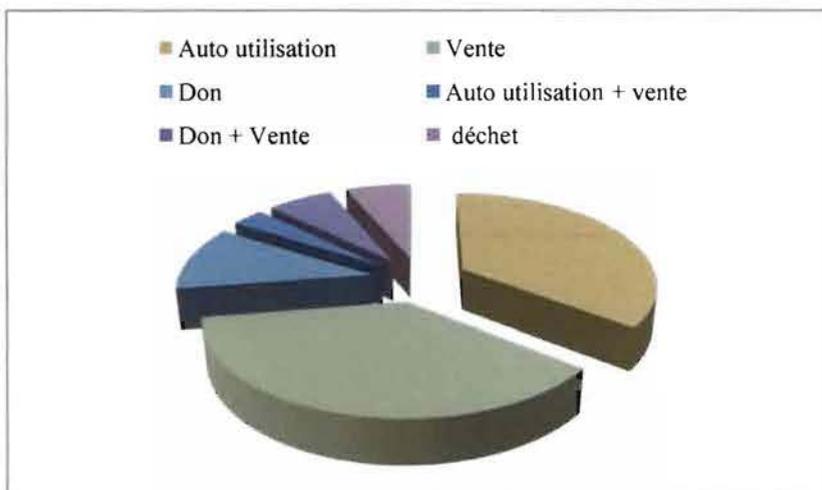


Figure 7 : Proportion d'éleveurs (%) en fonction de la destination des déjections

Les différentes productions de déjections sont évacuées pour différentes destinations (tableau 7). Le tableau présente les quantités potentielles utilisées par les agriculteurs, les maraichers et autres. Il ressort qu'en claustration permanente 27204 kg de déjections bovines sont exploitées contre 65278 kg pour les petits ruminants. En claustration partielle ce sont 142760 kg de déjections bovines et 59086 kg de déjections de petits ruminants qui sont utilisées. Une quantité de 190 kg de déjection bovine et 1589 kg de déjection de petits ruminants en claustration permanente ne sont pas déstockées de leurs lieux tandis qu'en claustration partielle il ressort 1003 kg pour petits ruminants non utilisées. Les déjections animales sont utilisées par les producteurs pour améliorer leur production végétale en tant qu'apport de matière organique.

Tableau 7 : Différents destinataires des déjections

Variables	Utilisation des différentes quantités de déjections			
	Claustration Permanente		Claustration Partielle	
	Bovins (kg)	PR (kg)	Bovins (kg)	PR (kg)
	pas util	190	1589	0
Agri	27204	65278	142760	59086
Fleu +pepi	1465	1684	10100	1058
Utilisateurs Maraicher	22793	8558	19006	4154
Agri+ Maraicher	17561	23356	74805	3047
Pépinieristes	1318	3033	3456	1 943
Fleuristes	1659	1822	23903	1639
Total	72190	105320	274030	71930

Pas util = pas utilisé ; Agri = Agriculteur ; Fleu = Fleuriste ; Pepi = Pépiniériste ; Marai= Maraicher ; PR : Petits Ruminants

I.2.3. Commercialisation des déjections

Le tableau 8 illustre les coûts des unités de vente des déjections animales. Les prix ne sont pas les mêmes pour un même matériel et pour un même lieu, c'est ce qui explique l'écart des prix. Par exemple, en tas, les coûts oscillent entre 5000 et 25000 FCFA. Pour un camion, en fonction de sa capacité de charge, les prix déclarés vont de 5000 à 20000 FCFA. Parmi les unités de mesure citées la charrette a une capacité de 125 kg pour un prix de vente variant entre 1000 et 2500 FCFA. Le prix moyen d'un kilogramme varie dans ce cas entre 8 et 20 FCFA. A l'approche de la période d'hivernage les prix sont plus élevés que les autres périodes du fait que les clients demandeurs sont plus importants en ce moment.

Le revenu tiré de la vente du fumier est considéré comme un bénéfice selon les éleveurs puisque les charges sont négligeables. Le prix de vente dépend de l'espace, du temps et également du client.

Tableau 8 : Prix des unités de vente

Unités	Coût(FCFA)	coût/Kg
Sac	500	10
Brouette	500-1000	10-20
Charrette	1000-2500	8-20
Bachet	5000-10000	10- 20
Camion	5000-20000	10-20
En tas	5000- 25000	10-25

I.2.4. Contraintes liées à la gestion des déjections animales

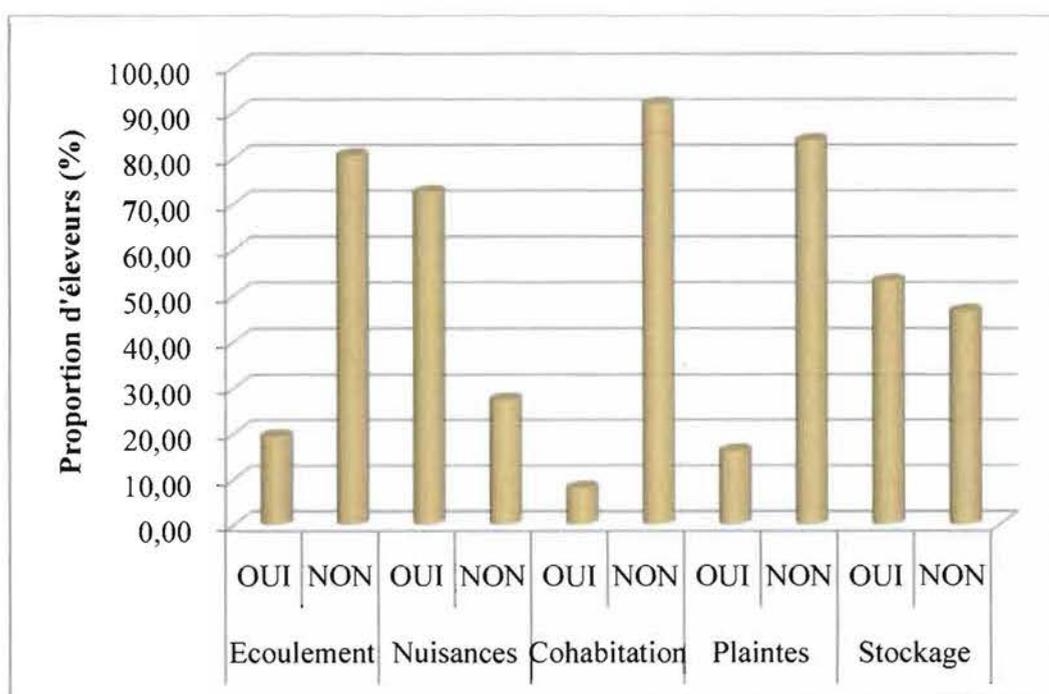
Les déjections animales sont sources de difficultés pour les exploitations d'élevage urbain que pour les populations citadines. La figure 8 résume les problèmes engendrés par les déjections animales suivant les différents modes d'élevage. Les déjections en ville sont à l'origine de certaines difficultés pour les exploitations et leur entourage. Ces difficultés existent sur le plan du stockage, de l'écoulement, de la cohabitation, des nuisances et des plaintes.

