

Burkina Faso

Unité – Progrès – Justice!

Ministère des Enseignements
Secondaire, Supérieur et de la
Recherche Scientifique

Université Polytechnique de
Bobo - Dioulasso

Institut de Développement
Rural (I.D.R.)

Centre International de Recherche
Développement sur l'Élevage en
zone Subhumide (C.I.R.D.E.S)

Unité de Recherche sur les bases
Biologiques de la lutte intégrée
(U.R.BIO)



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

Option : *ELEVAGE*

"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"

Directeur de Mémoire : Pr ZOUNGRANA / KABORE Chantal

Maître de stage : Dr SIDIBE Issa

Juin 2000

BARRO Brama

Mém

817

BAR

DEDICACE

« Je dédie ce présent mémoire, fruit de mes efforts, à ceux qui m'ont donné la vie, ainsi qu'à celle qui perpétuera ma descendance ».

TABLE DES MATIERES

	Pages
Remerciements	
Sigles et abréviations	
Résumé	
Summary	
Listes des tableaux, des figures, des photos, des cartes et des annexes	
Introduction générale	1
Première partie : Revue bibliographique – généralités	
Chapitre 1 : Présentation de la ville de Bobo - Dioulasso	3
I - Les aspects physiques	3
I-1- La position géographique	3
I-2- Le relief et les sols	3
I-3- L'hydrographie	3
I-4- Le climat et la pluviométrie	4
I-5- La flore	4
II - Les aspects socio-économiques	4
II-1- La population	4
II-2- Les productions agro-pastorales	4
Chapitre 2 : Aperçu sur l'élevage urbain et périurbain	6
I - Les aspects généraux : atouts, difficultés - contraintes, conséquences	6
I-1- Les atouts et l'importance	6
I-1-1- Elevage bovin	6
I-1-2- Elevage des petits ruminants	7

I-2- Les contraintes	8
I-2-1- Les contraintes liées au type d'élevage	8
I-2-2- Les contraintes liées au logement	8
I-2-3- Les contraintes liées à l'exploitation du troupeau	8
I-2-4- Les contraintes alimentaires	9
I-2-5- Les contraintes sanitaires	9
I-3- Les conséquences	10
II - Les types d'élevage	10
II-1- L'élevage urbain non commercial	10
II-2- L'élevage urbain non commercial amélioré	11
II-3- L'élevage urbain commercial	11
II-4- L'élevage périurbain	11
III - Conclusion	11
Chapitre 3 : Vue d'ensemble sur les déchets urbains	13
I – Définition	13
II - Nature des déchets urbains	13
III - Production de déchets	14
IV - Impact des ordures sur l'environnement urbain et la santé	14
IV-1- Impact sur l'environnement	15
IV-1-1- La pollution de l'air ambiant	15
IV-1-2- La pollution des eaux	16
IV-2- Impact sur la santé	16
V - Conclusion	17

Chapitre 4 : Les matières plastiques	18
I - Définition – Composition	18
II - Origine des matières plastiques	18
III - Les sachets plastiques	19
III-1- De l'utilité au déchet	19
III-2- Impact des sachets plastiques sur l'environnement et la santé	20
III-3- Elimination des sachets plastiques	21
III-4- Conclusion	22
Deuxième partie : Impact des sachets plastiques sur les animaux	
Problématique	23
Chapitre 1 : Objectifs – méthodologie	25
I - Objectifs de l'étude	25
I-1- Objectif général	25
I-2- Objectifs spécifiques	25
II - Matériels et méthodes	25
II-1- Matériels	25
II-1-1- Les sachets plastiques	25
II-1-2- Les animaux	27
II-2- Méthodologie	28
II-2-1- Les enquêtes	28
II-2-2- Choix des sites de suivi et des troupeaux	28
II-2-3- Suivi des animaux	29
II-2-3-1- Fréquence des visites	29
II-2-3-2- Conduite des travaux à l'abattoir	29

II-2-4- Analyse statistique	30
II-3- Difficultés de l'étude	31
Chapitre 2 : Résultats	32
I- Résultats descriptifs	32
I-1- Les sachets plastiques	32
I-1-1- Les types de sachets plastiques rencontrés	32
I-1-2- Quantité et circuit de distribution	34
I-1-3- Système de collecte et mode de destruction	34
I-2- Ingestion de plastique par les animaux	35
I-2-1- Les causes observées	35
I-2-2- Les signes de suspicion	37
I-2-3- Les manifestations cliniques et leurs conséquences	37
II- Résultats de l'analyse statistique	40
II-1- Données / bovins / abattoir	40
II-2- Données / petits ruminants / abattoir	40
II-3- Données / élevages suivis	40
III- Résultats analytiques - Discussion	41
III-1- A l'abattoir	41
III-2- Dans les élevages suivis	47
III-3- Le plastique et la végétation	49
Chapitre 3 : Recommandations et Perspectives	52
Conclusion générale	55
Bibliographie	57
Annexes	

REMERCIEMENTS

J'exprime ma profonde gratitude à tous ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à la bonne réalisation de ce mémoire :

Exceptionnellement mes sincères reconnaissances vont au tout Puissant **ALLAH**, l'Unique, le plus Grand, pour m'avoir donné la santé et l'intelligence nécessaire pour parvenir à ce niveau de mes études ;

Ensuite mes remerciements vont directement :

- Au Docteur Issa **SIDIBE**, mon maître de stage, pour son suivi et ses conseils
- Au Directeur général du CIRDES pour m'avoir accueilli au sein de son service
- Au Professeur **ZOUNGRANA/Chantal KABORE**, mon directeur de mémoire, pour ses corrections et appuis techniques
- A **Martin S YAMEOGO**, vétérinaire à l'abattoir pour ses corrections et remarques
- Au Commandant **Ani TIOUSSE** , à la direction régionale de l'environnement pour sa collaboration durant nos enquêtes
- A Tous les vétérinaires et personnel de l'abattoir pour leur amabilité
- Au Commandant **Désiré OUEDRAOGO**, au Ministère de l'environnement et de l'eau
- A **Yacouba TRAORE**, Ex agent à la voirie / Bobo pour sa collaboration
- A **André PARE**, directeur commercial de Fasoplast
- A tout le personnel du CIRDES
- A **Monsieur KONE**, à la SAPHYTO
- A tous les éleveurs qui ont collaboré, en particulier **M. SIDIBE Amadou**
- A **Monsieur KABORE**, au service d'hygiène de Bobo Dioulasso
- A tous mes amis

Sigles et abréviations

ABS :	Acrylique – Butadiène – Styène
CIRDES :	Centre International de Recherche – Développement sur l’Elevage en zone Subhumide
CSA :	Cellule des Statistiques Animales
ETP :	Evapo-Transpiration Potentielle
GPS :	Geographic Position System
INSD :	Institut National de la Statistique et de la Démographie
ONEA :	Office National de l’Eau et de l’Assainissement
PCB :	Polychloro-Biphenyles
PCDD :	Polychlorodibenzo-Dioxine
PCDF :	Polychlorodibenzo-Furanne
PE :	Polyéthylène
PET :	Polyéthylène Téréphtalate
PP :	Polypropylène
PS :	Polystyrène
PVC :	Polychlorure de Vinyle
SPAI :	Sous Produits Agro-Industriels

RESUME

L'utilisation des sachets plastiques dans beaucoup de domaines de la vie sociale et économique à Bobo - Dioulasso devient de nos jours un mal nécessaire vu la praticabilité de son utilisation. Par contre la mauvaise gestion des sachets, d'une part par les populations et d'autre part par les institutions municipales les rendent accessibles aux animaux des élevages de ville comme de la campagne et ce avec des conséquences non négligeables.

Les difficultés et contraintes alimentaires, que ce soit qualitativement et quantitativement sont les principales causes de l'ingestion de ce produit dérivé du pétrole et du gaz naturel. Les signes de suspicion difficilement reconnaissables sont l'amaigrissement, le ballonnement et la mort subite.

A Bobo - Dioulasso, quatre vingt six pour cent (86%) des éleveurs enquêtés ont eu dans leurs élevages des animaux morts pour cause d'ingestion de plastiques. Les différentes pertes observées sont de l'ordre de dix-huit virgule vingt six pour cent (18,26%) pour les petits ruminants et neuf virgule quatre vingt huit pour cent (9,88%) pour les bovins. Les animaux de divagation et de pâture sont les plus touchés.

Quant aux animaux abattus à l'abattoir, de provenances diverses, vingt trois virgule vingt cinq pour cent (23,25%) proviennent de la ville. Environ trente virgule quatre pour cent (30,4%) de cas d'ingestion de plastiques sont attribués aux animaux d'origine urbaine, et vingt huit virgule vingt et un pour cent (28,21%) aux animaux de campagne. De ces animaux abattus à l'abattoir, vingt huit virgule six pour cent (28,6%) de petits ruminants et vingt huit virgule neuf pour cent (28,9%) de bovins ont du plastique dans leur estomac.

Des dispositions particulières doivent être prises quant au devenir de ces sachets plastiques aux conséquences multiples. Il s'agit entre autre d'une collecte efficace, d'une sensibilisation des populations sur ses impacts négatifs, d'une promotion de leur recyclage, d'une révision du système d'élevage et du mode de conduite des animaux, etc. De telles initiatives, si elles sont prises, les pourcentages d'ingestion de plastiques enregistrés à l'abattoir, de mêmes que les taux de mortalités dans les élevages pourraient subir une baisse considérable.

SUMMARY.

Using plastics bags in many sectors of economic life at Bobo - Dioulasso become now a bad necessity in order that the future of these bags, yesterday useful, is hypothetical today after using. The bad management of these plastic waste, one part by the people and second by the municipal institution, do that animals of towns breeding or others eat them, with many consequences.

It's difficulties and constraints concerning aliments, be it of quality or quantity which cause the ingestion of this substance deriving from petroleum and natural gas. The signs of affection are not easy to recognise. Generally, the animals affected thin down. They suffer of constipation. They die suddenly.

In Bobo - Dioulasso, among breeders consulted eighty six per cent (86%) of them lost animals because of plastic ingestion, causing the loss of eighteen point twenty six per cent (18,26%) of the ruminants and nine point eighty eight per cent (9,88%) of the cattle. Animals, which are mostly affected, are those straying and grazing.

As for the animals slaughtered in slaughter house, they come from several different regions. Twenty three point twenty five per cent (23,25%) of them come from town breeding and are concerned with thirty point forty per cent (30,40%) of plastic ingestion cases. Twenty eight point twenty one per cent (28,21%) of this case concern other breeding. Twenty eight point sixty per cent (28,60%) of small ruminants slaughtered in the slaughter house have plastic in their stomach as well as twenty eight point ninety per cent (28,9%) of cattle.

In urban breeds, it's the small ruminants, which are mostly exposed to the danger of plastic in the stomach while at the slaughter house, it's the cattle. The phenomenon will be serious and will provoking huge economic loss to farmers if some measures are not take. These measures concerned the good management of the plastic bag, the sensitive of public opinion from their bad effects, the improvement of their recycling and the changing of breeding methods.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Mode d'élimination des déchets des ménages non abonnés à une société de ramassage d'ordures

Tableau n°2 : Exemple de seuil de tolérance dans l'eau de boisson de certains métaux

Tableau n°3 : Quantification et estimation des déchets solides municipaux générés à Bobo

LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Evolution du taux d'ingestion de plastiques chez les bovins en fonction du mois et de la provenance de l'animal

Figure n°2 : Taux d'ingestion de plastiques chez les bovins de ville et de campagne en fonction du mois

Figure n°3 : Evolution du taux d'ingestion de plastiques chez les petits ruminants en fonction du mois

Figure n°4 : Taux d'ingestion de plastique chez les ovins et les caprins en fonction du mois

Figure n°5 : Taux d'ingestion de plastique en fonction du mois et des espèces animales

Figure n°6 : Taux d'ingestion de plastique en fonction du mois et des origines des animaux

Figure n°7 : taux de mortalité des ruminants due au plastique dans les élevages de ville

LISTE DES PHOTOS

Photo n°1: Dépôt de sachets plastiques de divers types au contact des animaux. Outre les ruminants, les porcs s'alimentent également sur ces poubelles

Photo n°2: Les bacs à ordures municipaux constituent des lieux de fréquentation habituelle des animaux de ville

Photo n°3: Une chèvre s'alimentant dans un dépotoir inorganisé composé de peu d'éléments nutritifs et beaucoup de sachets plastiques

Photo n°4: Ceci est un conglomérat de sachets plastiques extrait de la panse d'un bovin lors des inspections à l'abattoir

Photo n°5: Sachets de couleurs bleue et noire rencontrés chez un bovin lors de l'inspection des estomacs à l'abattoir. La taille et la quantité du plastique sont diversifiées

Photo n°6: Dispersion d'ordures urbaines dans un champ de maïs. Confusion entre plastiques et fertilisants

Photo n°7: Ces ordures déversées hors de la ville sont facilement accessibles aux animaux périurbains. Elles contiennent beaucoup de sachets plastiques

LISTE DES CARTES

Carte 1: Localisation des bacs à ordures

Carte 2: Parcours des animaux

LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Questionnaires d'enquête

Annexe n°1-a : Questionnaire Fasoplast

Annexe n°1-b : Questionnaire Service Technique Municipal

Annexe n°1-c : Questionnaire éleveurs

Annexe n°1-d : Questionnaire Service de l'Environnement

Annexe n°1-e : Questionnaire Sopela

Annexe n°1-f : Questionnaire Service d'Hygiène

Annexe n°1-g : Questionnaire Saphyto

Annexe n°2 : fiche de relevés / élevages suivis

Annexe n°3 : Résultats des enquêtes / abattoir

Annexe n°3-a : Fiche de relevés / bovins

Annexe n°3-b : Fiche de relevés / petits ruminants

INTRODUCTION GENERALE

La plupart des Etats Ouest africains ont leur économie en majorité dominée par les activités du secteur primaire à savoir l'agriculture et l'élevage. Le Burkina Faso n'est pas en marge de ces pays où environ quatre vingt six pour cent (86%) de la population vit du secteur primaire (*INSD, 1991, citée par LANCKER, 1996*). Le secteur élevage occupe une place importante dans l'économie nationale en générale (15% du Produit National Brut) et une source de revenus importante pour les populations en particulier. La part de l'élevage dans le Produit Intérieur Brut du secteur primaire s'estimait à dix-neuf pour cent (19%) en 1993 (*CSA, 1993, citée par LANCKER, 1996*).