Pour le stockage les résultats montrent que 53,26% des éleveurs ont des difficultés à stocker leurs déjections et 46,77% ne trouvent pas de difficultés de stockage. Il n'existe pas de lieux propices pour stocker les déjections selon les premiers cités. Concernant l'écoulement la majorité des éleveurs a répondu par la négative (80,65%) pour dire qu'ils n'ont pas de difficulté à écouler leurs déjections par contre 19,35% déclarent avoir de sérieux problèmes pour vendre leur production. Quant à la cohabitation, 8,06% déclarent être gêné à cohabiter avec les déjections. Dans les cours communes cette cohabitation est source de désaccord entre le propriétaire et les voisins. Au plan des nuisances, 72,58% trouvent que les nuisances sont effectives dans leurs exploitations et aux alentours. Ces nuisances, selon eux sont la propagation des odeurs, la pollution de l'environnement (photo 7), le drainage des déjections dans les caniveaux pendant l'hivernage et présentent un paysage sale. Au niveau des plaintes, 16,13% des enquêtés disent en avoir reçues de la part de la municipalité et de l'entourage. Ces plaintes sont dirigées contre eux du fait des désagréments que causent les déjections des animaux. Certains ont répondu plus de 2 fois à des convocations devant l'autorité communale. Ces éleveurs sont situés à proximité des voies et d'autres ont un effectif important. Par contre 83,87% n'ont pas reçu de plainte depuis qu'ils exercent l'activité d'élevage. Ces éleveurs sont ceux ayant un faible effectif de ruminants et ceux situés dans les quartiers périphériques de la ville.

Ainsi les déjections animales produites dans les villes nuisent l'environnement urbain. Ces difficultés dans la gestion des déjections proviennent des 2 catégories de ruminants et dans les 2 modes de conduite.



Photo7 : Mélange de déjections animales et déchets ménagers devant des concessions.



OUI= existence de problème et NON= absence

Figure 8: Problèmes engendrés par la production de déjections animales

I.3. Transformation des déjections animales

Les déjections animales sont transformées par le biodigester mobile après décomposition de la biomasse en biogaz et en digestat (tableau 9). Le biodigester mobile a subi 3 répétitions. La production de biogaz a donné un volume de $0,025 \text{ m}^3$ et a été effective à la troisième répétition. Les 2 précédentes n'ont pas produit de biogaz. Le volume de méthane est de $(0,015 \text{ m}^3)$. Le volume de biogaz obtenu a été brûlé pendant une durée de 5

secondes. Le débit de fonctionnement du digesteur sur ce temps s'évalue à $0,003\text{m}^3/\text{s}$. De l'expérience, il ressort également la production de digestat. Le digestat issu des différentes expériences est inodore, liquide, utilisable dans la fertilisation des sols.

Le résultat révèle que les déjections bovines fraîches sont transformables en méthane pour l'utilisation familiale et en digestat. Cette technologie est possible à travers un biodigesteur mobile confectionné à partir des fûts plastiques. Le digesteur mobile permet de gérer les stocks de déjections dans les centres urbains.

Tableau 9 : Données sur le digesteur mobile

répétitions	Qtité déjections (Kg)	Volume Eau (l)	Volume biogaz (m^3)	Volume CH_4 (m^3)	Durée (s)	Débit (m^3/s)
1	125	125	0	0	0	0
2	125	125	0	0	0	0
3	125	125	0,025	0,015	5s	$0,003\text{m}^3/\text{s}$

Qtité : quantité ; Kg : kilogramme ; L : litre ; m^3 : mètre cube ; s : seconde ; CH_4 : méthane ; m^3/s : mètre cube par seconde

II. Discussion

II.1. Collecte et stockage des déjections animales

Les résultats de l'étude donnent des effectifs importants de ruminants pour le milieu urbain. Cela s'explique par les catégories d'éleveurs (membres d'OP). Les membres de l'URPROBEVI, détiennent des effectifs élevés dont certains font de l'exportation du bétail sur pied, d'autres font de l'embouche. Cet élevage urbain est pratiqué par des éleveurs plus ou moins professionnels dans divers secteurs de la ville. Les membres d'organisations paysannes sont réceptifs aux conseils des techniciens. Cela a été relevé par DIAW(2005) pour des éleveurs d'ovins dans la ville de Saint Louis au Sénégal.