Cet élevage mené, suivant différents systèmes et modes de conduite, n'est plus de nos jours l'apanage d'une classe sociale ou d'une catégorie socio - professionnelle. En revanche, il est fortement associé à un «habitus» culturel dont l'appartenance ethnique représente la symbolisation. Il est pratiqué par presque toutes les couches socioprofessionnelles (*ZOUBGA, 1995*) ; c'est ainsi que des fonctionnaires, des artisans, des commerçants et d'autres personnes du secteur informel s'adonnent à la périphérie ou même à l'intérieur de la ville à l'activité d'élevage : ces élevages sont qualifiés d'urbains et / ou de périurbains.

Le développement de l'élevage dans les zones urbaines et périurbaines, bien qu'au second plan en tant qu'activité génératrice de revenus, connaît un essor grandissant dans les principales villes du Burkina Faso.

Ces élevages comme on doit s'en douter ne se font pas sans contraintes. Ainsi un certain nombre de contraintes liées à leur développement ont été identifiées. Il s'agit de la contrainte alimentaire (insuffisances quantitative et qualitative) surtout en saison sèche contraignant les animaux à ingérer certaines substances non alimentaires comme des sachets plastiques par exemple ; et la contrainte sanitaire suite aux pathologies d'origines diverses et à l'insalubrité de l'environnement écologique urbain, induisant de ce fait des pertes économiques (baisse de performances, mortalité).

C'est suite à ces constats dans les élevages urbains et de leurs environs que le CIRDES, conduisant des activités de recherche et d'appui aux producteurs de Bobo - Dioulasso et de sa périphérie sur des sujets liés à la production, la reproduction, la santé animale et l'environnement a initié un thème d'étude intitulé :

« 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 ».

Le présent mémoire s'articule en deux grandes parties

- une première partie consacrée aux généralités sur la ville de Bobo - Dioulasso, sur les élevages urbains et périurbains, sur les déchets urbains en général et sur les plastiques en particulier ;
- une seconde partie consacrée à l'impact des sachets plastiques sur la santé des animaux.

PREMIERE PARTIE :

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE - GENERALITES

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA VILLE DE BOBO - DIOULASSO

I – Les aspects physiques

I-1- La Position géographique

Bobo - Dioulasso est la capitale économique et la seconde grande ville du Burkina Faso. Elle est située à l'Ouest du pays, plus précisément au sud – ouest à la hauteur du 11^{ème} parallèle. La ville est construite sur les deux rives du marigot «HOUET » de direction sud-nord ; elle s'étend sur trois bassins versants (Niané, Kou et Comoé) (*Ministère de l'équipement, 1990*).

I-2- Le relief et les sols

L'altitude varie progressivement du sud au nord. L'altitude moyenne est de quatre cent vingt mètres (420m). Des pentes relativement faibles procurent un agréable aspect vallonné accentué par les dépressions dues aux marigots.

La structure géologique de Bobo - Dioulasso comprend :

- un socle granitique profond (400m) ;
- une couche de gneiss ;
- une série de grès : grès de base, grès de Sotuba, grès de Bobo ,
- et une couche superficielle (*Ministère de l'équipement, 1990*).

I-3- L'hydrographie

Le réseau hydrographique est constitué des marigots du «Houet et du Kou »

Le Kou assure l'approvisionnement de la ville en eau potable et sert de lieu de récréation (Guinguette) Quant au Houet, très encaissé, raviné, d'un régime torrentiel pendant la saison des pluies offre au niveau de son plafond un ruban de sources pérennes en saison sèche. Cette pérennité favorise les activités de maraîchage qui sont très pratiquées. Le Houet joue également le rôle de collecteur d'eaux usées et de déchets solides (*NKOUNKOU, 1997*).

I-4- Le climat - pluviométrie

La ville est soumise à un climat tropical, plus précisément sud soudanien caractérisé par une saison pluvieuse (juin à octobre) dont la pluviométrie moyenne est de mille deux cent millimètres (1200 mm) et une saison sèche (novembre à mai). L'évapotranspiration potentielle (ETP) moyenne varie entre mille sept cent et mille huit cent millimètres (1700 et 1800 mm) par an (*KABORE, 1999*). Les variations saisonnières (deux saisons fraîches et deux saisons chaudes) induisent des variations de températures.

L'humidité relative maximale est de quatre vingt deux pour cent (82%) observée en août et la minimale de vingt et un pour cent (21%) est observée entre janvier et février.

Les vents les plus violents ont lieu en mai et ils accompagnent les pluies.

I- 5- La flore

Pour ce qui est de la végétation, la ville est très verte ; son site naturel boisé avec d'importantes plantations d'arbres le long des voies procure une ombre satisfaisante. La ville est bordée de grands espaces verts.

II- Les aspects socio- économiques

II- 1- La population

La population de la ville de Bobo - Dioulasso est estimée en l'an 2000 à cinq cent vingt deux mille (522000) habitants avec un taux de croissance de quatre virgule neuf pour cent (4,9%), soit le cinquième (1/5) de la population urbaine du pays. Quatre vingt pour cent (80%) des chefs de ménages ne sont pas nés dans la ville. Il y a donc une importance de la migration dans la vie urbaine (*Ministère de l'équipement, 1990*). Les actifs travaillent principalement dans le commerce et l'artisanat, seule le cinquième (1/5) de la population active exerce dans le secteur agricole. Le taux d'occupation des parcelles cultivables est de quatre vingt deux pour cent (82%) (*CENTRES, 1996*).

II -2 - Les productions agro-pastorales

La position privilégiée de la ville au carrefour des grands axes de communication en direction de Ouagadougou et de pays voisins (Mali, Côte d'Ivoire) ainsi que les multiples potentialités climatiques, hydriques, agronomiques et naturelles du sous-sol confèrent à Bobo

- Dioulasso et sa région, un important rôle dans le développement économique du Burkina Faso, d'où la dénomination de « capitale économique ». L'activité économique et sociale de la ville s'articule autour des principaux secteurs suivants :

- l'agriculture (céréales, produits maraîchers, fruits) ;
- le commerce (marchés importants et établissements de commerce) ;
- l'élevage (marché de bétail et abattoir) ;
- l'artisanat
- l'industrie.

Trois grands systèmes de production ont été identifiés :

- les systèmes basés sur la commercialisation des produits et l'utilisation des intrants ;
- les systèmes plus traditionnels utilisant moins d'engrais, mais orientés vers l'approvisionnement de la ville ;
- les systèmes non commerciaux pour lesquels les productions animales et végétales répondent en priorité aux besoins de la famille.

Dans les zones urbaines et périurbaines de Bobo - Dioulasso, des unités de productions agricoles 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.

CHAPITRE 2 : Aperçu sur l'élevage urbain et périurbain

• Notions d'urbain et de périurbain

Les notions d'urbain et de périurbain sont relatives. Ainsi, le milieu urbain se définit comme l'ensemble formé par une ville et ses banlieues ou commune isolée comptant plus de deux mille (2000) habitants. Par contre la zone périurbaine est celle située au voisinage immédiat d'une ville ; cette zone peut aussi être considérée comme l'intermédiaire entre la ville et la campagne.

I – Aspects généraux : atouts, contraintes et conséquences

Les buts de l'élevage sont très variés

- l'élevage, pratiqué comme activité supplémentaire, contribue à l'augmentation du revenu des ménages, à l'autosuffisance alimentaire et remplit des fonctions socioculturelles ;
- l'élevage constitue une source importante de protéine d'origine animale.

Ainsi l'élevage joue un rôle de :

- sécurisation : sécurité alimentaire, épargne à court terme, sécurité financière ;
- diversification des activités ;
- facteur d'intégration sociale.

I – 1 – Atouts – Importance

I-1-1- L'élevage bovin

Le développement de l'élevage dans les zones urbaines et périurbaines connaît un essor grandissant à Bobo. Le secteur élevage est en phase de connaître de meilleures perspectives depuis la hausse du prix du bétail et la chute des importations des produits laitiers suite au changement de parité du franc CFA. Cette chute doit être compensée par les productions locales par une augmentation de la production laitière. D'où le développement de l'élevage bovin dans les quartiers périphériques où se trouve une forte concentration de ces élevages et cela à cause de la facilité d'accès aux pâturages.

Les productions urbaine et périurbaine forment une « ceinture laitière » autour des villes avec l'installation de fermes laitières (cas du programme national pilote de développement laitier et

de Faso Kossam). Même avec le faible niveau de consommation par habitant, la présence d'une forte population engendre toujours une demande en produits animaux non négligeable. Avec des coûts d'approche minimes, les éleveurs urbains et périurbains se sont implantés sur les marchés en matière de production de lait.

1-1-2- L'élevage des petits ruminants

L'élevage des petits ruminants est important dans la ville. Il a souvent pour objectif la commercialisation spéculative à l'approche des fêtes (Tabaski, nouvel an, baptêmes) pour une population à majorité musulmane. Les productions urbaines et périurbaines partiellement auto – consommées, mais surtout commercialisées, représentent un enjeu important en terme de sécurité alimentaire, d'emploi, et de revenu. A Bobo, environ quarante et un pour cent (41%) des élevages de petits ruminants sont destinés à l'autoconsommation, cinquante deux pour cent (52%) pour la vente, sept pour cent (7%) pour le plaisir ou pour les sacrifices (*FAYE, 1999*). Dans la ville de Bobo, l'élevage de moutons est plus pratiqué que celui des autres ruminants.

Les petits ruminants jouent un rôle important dans l'économie des productions animales tant pour l'éleveur que pour l'économie nationale. Ainsi les petits ruminants constitueraient cinquante deux pour cent (52%) du revenu monétaire fourni par les animaux, soit trente cinq à quatre vingt dix-neuf pour cent (35 à 99%) du revenu de l'exploitation (*BOURZAT cité par BASSINGA et Col, 1985*).

L'alimentation dans les élevages urbains repose sur les feuilles, les herbes, les sons et d'autres résidus alimentaires (céréales consommées). L'alimentation se fait le plus souvent à l'auge ; certains animaux utilisent des pâturages, mais également beaucoup de résidus de récoltes (tiges de mil, fanes d'arachides et de niébé, paille de riz, etc), de résidus maraîchers et fruitiers ; des sous produits agro-industriels (SPAI). Cette alimentation est souvent complétée par la pierre à lécher ou le sel.

La dynamique actuelle de l'élevage périurbain s'explique par la rapidité de la consommation de ses productions, ce qui limite les problèmes de conservation. L'investissement dans de petits et moyens élevages par des opérateurs économiques issus des classes moyennes et supérieures explique l'essor de ces productions.

I – 2 – Les contraintes

Elles sont de divers ordres

I-2-1- Les contraintes liées au type d'élevage

Deux types d'élevage sont menés

- l'élevage traditionnel caractérisé par la divagation des animaux. A Bobo, en saison sèche, seulement trois pour cent (3%) des troupeaux sont gardés, donc à cette période près de soixante quinze pour cent (75%) des troupeaux urbains sont laissés en divagation uniquement le jour et près de vingt deux pour cent (22%) de jour comme de nuit, entraînant des pertes dues aux vols et aux mortalités par accidents (*FAYE, 1999*).
- et l'élevage semi - amélioré où l'alimentation et le suivi sanitaire sont acceptables. Les troupeaux sont hétérogènes (âges et espèces confondus). Un tel élevage (urbain) requiert des moyens financiers (pour l'alimentation) qui sont compensés par des activités extérieures.

I-2-2- Les contraintes liées au logement

Les concessions urbaines possèdent peu de place à l'intérieur de la cour pour le logement des animaux. Ainsi, les animaux sont logés dans des hangars précaires, des cases bergeries, dans la cour sans abris à l'air libre ou dans l'entrée de certaines cours aménagées sous forme d'antichambre (*CENTRES, 1992*) L'habitat des animaux est sommaire, essentiellement construit en banco.

I-2-3- Les contraintes liées à l'exploitation du troupeau

L'exploitation rationnelle des animaux est limitée par

- des contraintes alimentaires (niveau alimentaire insuffisant) tout au long de la saison sèche ;
- le manque de connaissances des éleveurs conduisant à une gestion archaïque des troupeaux considérés comme valeur d'épargne ou de prestige et non comme outil de production ;
- des contraintes sanitaires (trypanosomose, tiques etc.). En ville, environ quarante deux pour cent (42%) des contraintes sont d'ordre alimentaire (*FAYE, 1999*).

Sur le plan zootechnique, les performances sont variables. Elles sont le plus souvent faibles suite à des facteurs telles que la génétique et également l'alimentation.

I-2-4- Les contraintes alimentaires

Elles sont principalement liées à la disponibilité (quantitative et qualitative), au coût d'achat élevé et au manque de SPAI

Depuis l'instauration du contexte de libéralisation de l'économie, il est devenu difficile d'intervenir sur le prix et la disponibilité des SPAI. Cela a entraîné l'augmentation des prix. Le coût des SPAI ne les rend pas accessibles à tous les producteurs ni pour toutes les spéculations et ne permet pas de faire un approvisionnement important pour subvenir aux besoins des animaux. A Bobo, par exemple, la majorité des sous produits du coton est destinée aux huileries, et à l'exportation, réduisant considérablement les quantités destinées aux éleveurs. Ce qui constitue un frein très important à toute intensification de l'élevage dans la ville.

*** Conséquences de l'insuffisance alimentaire**

L'insuffisance alimentaire contraint souvent les animaux à la divagation. Quant bien même le disponible alimentaire est parfois abondant sur le plan quantitatif, la faiblesse au niveau qualitatif n'est pas de nature à fournir une ration équilibrée riche en éléments vitaux et efficacement convertibles en protéines et en énergie dont l'animal a besoin. En effet plusieurs symptômes de carences en oligo-éléments chez les ruminants ont pour origine la mauvaise alimentation. Ainsi, un certain nombre de maladies découlent directement d'une mauvaise alimentation. De cette mauvaise alimentation peuvent découler :

- des troubles physiologiques tels que les problèmes de la croissance (développement ralenti, rachitisme, mauvaise croissance des jeunes animaux) ; l'anémie ; les troubles digestifs (coliques, entérites) ; les troubles de la reproduction (arrêt de la spermatogenèse, retard de puberté, prolongation anormale de l'anoestrus, multiplication des avortements précoces) ; les troubles de la vision et du système nerveux.
- une sensibilité accrue aux infections et aux maladies parasitaires suite à la réduction des défenses immunitaires de l'organisme (*Le point vétérinaire, 1995*).