Les ruminants sont logés dans cinq(06) types d'habitats. L'exiguïté des espaces d'habitation amène les exploitations à construire des locaux sommaires pour garder les animaux. Ce sont généralement des hangars dans ou hors des concessions, des enclos, le couloir arrière de la cour et dans la cour sans abri spécifique. Les étables ou bergeries en ville sont détenus par quelques éleveurs. Ces types d'habitats de constructions sommaires confirment les résultats de CENTRES (1992) qui ont montré que le type d'habitat des animaux dans la ville de Bobo-Dioulasso est restreint et sommaire par manque de place. Quant à la collecte des déjections la fréquence varie entre la collecte quotidienne (56,45%), la collecte hebdomadaire (6,45%), la collecte mensuelle (1,61%) et les collectes de chaque 2jrs (22,58%) et chaque 3jrs (12,90%). Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par DRABO (2011) dans les élevages d'embouche bovine et ovine à l'Ouest du Burkina Faso, pour la collecte quotidienne (56,90%). En ce qui concerne la collecte hebdomadaire et mensuelle, nos résultats diffèrent de ceux de la même étude (DRABO 2011) qui a trouvé respectivement 19,66 ; et 3,59%. Cette différence s'expliquerait par la nécessité pour les exploitations urbaines de rendre le cadre de vie propre des animaux. La collecte hebdomadaire se passerait dans des élevages où la conduite de l'élevage est la claustration partielle dont les animaux passent la journée au pâturage et reviennent que le soir. La faiblesse des effectifs serait aussi la cause de la collecte hebdomadaire chez les élevages urbains. Pour la collecte mensuelle, l'élevage est pratiqué dans les cours uniques et en claustration partielle. Le nombre d'animaux surtout les bovins est important et les éleveurs déclarent que la durée des déjections dans la cour permet d'anéantir l'effet de la poussière pour l'entourage. Les autres types de collecte (chaque 2 jour et chaque 3 jour) sont l'apanage des exploitations où les animaux sont logés hors concessions. Chez les emboucheurs dans la

zone périurbaine, les déjections font partie des bénéfices de leur activité, ils s'impliquent dans la collecte des déjections avec un esprit économique tandis que les ménages urbains font la collecte dans un esprit de rendre hygiénique leur cadre de vie. La variation de la fréquence de collecte s'expliquerait par le nombre d'animaux et aussi par la propriété recherchée dans la cour.

Les quantités de déjections collectées par jour, par semaine, et par mois à travers le balayage des locaux sont entreposées dans différents lieux. Les quantités sont exposées à l'intérieur de la concession ou à l'extérieure, dans des fosses fumières et dans des sacs. La majeure partie des stocks (plus de la moitié) se retrouve exposée hors concessions cela pour éviter l'encombrement dans la cour. C'est ainsi que les éleveurs utilisent des pierres pour entourer une petite surface à côté des concessions, et c'est là que les déjections sont collectées. Dans les centres urbains ces stockages sont constatés dans des « six mètres ».

Les habitats des ruminants, la fréquence de collecte des déjections, leur entreposage sont divers pour un même mode de conduite. Cela permet de confirmer l'existence d'une diversité de modes de stockage des déjections en milieu urbain.

II.2.Incidences des déjections animales

Les déjections animales produites en milieu urbain ont des avantages sur la production végétale. Des quantités importantes de déjections sont stockées dans la ville dont la valeur annuelle est estimée à 523470 kg. La production moyenne annuelle pour un bovin est respectivement pour la claustration permanente et partielle de 1718 kg et 776kg. Pour un petit ruminant les données sont de 494 kg et 313 kg pour respectivement la claustration permanente et partielle. La majorité des stockages se font hors concessions (369210 kg au niveau enquête soit 70,53% de l'ensemble des stocks) et ceci se constaterait en sillonnant les rues de la ville ou ces dépôts sont visibles. Ces résultats diffèrent de ceux de LHOSTE *et al.*, (1993) qui ont trouvé que la production annuelle de déjections d'un bovin oscille entre 1941 kg pour la claustration partielle et 2920 kg en claustration permanente. Cette différence de données s'expliquerait par les conditions précaires d'élevage, de manque de suivi zootechnique, et d'insuffisance d'alimentation qui empêcherait les animaux d'extérioriser leur potentiel en excréments au niveau urbain.

Les éleveurs urbains détenteurs de champs font de l'auto-utilisation de leur production de déjections (35,48%) et d'autres par contre écoulent leurs déjections (37,10%) moyennant de l'argent. Les principaux utilisateurs des déjections sont les agriculteurs, les maraichers, les

horticulteurs. Pendant notre enquête certains éleveurs ont déclaré que les agriculteurs et maraichers de la vallée du Kou surtout du village de Bama sont leurs gros clients. Cela prouve une complémentarité entre la production végétale et la production animale, permettant l'augmentation des rendements grâce à la fertilisation des parcelles (VALL et BAYALA, 2007, YELEMOU et *al.*, 2011). Les prix de vente du fumier se négocient entre propriétaire et acheteur en fonction du matériel à utiliser (charrette, brouette etc.) ou en tas et ces prix varient d'un éleveur à l'autre ; d'un lieu à l'autre. Il ressort qu'il n'y a pas de prix uniforme en matière d'écoulement du fumier. Une fois le marché conclu l'acheteur passe à l'enlèvement (déstockage). Les retombées financières de la vente des déjections servent à motiver les bergers chargés de la garde des animaux, interviennent dans les dépenses familiales et pour d'autres c'est un bénéfice sans charge et permet d'être réinvesti dans l'alimentation des animaux. Une étude menée par YELEMOU et *al.*, (2011) dans la ville de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso sur la valorisation agricole des déchets solides trouvaient que la fumure organique pour la production végétale du point de vue quantité était insuffisante ce qui est contraire à nos résultats qui font ressortir qu'une quantité de 2782 kg n'est pas utilisée. Ceci voudrait dire que les éleveurs urbains ne vont pas à la recherche d'acheteurs et tant qu'un client ne se présente pas à eux, il n'ya pas de vente. Des dons sont aussi effectués par des éleveurs pour se débarrasser de leur production. C'est ainsi que les premiers demandeurs sont les bienvenus et se chargent de déstocker les déjections. Ces derniers trouvent que les déjections sont encombrantes car ils n'ont pas de lieu pour les stocker. Les déchets ménagers et les déjections sont souvent entachés et jonchent la devanture de certaines cours.

Les modes de stockage représentent des risques sur le plan environnemental dans le milieu urbain. Le déstockage des déjections se déroule à l'approche de la saison hivernale. Pour l'environnement les risques, selon la perception des éleveurs sont la contamination des eaux, la propagation des odeurs désagréables, et l'impact sur le paysager. Ces résultats confirment ceux de Toussaint et Dehareng dans une étude dans la région de Wallonne en Belgique qui stipulent que le stockage des déjections incommode par la présence du soufre et de l'ammoniac. Cela a conduit à une réglementation sur le stockage des déjections animales dans la région.

Les contraintes liées à l'activité d'élevage en ville sont entre autre la gestion de ces déjections. Selon l'étude les difficultés sont liées au stockage, à l'écoulement, à la cohabitation, à la nuisance et aux plaintes. Dans les exploitations visitées, 72,58% reconnaissent que les déjections donnent des nuisances ce qui n'est pas le cas des perceptions

recueillies par YONKEU(2006) dans la ville de Pouytenga au Burkina Faso lors d'une enquête sur la connaissance des éléments à risques dans le compost où les producteurs ne savaient pas ce qu'ils encouraient dans la manipulation du compost. BARRINGTON et *coll.*, (1997) trouvent par contre qu'un système d'entreposage inadéquat représente une source importante de pollution ponctuelle.

Les pollutions et nuisances amènent l'entourage à porter plainte contre l'éleveur en ville. Des exploitations (16,13%) ont déjà reçu une plainte des voisins et de l'autorité communale. Ces problèmes sont dus au fait de l'interdiction de l'élevage en milieu urbain. Certains éleveurs disent avoir été convoqués devant une autorité municipale (service de l'action sanitaire de la mairie, la police municipale) pour répondre des désagréments que leurs animaux et déjections causent à l'entourage. Nos résultats sont semblables à ceux trouvés en Europe par HARDWICK(1986) pour l'élevage du bovin. L'auteur relève que 18 % des plaintes sont liées à l'odeur du bâtiment d'élevage, 28 % à l'entreposage extérieur des fumiers, 19 % à l'entreposage des ensilages et 34 % aux épandages de fumiers au champ.

Les odeurs dégagées par les déjections en période d'hivernage sont nauséabondes et polluent l'air selon les éleveurs, la contamination des eaux de surface, les problèmes d'assainissement. Ces éléments indiquent que les déjections animales induisent des incidences sur le milieu urbain.

II.3. Transformation des déjections animales : le Biodigesteur mobile

Le fonctionnement du biodigesteur mobile avec les fûts est une invention nouvelle au Burkina Faso. Les premiers résultats sont mitigés (0 m³ de biogaz). Ce résultat serait dû à l'étanchéité du matériel. Cela corrobore également les propos du coordonnateur du programme national de biodigesteur du Burkina Faso (PNB/BF) en 2012 lors d'une visite de digesteurs, que les problèmes récurrents qui leur reviennent sont la fuite du gaz et la rupture de la tuyauterie. Le résultat de la troisième répétition a donné un débit de 0,003 m³ par seconde. Ce résultat diffère de celui trouvé par les auteurs AMELIN et SIVIGNON (2003) en Inde, de 0,22 m³ par heure de fonctionnement (0,0000611 m³/s). Le débit de notre biodigesteur paraît élevé et s'expliquerait par l'étanchéité non suffisante, la fuite du gaz (cela se constate dès que nous ouvrons le robinet). Il reste cependant difficile de comparer ces résultats avec ceux d'autres auteurs dans la mesure où les conditions expérimentales et la composition du substrat ne sont pas standardisés (HASSEN et *Coll.*, 2004.). Dans les mêmes conditions de température et de pression, le biogaz est plus léger que l'air ; sa densité par

rapport à l'air est environ égale à 0,7 ce qui fait qu'il a tendance à s'échapper vers le haut (TOU et *al.*, 2001). Cela pourrait expliquer nos résultats ou le biogaz n'a brûlé que 5 secondes et aussi la capacité non élevée de notre digesteur. Les résidus de déjections ou digestat issus de l'expérience sont une matière organique transformée, riche en composés humiques. Son application au sol améliore la fertilité en apportant aux plantes des éléments nutritifs, en modifiant la structure physique et en accroissant l'activité microbologique du sol par un apport d'énergie. Lors de la décomposition, il y a diminution du nombre de micro-organismes et donc assainissement du substrat obtenu qui devient sain et plus concentré (MORGANE, 2009). Les enseignements à tirer sont que tous les paramètres physico-chimiques (température, PH, agitation, humidité, facteurs nutritionnels, anaérobiose,) n'ont pas été pris en compte contrairement aux auteurs Tou et *al.*, (2001) dans une étude en Algérie.

L'utilisation d'un digesteur mobile peut permettre d'améliorer la gestion des déjections animales dans les ménages urbains mais il faudrait poursuivre l'expérience.

Propositions d'amélioration de la gestion des déjections animales

Il faudrait tout d'abord signaler que l'enquête n'a pas pu toucher tout l'échantillon prévu pour diverses raisons, le refus, le non respect des rendez-vous, l'absence et la non coopération de certains éleveurs qui disent être fatigués des nombreuses enquêtes non profitables pour eux. Néanmoins au regard des résultats auxquels nous sommes parvenus et les observations faites sur le terrain nous proposons aux autorités que l'élevage intra-urbain et ses effluents soient gérés autrement. L'élevage en milieu intra-urbain au regard de son rôle socio-économique devrait continuer à exister mais il faudrait que l'autorité communale dégage des espaces réservés pour cette activité ce qui déterminera le caractère durable de l'élevage et rendre les produits animaux plus proches des consommateurs. Pour ceux qui mènent l'activité dans des concessions, il faudrait limiter le nombre et pratiquer la claustration permanente pour éviter la divagation. Les modes de stockage des déjections doivent être règlementés dans les centres urbains afin de maintenir l'impact sur l'environnement à un niveau acceptable. Par exemple un délai de stockage pourrait être prévu avant l'évacuation. Une gestion optimale des effluents s'avère nécessaire pour maximiser leur potentiel de fertilisation sur les productions végétales. Un marché de vente des déjections pourrait être envisagé où des prix uniformes de vente de déjections seraient appliqués.