I-2-5- Les contraintes sanitaires

Pendant les différentes périodes de fraîcheur (saison sèche comme saison des pluies), ce sont plutôt les affections respiratoires qui sont fréquentes. De plus les ectoparasites (tiques, poux et puces) se multiplient durant la saison des pluies.

Les maladies diarrhéiques représentent trente huit pour cent (38%) et celles respiratoires trente sept et demi pour cent (37,5%) dans les élevages de la ville de Bobo (*FAYE, 1999*).

I-3 – Les conséquences de l'élevage urbain

Des problèmes de l'élevage en zone urbaine et périurbaine décrits plus haut découlent des inconvénients tels : la propagation des germes pathogènes, la pollution de l'environnement urbain.

L'élevage urbain pose en effet 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 intra – urbains destinés à l'embellissement .
- la destruction des ligneux à la périphérie : l'action des fournisseurs en fourrages par les prélèvements des arbres à la périphérie de la ville se fait de manière anarchique conduisant à une pression prédatrice sur les ligneux (*FAYE, 1999*) ;
- sur le plan sociologique, l'élevage urbain pose des problèmes de cohabitation (odeurs, bruits[bélement nocturne]) ; de santé publique du fait de la promiscuité humaine et animale dans des espaces restreints.

Un autre aspect important de l'élevage urbain est son insertion dans le tissu foncier des agglomérations tant sur le plan sanitaire que pour l'environnement. La proximité d'élevages intensifs, sanitaire ment contrôlés et d'animaux en divagation pose des problèmes épidémiologiques.

II – Les types d'élevage

D'après une étude menée par CENTRES en 1991 à Bobo, les types d'élevage suivants sont dénombrés :

II – I- L'élevage urbain non commercial

Qualifié de «caisse d'épargne», ce type d'élevage concerne les petits ruminants, les porcs, les volailles et parfois les bovins ; il ne constitue pas une source de revenus très importante pour la famille. La conduite des animaux est rudimentaire (le gardiennage est assuré par des enfants). Les animaux destinés principalement à l'autoconsommation, disposent d'un abris sommaire, de presque pas de suivi sanitaire et sont alimentés avec des herbes coupées, des résidus de dolo.

Les difficultés sont liées au coût de l'alimentation, à la santé, au manque d'espace.

II – 2 – L'élevage urbain non commercial amélioré

Il se caractérise par un investissement non négligeable dans l'alimentation (surtout les aliments concentrés) et par un suivi sanitaire régulier. C'est un élevage à capital facilement mobilisable à tout instant. La divagation est rare ; les petits ruminants sont nourris à base d'herbes, de sons, de fanes et de concentrés. Les animaux principalement destinés à l'autoconsommation sont suivis par les enfants. Le problème majeur de cet élevage est le coût de l'alimentation des animaux.

II – 3- L'élevage urbain commercial

Dans cet élevage, la recherche du profit est l'objectif premier. L'alimentation est plus élaborée (utilisation plus fréquente d'aliments concentrés) et le suivi sanitaire est régulier. Les animaux sont destinés uniquement vers la vente.

La divagation est peu répandue. Ce sont les enfants et parfois des personnes salariées qui s'occupent du troupeau.

Les problèmes restent également le coût de l'alimentation et l'écoulement sur le marché.

II – 4- L'élevage périurbain

C'est le plus souvent des élevages laitiers et parfois spécialisés dans l'embouche. Ce type d'élevage est caractérisé essentiellement par : un suivi sanitaire régulier; la réduction des parcours et l'utilisation d'aliments concentrés en saison sèche.

Les difficultés sont nombreuses :

- l'accès à l'eau (conflits avec les maraîchers présents le long des cours d'eau) ;
- Des élevages souvent menacés par l'extension de la ville .
- la non disponibilité fréquente et le coût élevé des aliments pour le bétail ;
- l'utilisation des terres agricoles et des résidus de cultures en saison sèche ;
- l'utilisation des forêts classées ;
- l'écoulement des animaux.

III – Conclusion

Au regard des différents types d'élevage, il ressort que l'alimentation reste une des contraintes majeures dans ces productions car elle est un des facteurs de l'état des performances (positives ou négatives). L'amélioration des rendements et leur baisse quelle qu'elle soit

l'origine peut être directement ou indirectement liée à l'alimentation. Ainsi les meilleures productions ne peuvent s'extérioriser que si l'alimentation est suffisante.

Malgré leur spécificité, les systèmes et les filières d'élevage peuvent contribuer par leur savoir-faire à la dynamique globale de l'agriculture périurbaine. Leurs équilibres doivent aller de paire avec le développement de la ville.

L'accroissement des productions dans les conditions optimales de sécurité tant pour les producteurs que pour les consommateurs est un objectif à moyen terme qui doit être relativisé en fonction d'une part de la capacité à s'insérer sans nuisance dans l'environnement urbain, d'autre part de l'opportunité de déplacer les unités de production dans des secteurs périphériques. De même les effluents d'élevage, d'abattoir et d'ateliers de transformation doivent être traités dans le respect de l'environnement et aussi dans une perspective de valorisation (fumure organique pour le maraîchage; énergie, sous produits pour l'alimentation animale).

CHAPITRE 3 : Vue d'ensemble sur les déchets urbains

I – Définition

On regroupe sous l'appellation d'ordures ménagères une catégorie de résidus solides générés par toute société de consommation. Selon le ministère de l'environnement, les déchets urbains se définissent comme étant : « les détritiques solides, liquides ou gazeux en provenance des maisons d'habitation et assimilés (casernes, écoles), des immeubles administratifs, des salles de spectacles, de restaurants et de tout autre établissement recevant du public ».

II - Nature des déchets urbains

La nature des ordures est le reflet du niveau de vie et des habitudes de consommation d'une population donnée. Ainsi, les déchets urbains se composent :

- des ordures ménagères (les déchets culinaires : restes d'aliments, épluchures...), des cendres, des débris de verre ou de vaisselle, des emballages plastiques, des feuilles, des balayures et des résidus de toute sorte déposés dans des récipients individuels ou collectifs placés devant les maisons ou sur la voie publique, des eaux usées domestiques, des excréments ;
- des déchets non industriels, des déchets assimilés à des déchets urbains des établissements industriels, des déchets des établissements commerciaux, bureaux, habitations et jardins privés, déposés dans des récipients, dans les mêmes conditions que les ordures ménagères ;
- des crottins, lisières, fumiers, feuilles mortes, boues et d'une façon générale tous les produits provenant du nettoyage des voies publiques, voies privées, jardins publics, parcs, cimetières et leurs dépendances, rassemblés en vue de leur évacuation ;
- des résidus en provenance des écoles, casernes hospices, prisons et tout bâtiment public, groupés sur des emplacements déterminés, dans des récipients appropriés, des résidus non toxiques et non dangereux des formations sanitaires et assimilées ;
- des produits du nettoyage et détritiques des halles, foires, marchés, lieux de fêtes publiques, lieux d'attache des bêtes de somme ou de trait, rassemblés en vue de leur évacuation ;
- le cas échéant, tous objets abandonnés sur les lieux, places et voies publiques ainsi que les cadavres d'animaux (*Ministère de l'Environnement, 1997*).

Les différents matériaux formant les ordures ménagères sont classés en trois catégories :

- les fermentescibles ou putrescibles regroupant les déchets végétaux et animaux ;
- les combustibles formés par les matières plastiques, les cendres, etc. ;
- les inertes formés par les verres, les métaux, les porcelaines, etc.

III – Production de déchets

Un déchet est un résidu des activités de production et de consommation auquel on n'attache dans le contexte où il est produit aucune valeur économique, soit parce qu'il ne peut plus être employé avec les méthodes actuelles de production, soit parce que le marché n'a pas encore été organisé en vue de le diriger vers une utilisation ultérieure (*BREYNE et col, 1995*). L'acte de consommer est fondamental dans notre vie ; tout regroupement d'individus est orienté vers une consommation de biens alimentaires et ou industriels.

« Tout ce qui entre dans le processus économique est destiné à ressortir comme déchets plus ou moins vite, mais irrévocablement » (*Bertrand de Jouvenel cité par TRAORE, 1993*). Les déchets sont toujours le résultat de notre consommation ; en effet ce que nous achetons aujourd'hui, sera un jour ou l'autre transformé en déchets. Finalement le fait de consommer n'est autre qu'un acte de transformation de biens, issus d'une production économique complexe.

L'évolution de la production de déchets dépend d'une part de la croissance démographique et d'autre part du niveau et de la structure des activités économiques de consommation et de production.

IV – Impact des ordures sur l'environnement urbain et la santé

« Une certaine dégradation de l'environnement est une conséquence inéluctable du développement économique. Une nature intacte ne peut coexister avec une civilisation technologique dont peu de gens, pour une vie matérielle meilleure sont prêts à refuser les bienfaits, mais qui est, en même temps la source de nombreuses nuisances » (*annonce, Ministère des mines de la Côte d'Ivoire citée par DEJOUX, 1988*).

Suite à la croissance démographique, on assiste à une intensification de l'industrialisation provoquant une production considérable de déchets, le plus souvent non corrélée à l'installation de structure d'assainissement efficace ; ce qui crée un état d'hygiène déficient et une contamination permanente de l'environnement.

Par ailleurs avec la démographie galopante, l'évacuation des ordures demeure difficile. **KABORE**, en mille neuf cent quatre vingt dix-huit (1998), constate de ce fait que sur cent cinquante (150) ménages de Bobo, seul sept pour cent (7%) sont abonnés à une société de ramassage d'ordures. De la non application des réglementations sur les conditions de détention et de mise en dépôt des ordures s'en suit un «laisser aller» général, source de nombreuses pollutions. Aussi, les différents modes d'élimination des déchets laissent à désirer comme l'indique le tableau ci-dessous :

Tableau n°1 : Mode d'élimination des déchets des ménages non abonnés à une société de ramassage d'ordures

Bacs municipaux	Incinération	Caniveaux	Remblais	Terrains vagues et rues	Champs	Décharges
37%	6%	3%	10%	37%	2%	5%

Source : **KABORE, 1999**

IV-1- Impact sur l'environnement

Les différents impacts sont :

- la pollution aquatique : pollution de la nappe phréatique avoisinante, mortalité des êtres aquatiques ;
- la pollution du sol ;
- l'impact sur la végétation, sur l'homme et les animaux ;
- l'encombrement et la dégradation de la nature.

Outre ces conséquences, il y a entre autres la pollution de l'air et des eaux :

IV- 1-1 – Pollution de l'air ambiant

Les résidus alimentaires et animaux, les matières fécales dans les dépotoirs, sous l'effet de la décomposition dégagent du gaz carbonique, de l'azote, de l'ammoniaque et du méthane, etc. Ces émanations, importantes en période chaude et durant l'hivernage empestent 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 nuisant (immédiat) causant l'inconfort. Tous ces effets peuvent provoquer des infections respiratoires comme la bronchite chronique, l'emphysème, le rhume du cerveau... Environ soixante pour cent (60%) des cas de maladies enregistrées

dans les différentes formations sanitaires de Bobo hormis l'hôpital national sont dues à l'insalubrité (*ONEA, 1997, cité par KABORE, 1999*).

IV-1- 2- Pollution des eaux (de surface et souterraines)

Les milieux aquatiques constituent souvent des exutoires de tout ou d'une partie des déchets urbains transportés par l'eau à travers les rejets canalisés ou drainage naturel de ruissellement. Les effluents urbains ont une très forte charge organique, qui dans un milieu aquatique, subissent une décomposition avec consommation d'oxygène et production de sels nutritifs, cause d'une eutrophisation provoquant une importante insolation. Ce phénomène a une conséquence sur l'aquaculture (insuffisance d'oxygène suite au développement excessif du phytoplancton) et pose une aggravation des problèmes liés à la purification des eaux de boissons.

IV-2- Impact sur la santé

La présence des ordures entretient de nombreux microbes et agents vecteurs de maladies, jouant un rôle non négligeable dans la dissémination et la transmission de nombreuses maladies. En effet les ordures ménagères constituent des réserves alimentaires pour les mouches, les blattes, les rongeurs, d'où leur prolifération sur des matières consommables. Elles servent également de lieu de reproduction pour les moustiques ; l'ingestion de certains de ces détritiques par certains animaux peut s'avérer dangereuse.

Les rejets des effluents domestiques sont une source importante de contamination des milieux aquatiques récepteurs par les germes pathogènes (exemple du choléra, de la dysenterie ...) ; de même les produits maraîchers de ces zones peuvent être dangereux (gastro-entérites). Les effluents toxiques inorganiques sont à craindre.

Les types de pollution possibles des eaux et des sols sont : la pollution physico-chimique ; la pollution biologique , la pollution radioactive.

V- Conclusion

Le coût de la collecte et du transport des ordures ménagères dans les cités africaines (qui sont de plus en plus étendues) ne cesse d'augmenter. Le ramassage est insuffisant, par conséquent de nombreux quartiers dépourvus de voies et de réseau d'assainissement sont enclavés.

Une des solutions préconisées peut être le compostage qui peut être considérée comme une solution décentralisée particulièrement bien adaptée et peu coûteuse, à condition de prendre en compte les éléments suivants : concertation avec les populations, formation et intéressement de la main d'œuvre, débouchés et qualité du compost. Ce compost peut servir dans la culture maraîchère, donc nécessite la mise en place d'une unité de compostage dans les secteurs.

Mais l'utilisation du compost issu des déchets urbains brutes présente des risques de transfert de certains métaux lourds dans l'alimentation humaine à cause de la présence indésirable d'éléments inertes ou difficilement biodégradables comme le cas des piles électriques, des matières plastiques, des résidus métalliques dont certains métaux constitutifs sont toxiques. Pour palier à cela, un tri avant compostage est indispensable car il n'est pas recommandé d'incorporer directement au sol la matière organique même triée des déchets sans lui avoir fait subir auparavant une préparation appropriée (c'est à dire une fermentation). Même avec trente trois pour cent (33%) des ménages de Bobo, sachant l'utilité du compost des ordures ménagères (*KABORE, 1999*), le tri complet des éléments inutiles est inexistant ; ce qui réduit la qualité de ce compost. A défaut de séparer les éléments utiles des éléments indésirables, le compost peut être utilisé dans les pépinières florales et arboricoles plutôt que dans la culture maraîchère.