A l'endroit des organisations paysannes (OP) organisées, il faudrait former et sensibiliser leurs membres pour mieux renforcer leur capacité dans le stockage des déjections. Les membres ayant des effectifs élevés doivent être sensibilisés à délocaliser leur exploitation dans le milieu périurbain où dans les espaces urbains qui seront prévus à cet effet. Le dimensionnement de la fosse de stockage de déjections doit être calculé afin de diminuer l'impact des nuisances à l'entourage.

Quant à la mise en place du biodigester mobile l'expérience a montré que la biomasse fraîche bovine peut être transformée en biogaz et en digestat. Mais il faudrait poursuivre l'expérience. Pour cela la suggestion est de prendre en compte tous les paramètres physico-chimiques (température, pH, agitation, humidité, facteurs nutritionnels, anaérobiose, rapport C/N) dans l'expérience du digester. L'intérieur des fûts pourrait être badigeonné pour renforcer leur étanchéité. A l'issue des 21 jours de méthanisation, la quantité de déjection bovine fraîche à introduire est de 2 kg par jour. Le traitement du gaz avant utilisation est nécessaire à savoir : éliminer l'eau par un purgeur, purifier le gaz de l' H_2S , du CO_2 . Le

méthane étant un gaz léger, des bouteilles d'1 kg à l'image de celles du gaz butane pourraient être prévues pour le stockage à long terme. Pour le digestat, la réglementation liée au stockage et à l'épandage des déjections lui pourrait s'appliquer. Elargir l'étude à la gestion des déjections d'abattoir afin de permettre aux personnes de pouvoir vivre dans un environnement sain et rendre disponible du biogaz. Le traitement est le processus qui tend à rendre les déjections moins volumineuses et surtout moins polluants pour l'environnement. A l'issue de l'expérience, la vulgarisation du digesteur mobile est à envisager pour une bonne gestion des déjections animales mais aussi pour la promotion d'une source d'énergie renouvelable au sein des ménages et partant de là, l'amélioration du bien être des populations.

Conclusion et Recommandations

L'étude révèle que l'élevage intra-urbain de ruminants est bel et bien pratiqué malgré son interdiction par les textes législatifs et règlementaires. Il est pratiqué comme activité complémentaire par de nombreux ménages en ville. Cet élevage se pratique dans les habitations suivant deux (2) modes de conduite : la claustration permanente et la claustration partielle. Ces modes de conduite de l'élevage sont fonction des objectifs de production. Des habitats sommaires sont confectionnés pour abriter les animaux. Les déjections des animaux sont collectées et déposées dans des fosses fumières, des sacs, à l'intérieur ou à l'extérieur de la cour suivant une fréquence quotidienne, hebdomadaire et mensuelle. Le stockage peut durer des mois et le déstockage se fait pour la vente, l'auto-utilisation et le don.

Le mode de stockage est source de pollution et de nuisance pour l'entourage, et pour le cadre de vie. Ces nuisances ont souvent conduit les voisins à porter plainte auprès de l'autorité contre les éleveurs. En plus de la pollution de l'environnement urbain les ménages signalent les difficultés de cohabitation, de stockage, de nuisances des déjections. Ces pollutions ont une incidence sur le milieu urbain.

La gestion efficace et efficiente des déjections animales bovines est possible avec le digesteur mobile pour faire face aux contraintes énergétiques. Les avantages du digesteur mobile pour les ménages sont énormes. Les résidus recueillis ont un poids beaucoup moindre que les déjections brutes et leur stockage n'indispose nullement l'entourage. A ce titre, il peut contribuer à résoudre des problèmes de cohabitation avec le voisinage.

Les recommandations que nous pouvons apporter à la suite de l'étude sont :

- réglementer tout d'abord l'élevage en milieu intra-urbain pour permettre aux ménages de pratiquer l'activité en claustration permanente ;
- règlementer le stockage des déjections animales dans le milieu urbain en permettant aux éleveurs de construire des fosses dans des concessions ;
- La croissance quantitative des déjections demande à ce qu'une mesure soit prise pour inverser cette tendance en ville ;
- Pour atténuer les nuisances le biodigesteur mobile est une alternative pour produire de l'énergie et rendre disponible le digestat. Le digestat est écologique car il est inodore avec une masse beaucoup moindre que les déjections.

Bibliographie

- AMELIN D. et SIVIGNON M., 2003** : Production domestique de gaz, guide pratique n° 2, Ingénieur Sans Frontière, Inde, 28p
- ANONYME, 2005**. Mise en place et exploitation d'une unité de biogaz. Rapport du Centre Songhaï, Benin. 12p
- BARRO B., 2000**. Impact des déchets urbains sur l'alimentation et la santé des animaux d'élevage: cas spécifique des sachets plastiques dans la ville de Bobo-Dioulasso. Mémoire d'ingénieur. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 60p
- BARRINGTON S., MASSE D., LAGUE C., FORTIER M., COTE D., 1997**. Les fumiers de bovins laitiers : une ressource qui se gère. Symposium sur les bovins laitiers. 128p
- BENAGABOU O. I., 2013**. Effet de la pratique de l'intégration agriculture-élevage sur l'efficacité énergétique des exploitations agricoles dans les systèmes agro-pastoraux du Burkina Faso. Mémoire de DEA. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 71p
- BOTONI H.E., 2003**. Interactions élevage-environnement. Dynamique des paysages et évolution des pratiques pastorales dans les fronts pionniers du Sud-ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat, université Paul Valéry-Montpellier III. 288p
- BOUGOUM A., 2000**. Contribution des issues de céréales et des fourrages dans l'alimentation des animaux des élevages périurbains. Mémoire d'ingénieur. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 72p
- BLANCHARD M., 2011**. Compte rendu de mission. Projet Fertipartenaires. Rapport d'activité. 4p
- CENTRES J.M., 1991**. Agriculture et élevage à Bobo-Dioulasso : typologie des systèmes de productions. Rapport GRET, Paris. 35p
- CENTRES J.M., 1992**. Agriculture et élevage urbains et périurbains à Bobo-Dioulasso : quelques données sur l'importance de ces activités. Rapport GRET, Paris. 35p
- CISSAO Y., 2011**. La problématique de l'agriculture urbaine au Burkina Faso : cas de la pratique de l'agriculture en saison pluvieuse dans la zone d'extension du secteur 15 de l'arrondissement de Dafra, commune de Bobo-Dioulasso. Mémoire de maîtrise en sociologie. UFR/SH, Université de Ouagadougou. 109p
- CIRAD-EMVT, 1997**. Traitement des effluents de porcheries en zone caraïbe ; Rapport d'activité n° 96059. 80p

COURRET J., 2009. Diagnostic agraire et gestion des effluents d'élevages porcins, bovins et bubalins. Communes de Dong Xuan et Tien Xuan, Province de Hanoï, Vietnam. Mémoire d'ingénieur agronome. Institut des Régions Chaudes de Montpellier. 76p

CTA., 2008. Changements climatiques dans la revue Spore, Numéro hors-série, Wageningen. 64 p

DIAW Y. 2005. Etude diagnostic de l'élevage ovin dans la commune de Saint-Louis. Mémoire d'ingénieur des travaux. Option : Elevage. CRA/Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA) de Saint Louis. Sénégal. 38p

DRABO A., 2011. Diagnostic des pratiques d'embouche bovine et ovine dans l'ouest du Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur en vulgarisation agricole. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 80p

FAO, 2009. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture ; le point sur l'élevage. Rapport. 26p

FALL A., DIAO B. M., BASTIANELLI D., NIANOGO A., 2004. La gestion concertée et durable des filières animales urbaines in « Développement durable de l'agriculture urbaines en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes ». CIRAD/CRDI. 115-142p.

FALL A. et MOUSTIER P., 2004. Les dynamiques de l'agriculture urbaine : caractérisation et évaluation in « Développement durable de l'agriculture urbaines en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes ». CIRAD/CRDI. 23-44p

FARINET J.L., NIANG S. 2004. Le recyclage des déchets et effluents dans l'agriculture urbaine in « Développement durable de l'agriculture urbaines en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes ». CIRAD/CRDI. 143-170p

FARINET J.L. 2012. La méthanisation en régions chaudes. Déchets traités, technologies et applications CIRAD Montpellier II. Rapport. 25p

FAURE Y. A. et LABAZEE P., 2002. Socio-économie des villes africaines : Bobo-Dioulasso et Korhogo dans les défis de la décentralisation. Paris, Karthala. 556p.

FAYE B. 1999. Socio-économie de l'élevage ovin périurbain (sécoville): Rapport scientifique final, tome 2. CIRAD/ EMVT. 176p

FNUAP, 2007. L'Etat de la population en 2007 : libérer le potentiel de la croissance urbaine. Rapport. 76p

GIEC., 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. GIEC, Genève, Suisse. 103 p.

HARDWICK D. C., 1986. Agricultural problems related to odour prevention and control In: Odour prevention and control of organic sludge and livestock farming. Elsevier Applied Science Publishers, Crown House, Linton Road, Barking, Essex, England. 21-26p

HASSEN T.L., SHIMIDT J. E., ANGELIDAKI I., MARCA E., JASEN J. C., MOSBAEK H., CHRISTENSEN T. H., 2004. Method for determination of methane potentiel of solide organique waste. Waste Management. 393-400p

IRD, 2000. L'économie locale de Bobo-Dioulasso. Rapport d'enquête IRD, FASEGCEDES. 179 p.

KABORE L.I., 1999. Valorisation énergétique des déchets urbains : cas de la ville de Bobo-Dioulasso. Mémoire d'Inspecteur. Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF). 102p

LANGLAIS A., 2002. L'agriculture biologique et les déjections animales in Courrier de l'environnement de l'INRA n°47. 79-82p

LHOSTE P., 1987. L'association agriculture-élevage. Evolution du système agropastoral au Sine-Saloum Sénégal. Etudes et synthèses de l'IEMVT. 314p

LHOSTE P., DOLLE V., ROUSSEAU J. et SOLTNER D., 1993. Manuel de Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. Collection précis d'élevage, Ministère de la coopération. 288p

LUSUNGU F.W.P., 2008, Evaluation des ménages sur la gestion des déchets plastiques en ville de Goma dans le quartier Himbi en RDC (République Démocratique du Congo): Evaluation des connaissances des ménages sur la gestion des déchets plastiques. Mémoire de Technicien en santé et développement communautaires. Université libre des pays des grands lacs. 32p

MARION G., BASTIEN M., MARLENE L., FABRICE M., 2004. Energies renouvelables : Quels enjeux de développement pour l'Afrique ? Mission, gestion stratégique de l'information : association AIDDER. 30p

MEF, 2008. Recensement général de la population et de l'habitation de 2006, résultats définitifs, ministère de l'économie et des finances. 52 p.

MEMENTO DE L'AGRONOME, 1991. Techniques rurales en Afrique. Quatrième édition. Ministère de la Coopération et du Développement Paris. France. 1633p

MILLOGO G.E., 2002. Etude des modes d'utilisation des ressources pastorales post récolte et relation agriculteur-éleveurs dans le Sud du Burkina Faso : cas de la zone de Folonzo. Mémoire d'ingénieur. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 75p