Des éléments indésirables au compost, les plastiques ne sont pas à négliger à cause de leur composition et de leur structure très variables que nous verrons dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 4 : Les matières plastiques

I- Définition – Composition

Les matières plastiques sont des matières organiques produites par synthèse. Elles sont constituées de macromolécules (polymères) issues d'assemblage de petites molécules (monomères), (*GELBERT et col, 1991*).

Il existe deux groupes de matières plastiques répartis selon leur origine : les produits naturels modifiés et les matières entièrement synthétiques. Les plastiques peuvent être en polychlorure de vinyle (PVC) en polyéthylène (PE), en polystyrène (PS), en polypropylène (PP), en acrylique/butadiène/styrène (ABS), en polyéthylène téréphtalate (PET)

Les propriétés des plastiques varient selon la structure chimique, la forme des macromolécules, leur taille et leur disposition. Les molécules sont principalement constituées de carbone et d'hydrogène ; elles peuvent également contenir de l'oxygène et de l'azote, plus rarement du chlore, du fluor et du soufre.

II – Origine des matières plastiques

L'histoire des matières plastiques est relativement récente, elle débute seulement en 1909 ; mais le siècle des matières plastiques a réellement commencé après la deuxième guerre mondiale.

La synthèse chimique des plastiques a lieu à partir de certaines matières (pétrole, gaz naturel) sous forme de trois (3) réactions chimiques possibles que sont la polymérisation, la polycondensation et la polyaddition. En fonction de leur réaction à la chaleur, on obtient des thermoplastiques, des duroplastiques et des élastomères.

Le pétrole et le gaz naturel sont les plus importants des matières de base entrant dans la fabrication des matières plastiques. En effet, le naphtha, principal distillat du pétrole est utilisé dans l'industrie des matières plastiques par décomposition en différents composés carboniques (éthylène, propylène etc.) par craquage. Environ quatre pour cent (4%) du pétrole brut extrait est utilisé dans l'industrie des matières plastiques (*BREYNE et col, 1995*).

III – Les sachets plastiques

Il existe un peu plus de vingt quatre (24) sortes de matières plastiques commercialisées sous différents noms. Soixante dix pour cent (70%) des matières plastiques font partie des thermoplastiques utilisés dans le secteur des emballages, donc sous forme de sachets. Les thermoplastiques sont devenus à ce titre ce qu'on appelle des «plastiques de grande diffusion»; ils sont recyclables et sont parfois solubles dans certains solvants tels que l'acétone, le benzol, l'alcool, mais celle-ci est fonction de leur structure interne (*GELBERT et col, 1991*).

III –1- De l'utilité au déchet

Depuis quelques années, le plastique occupe une place de choix dans la vie des Burkinabé, ruraux et urbains. Jadis très peu concurrentiel face au cuir, bois, poterie ou porcelaine, l'usage du plastique est devenu financièrement intéressant. Les sachets plastiques occupent des secteurs clés ; cela se confirme par la simple observation de notre environnement (marché, cuisine, lieu de travail, terrain de sport...). Notre quotidien est largement investi par ces plastiques qui n'ont plus de caractère spécifique ou exceptionnel pour les consommateurs que nous sommes. Des raisons économiques et pratiques expliquent la montée de cette utilisation massive de sachets plastiques (*COULIBALY, 1999*). Dans les achats, les ventes, les sachets plastiques sont omniprésentes ; ils servent à emballer boissons, condiments, médicaments, nourriture, etc. Ils ont en effet investi des parts significatives du secteur des emballages. Par ailleurs, cette explosion s'explique par les propriétés exceptionnelles des matières plastiques que sont : la production sur mesures selon l'application souhaitée ; le bon marché, l'aspect hygiénique ; la légèreté, la résistance aux intempéries ; la capacité d'adopter toutes les couleurs, la transparence

En outre, le sachet plastique ne se rouille pas et résiste aux produits chimiques.

« Les temps changent... les déchets également. Les habitudes alimentaires, les modes de vie, les conditions de vie, évoluent, modifient la quantité et notamment la composition des déchets produits de tout temps par l'être humain » (*GELBERT. et col, 1991*).

La quantité de déchets et avant tout leur composition reflètent les habitudes de vie. Les déchets plastiques se sont multipliés avec l'expansion démographique. En effet, le passage de la nourriture traditionnelle à la nourriture emballée est l'une des bases de l'augmentation des sachets plastiques.

Les sachets plastiques se multiplient, s'accumulent et constituent des amas toujours plus volumineux occupant toujours plus d'espaces

Dans les grandes villes par exemple, une vendeuse d'eau glacée, de jus de gingembre de « bissap » ou de « dégué » peut utiliser jusqu'à environ deux cent (200) sachets par jour. Aussi huit mille quatre cent à trente cinq mille (8400 à 35000) sachets d'eau (eau minérale) sont distribués par jour au Burkina (cas de YILEMDE), et environ cent quarante mille (140000) poches de sérum sont distribués chaque année par MEDIFA (COULIBALY, 1999).

III -2- Impact des sachets plastiques sur l'environnement et la santé

« Le consommateur qui tient en main un produit ne prend généralement pas conscience des procédés qui ont été mis en œuvre pour le fabriquer, ni des traitements qu'il subira pour être éliminé. Il se doute encore moins de l'impact que ce produit a ou aura sur l'environnement et la santé tout au long de son cycle de vie » (BREYNE et col, 1995). Les sachets plastiques, une fois utilisés, vont directement à la poubelle car il n'existe pas de recyclage provenant des ménages. Environ quatre vingt dix-neuf pour cent (99%) des sachets plastiques utilisés finissent dans la nature (décharges ouvertes, arbres, barrages). L'accumulation des sachets plastiques est responsable de graves problèmes de pollution ; ils participent à l'épuisement des ressources naturelles non renouvelables ; les pollutions causées par leur élimination en décharge ou par incinération posent davantage de problèmes.

L'impact des plastiques sur la santé est évalué à deux niveaux : l'innocuité de la matière plastique utilisée et son insolubilité. L'inertie chimique des plastiques n'est jamais totale, le matériau utilisé migre toujours vers l'aliment de façon spécifique ou globale.

En outre, certains sachets plastiques contiennent des métaux lourds toxiques (cadmium, mercure etc.). La désagrégation de ces dits sachets libère ces métaux lourds pouvant provoquer des intoxications qui ne sont pas sans conséquences. En effet, les métaux lourds sont bio - accumulables ; ils s'accumulent dans l'organisme pour atteindre des concentrations élevées. Cette capacité d'accumulation des métaux lourds et l'extrême toxicité de certains d'entre eux, sont à l'origine de plusieurs effets néfastes sur la santé car cette accumulation progressive n'est pas compensée par de rapides processus d'évolution chimique vers des sous produits de dégradation moins toxiques :

- ils ont des effets néfastes sur la reproduction des animaux, toutes espèces confondues ;
- ils agissent sur le système immunitaire au niveau du thymus., mercure, cuivre, plomb, etc.).