- MUSTIN M., 1987.** Le compost, valorisation de la matière organique. Paris, France.954 p
- MOUGEOT J.A. L., 2006.** Un focus : cultiver de meilleures villes dans agriculture urbaine et développement durable, CRDI. 113p
- MORGANE M. 2009.** Diagnostic des systèmes d'élevage et intégration agriculture-élevage dans deux communes périurbaines de Hanoi :Communes de dong xuan et tien xuan, province de Hanoi, Vietnam. Mémoire d'ingénieur agronome de L'ENSAIA (Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires de Nancy) Vietnam. 121p
- MRA, 2009.** Document de Politique de développement de l'élevage au Burkina Faso 2010-2020, Ministère des Ressources Animales. 40 p
- MRA, 2010a.** Annuaire statistique du secteur de l'élevage. Rapport, Ministère des Ressources Animales. 120 p.
- MRA, 2010b.** Politique Nationale de Développement Durable de l'Elevage au Burkina Faso 2010-2025. Ministère des Ressources Animales. 45p
- MS, 2005. LOI N° 022-2005/AN** portant code de l'hygiène publique au Burkina Faso, ministère de la santé.16 p
- PICARD J., 1999.** Espace et pratiques paysannes. Les relations élevage-agriculture dans deux terroirs cotonniers du Nord Cameroun. Tomes 1 et 2. Thèse d'université, géographie, USF de Sciences sociales et administration, Université Paris X-Nanterre, France. 539 p.
- RYSER J.P., PITTET P.P. et SCHWARTZ J.J., 1998.** Effet d'un fumier traditionnel et d'un fumier composté sur les cultures et les pertes par drainage : résultats de 10 ans d'expérimentation en lysimètres. Revue Suisse Agricole.11-16p
- SDGD, 2002.** Schéma Directeur de Gestion Des Déchets Solides Urbains de la Ville de Bobo-Dioulasso, Mairie de Bobo. 206p
- SHIRALIPOUR A. et SMITH P. H., 1984.** Conversion of biomass into methane gas. 85-92p
- THIOMBIANO G.M., 2009.** La gestion des déchets solides urbains. Rapport définitif sur l'étude environnementale sur la ville de Ziniaré au Burkina Faso.42p
- TOU I., IGOUD S., et TOUZI A., 2001.** Production de Biométhane à Partir des Déjections Animales in « Production et Valorisation – Biomasse » Centre de Développement des Energiess Renouvelables. Algérie. 103-108p
- TOUSSAINT B. et DEHARENG D., N.D.** La gestion des effluents d'élevage dans les livrets de l'agriculture n°2 du Ministère de la région Wallonne ; Direction générale de l'agriculture. Rapport 31p

VALL E. et BAYALA I. 2007. Production améliorée et application raisonnée de la fumure organique : Compte rendu technique, Projet Cirop-Teria –Bobo-Dioulasso/ Circonscriptions Burkina Faso. 47p

YELEMOU B., BELEM M., OUEDRAOGO S., GOUMBANE L., NOGO M., SAYOGO N. I. et BAGUIAN H., 2011. Etude de faisabilité de la valorisation agricole des déchets solides urbains de la ville de Bobo-Dioulasso. Projet Adaptation au Changement Climatique en Afrique, dans les Villes et les Campagnes du Burkina Faso (ACCA-VICAB)/CRDI. Rapport final.31p

YONKEU I., 2006. Production artisanale de compost d'ordures ménagères dans la zone de pouytenga au Burkina Faso : risques de contamination et de toxicité et stratégies de réduction des risques. Rapport Technique /CRDI. Burkina Faso. 29p

ZIDA/BANGRE H., 2009. Monographie de la commune urbaine de Bobo-Dioulasso. Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) de 2006. Ministère de l'Économie et des Finances. Burkina Faso.107p

Sites web consultés

FAO., 2010. Villes et alimentation sur www.fao.org consulté le 06 décembre 2012

INSD, 2008. «, Enquête burkinabé sur les conditions de vie des ménages » Tableau de bord social du Burkina Faso », (www.insd.bf) consulté le 14 novembre 2012.

MAHRH, 2008. LOI N°014/96/ADP du 23 mai 1996 Modifiée par la loi de finances pour 2008 Portant Réorganisation Agricole et Foncière (RAF) au Burkina Faso sur www.Droit-Afrique.com consulté le 20 décembre 2013

ORGANISATION DES NATIONS UNIES (ONU), 2004, *World urbanization prospects : the 2003 revision population database*, New York, N.Y. (é.-U.), ONU. <http://esa.un.org/unup/> consulté le 14 décembre 2012

PEETERS V., 2010. Les énergies renouvelables. http://www.coptocap.org/pdf_ecole/7-Energies-renouvelables-coptocap.pdf (consulté le 14 Décembre 2012)

Annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien destiné aux structures et ONG

Fiche N° :.....
Date :.....
Enquêteur :.....

- 1- Que pensez-vous de la pratique de l'élevage en milieu urbain ?.....
- 2- Quelles sont vos activités en matière de gestion des déjections animales dans la ville de Bobo-Dioulasso ?.....
- 3- Quelles difficultés rencontrées vous dans la gestion de vos taches et particulièrement pour les déchets d'animaux ?.....
- 4- De votre point de vue, quelles suggestions avez-vous pour une gestion efficace des déjections ?
- 5-Quels sont vos projets d'avenir pour un environnement sans déchets d'animaux en ville ?.....

Annexe 2 : Guide d'entretien destinée à la mairie

Fiche N° :.....
Date :.....
Enquêteur :.....

- 1- Que pensez-vous de la pratique de l'élevage en milieu urbain ?.....
- 2- Quelles sont vos activités en matière de gestion des déjections animales dans la ville de Bobo-Dioulasso ?.....
- 3- De votre point de vue, quelles suggestions avez-vous pour une gestion efficace des déjections ?
- 4- Quelles méthodes utilisez-vous pour l'éducation et la sensibilisation des populations hygiène?.....
- 5- Dans le domaine de la gestion des déchets d'animaux, qu'est ce qui est fait ?.....
- 6- Quelles difficultés rencontrées vous dans la gestion des déchets et particulièrement les déchets d'animaux ?
- 7- Quelles suggestions faites-vous ?.....
- 8- Quels sont vos projets d'avenir pour un environnement sans déchets ?

Annexe 3 : Guide d'entretien avec les groupements d'éleveurs

Nom de l'enquêteur
Date d'enquête.....
Arrondissement.....
Secteur.....

I-Identification du groupement

Nom du groupement :.....
Nombre de participants : hommes....., femmes effectif total
Nombre de membres : hommes....., femmes.... effectif total.....
Activité : Agropasteur Pasteur
Domaine d'intervention : Bovin Petits Ruminants

II- Gestion/Impact des déjections animales en milieu urbain

- 1-Que pensez-vous de la pratique d'élevage en milieu urbain ?.....
- 2-comment vous gérez les déjections de vos animaux ?.....
- 3- Comment faites –vous la collecte des déjections animales ?.....
- 4- Quelles sont les utilisations qui en sont faites ?.....
- 5-A votre avis quels sont les avantages des déjections sur le milieu urbain ?.....
- 6-Quels sont les conséquences sur le milieu urbain?.....
- 7- Quels sont les problèmes rencontrés par les déjections animales ?.....
- 8- Quelles solutions proposez-vous ?.....
- 9-Avez-vous déjà entendus parler de biodigesteur ? Oui non
- 10-Que pensez-vous de l'utilisation des déjections pour produire de l'énergie ?.....

Annexe 4 : Fiche d'enquête destinée aux ménages éleveurs

Fiche n° :

Date de l'enquête :

Nom de l'Enquêteur :

I- Informations sur l'exploitation agricole

1-Nom et prénom :

2- Arrondissement :

3-Zone/ Secteur :

4-Appartenance à une organisation paysanne (OP).....

5-Si oui nom de l'OP.....

5-sexe :

1. Masculin

2. Féminin

6-Age :

1. 1 à moins 25 ans

2. 25 à moins 35 ans

3. 35 à moins 45 ans

4. 45 à moins 55 ans

5. 55ans et plus

7-Activité principale :

1. Pasteur ;

2. Agro-pasteur ;

3. Agriculteur ;

4. Fonctionnaire en activité ;

5. Fonctionnaire à la retraite ;

6. Sans emploi ;

7. Commerçant

8. Autres (à préciser.....)

8-Activité secondaire :

9- Depuis combien de temps pratiquez-vous l'activité d'élevage ?

1. il y a 5 ans

2. 5 à 10 ans

3. 10 à 15 ans

4. 15 à 20 ans

5. 20 à 25 ans

6. 25 ans et plus

10-Niveau d'instruction :

- 1. Alphabétisé
- 2. Primaire
- 3. Secondaire
- 4. Supérieur
- 5. Ecole coranique
- 6. Autres (à préciser.....)

11-Religion :

- 1. Musulmane
- 2. Chrétienne
- 3. Traditionnelle
- 4. Autre (à préciser.....)

12-Ethnie :

- 1. Mossi ;
- 2. Peul ;
- 3. Gourounsi ;
- 4. Senoufo ;
- 5. Bobo ;
- 6. Dafing
- 7. Autres (à préciser.....)

II-Modes de stockage des déjections animales

1-Les effectifs de ruminants

- 1. Bovins
- 2. Ovins
- 3. Caprins
- 4. Autres

2. Système d'élevage

- 1. Intensif
- 2. Semi-intensif
- 3. Autre (à préciser.....)

3. Mode de conduite

- 1. Claustration
- 2. Embouche
- 3. Attache au piquet
- 4. Gardiennage le jour
- 5. Autre (à préciser.....)

4. Temps de stabulation

- 1. 24h/24
- 2. 18h/24
- 3. 14h/24
- 4. Autre (à préciser.....)

5. Objectifs de votre élevage

- 1. Plaisir
- 2. Epargne
- 3. Commerce
- 4. Autoconsommation
- 5. Autre (à préciser.....)

6-Habitat des animaux

- 1. Etable
- 2. Bergerie
- 3. Hangar
- 4. Enclos
- 5. Autre (à préciser

6-Fréquence de nettoyage de l'habitat des ruminants

- 1. Quotidien
- 2. Hebdomadaire
- 3. Mensuel
- 4. Annuel
- 5. Autre (à préciser.....)

7-Quantité de déjections collectée selon la fréquence de nettoyage (à relever pendant 3fois)....

8-Moyenne de collecte

9-Quel est le lieu de stockage des déjections ?

- 1. Fosse fumièrè
- 2. Dans la cour à l'air libre
- 3. Dans la poubelle
- 4. Hors de la cour
- 5. Autre (à préciser.....)

10. Santé animale

10-1- Les différentes maladies des ruminants rencontrées

- 1. Trypanosomoses
- 2. Pasteurellose
- 3. Charbon symptomatique
- 4. PPCB
- 5. Helminthoses
- 6. Autres (à préciser.....)

10-2- Votre élevage est-il suivi par un agent d'élevage ?

- 1. Oui
- 2. Non

10-3-Existence d'un cahier de suivi sanitaire

- 1. Oui
- 2. Non

10-4-Les différents soins administrés

- 1. Médecine moderne
- 2. Médecine traditionnelle
- 3. Aucun

10-5-Difficultés rencontrées en santé animale.....

10-6- Comment vous arrivez à surmonter ces difficultés.....

11- Quelles sont vos suggestions ?.....

III- Incidence des déjections animales sur le milieu urbain

1-Quantité de déjections produite durant une année (à calculer sur la base des fréquences de collecte).....

2- Quelles sont les destinations de la fumure organique

- 1. Auto utilisation
- 2. Vente
- 3. Don
- 4. Jeté comme déchet ménager
- 5. Autre (à préciser.....)

3- Si vente, les clients potentiels

- 1. Permanents
- 2. Occasionnels
- 3. Autres (à préciser.....)

4- Les différents destinataires de vos déjections.....

5-Quelle unité de mesure utilisez-vous ?.....

6-Prix de l'unité de mesure :.....

7-Difficultés rencontrées dans la gestion des déjections

- Le stockage.....
- L'écoulement.....
- Les plaintes
- la cohabitation
- Les nuisances
- Autres (à préciser)

8-Propositions de solutions pour atténuer ces difficultés

9-Quels sont les problèmes enregistrés par les déjections de vos animaux ?

- Nuisances olfactives.....
- Pollution de l'environnement.....
- Autres problèmes.....

10- Quelles sont vos suggestions ?.....

IV- connaissance du digesteur

1-Avez-vous déjà entendu parler de biodigesteur ?

1. Oui
 2. Non

2 si oui qu'en savez-vous ?

3- Votre avis sur le digesteur mobile ?

Annexe 5 : Photos



Digesteur mobile en plastique



Brûleur



Déjections animales en ville



Installation digesteur mobile