- certains métaux peuvent s'accumuler sous forme d'aérosols, pénétrer par la peau, contaminer les eaux de boisson et les aliments, entraînant un éléphantiasis d'origine non parasitaire des membres inférieurs (KLEIN, 1977, cité par DEJOUX, 1988).

Les types d'action polluante sont les effets toxiques directs, la modification du pH, les effets subléthaux divers (comportement, physiologie, morphologie), la modification des tensions de surfaces.

Un certain seuil de teneur de ces métaux doit être respecté au risque de provoquer des intoxications (voir exemple tableau ci-dessous).

Tableau n°2 : Exemple de seuil de tolérance dans l'eau de boisson de certains métaux

Métaux	Fer	zinc	cobalt	Manganèse	nickel	cuivre	plomb	cadmium	Mercuré
Seuil de tolérance (µg / l)	1000	1000	1000	500	100	50	50	5	1

Source : FORSTNER et WITTMANN, 1976 , cités par DEJOUX, 1988

La désagrégation des sachets plastiques suivie du lessivage par les eaux de pluies peut aussi entraîner la dispersion des métaux lourds. Egalement certaines substances telles que les polychloro-biphényles (PCB) très utilisés dans l'industrie des matières plastiques ont une source diffuse, mais sont susceptibles de contaminer des écosystèmes très vastes car leur accumulation dans les chaînes alimentaires est très intense (ce sont des phényles plus ou moins chlorés qui se retrouvent dans la biosphère après dégradation des déchets plastifiés. Leur libération est notamment intense durant l'incinération de nombreuses substances vinyliques (GELBERT et col, 1991).

Les plastiques créent également des nuisances d'ordre esthétique (encombrement de l'espace, présence permanente).

III- 3- Élimination des sachets plastiques

A la quantité de déchets plastiques toujours croissante s'y ajoutent certaines propriétés telles la résistance thermique, la stabilité dimensionnelle, et les difficultés croissantes de gestion de ces déchets (surcoût dans l'élimination que ce soit lors de la collecte, du transport, de la mise en décharge). Les plastiques de faible densité occupent un volume important, ce qui constitue un inconvénient.

La non dégradation des sachets plastiques a deux conséquences .

- Une, positive : en effet les plastiques ne dégagent pas d'odeurs, n'appellent pas de rongeurs et la pollution de l'eau par les lixiviats est très moindre ,
- L'autre, négative en effet, leur volume ne décroît pas avec le temps, leur composition évolue au cours du temps, leur proportion s'accroît avec la disparition progressive des fermentescibles ; il y a formation de poches de biogaz produites par les matières organiques fermentescibles, accroissement des risques d'incendie et d'explosion, libération des métaux lourds contenus dans leurs adjuvants tels les pigments et les encres pour étiquettes. La couleur vive et la non - biodégradation des plastiques ralentissent leur disparition du paysage.

L'incinération est l'une des solutions d'élimination (si elle est faite dans les conditions requises) à cause de leur facilité de combustion et de leur pouvoir calorifique très élevé dont on peut récupérer la chaleur. Mais le problème reste la teneur en chlore et en métaux lourds qui au cours de l'incinération sont rejetés dans l'atmosphère et polluent l'environnement. Même si les métaux lourds toxiques sont interdits dans les sachets à usage alimentaire, ils sont néanmoins présents chez certains. Lors de l'incinération se pose également le problème de production de Dioxine (de la famille des organochlorés comme le polychlorodibenzo-dioxine [PCDD] et le polychlorodibenzo-furanne [PCDF]) néfastes à la santé.

En plus de l'incinération, il y a le recyclage. Mais il pose des problèmes d'ordres logistique, économique et technique. La difficulté de recyclage des déchets plastiques ménagers réside au niveau du tri sélectif des plastiques, du fort encrassement de ces déchets, et du coût de collecte et de tri très élevé. Les différents procédés de recyclage sont la refonte, la réduction en poudre très fine, la pyrolyse et l'hydrolyse

III- 4- Conclusion

Les matières plastiques posent de gros problèmes dans les pays car leur proportion en masse ne fait qu'augmenter constamment. Les différents avantages des emballages plastiques (intérêt économique, qualité dans l'utilisation) font qu'il est difficile de prévoir une diminution de la quantité utilisée. Une sensibilisation sur les conséquences de leurs rejets anarchiques serait la bienvenue. De plus, la diversité des composants chimiques rend difficile la valorisation d'un produit spécifique lors des processus de recyclage. De leur fabrication à leur incinération, on note diverses sources de pollution atmosphérique due au dégagement des composés chlorés (chlore, acide chlorhydrique) et autres polluants gazeux (sulfure, gaz carbonique, Dioxine, etc.) nuisibles à la santé.

DEUXIEME PARTIE :

**IMPACT DES SACHETS PLASTIQUES SUR LES ANIMAUX A
BOBO - DIOULASSO**

Problématique

Dans un pays à vocation pastorale comme le Burkina Faso, l'élevage urbain constitue une source d'approvisionnement des populations urbaines en denrées animales et d'origine animale. En plus des autres contraintes liées à cet élevage, un autre problème fait son apparition et devient d'actualité dans presque toutes les villes et même dans certaines campagnes: c'est celui de l'ingestion des sachets plastiques par les animaux d'élevage. Plusieurs facteurs (de l'utilisation à l'évacuation des sachets plastiques en passant par le mode d'élevage...) restent prédisposants dans cette ingestion de plastiques par les animaux.

En effet, dans la ville de Bobo - Dioulasso, la production d'ordures en général va de paire avec l'augmentation de la population, comme le laisse entrevoir le tableau ci-dessous

Tableau n°3 : Quantification et estimation des déchets solides municipaux générés à Bobo

Année	Population (en milliers)	Quantité de déchets produits (en tonne par an)	Quantité cumulée (en m3)
1991	338	80285	133809
1992	357	84651	141085
1993	375	89016	148360
1994	394	93382	155636
1995	412	97747	162912
1996	434	102967	171611
1997	456	108186	180310
1998	478	113406	189009
1999	500	118625	197708
2000	522	123845	206408

NB : hypothèses de calcul production spécifique : 0,65kg /hab./jour
Densité massique : 0,60kg/l

Source : DIOP, 1994

La gestion des ordures, assurée par les institutions municipales et quelques privés n'est pas une tâche facile, ceci pour diverses raisons parmi lesquelles l'insuffisance de moyens matériels et financiers, la vétusté des équipements socio-collectifs, l'inégalité du service rendu par la municipalité, et aussi la non collaboration des populations. En raison de ces contraintes, on observe une incapacité de la municipalité à assurer le ramassage de toutes les ordures ménagères (la couverture de ramassage est de quarante deux pour cent (42%), source : *Service Technique Municipal*). Les dépôts anarchiques créés par les populations encombrant les rues, les espaces libres, causant des nuisances et des maladies.

Les sachets plastiques, utilisés dans beaucoup de domaines deviennent après utilisation un danger pour l'environnement et les espèces animales. Avec un taux de présence

de quinze pour cent (15%) dans les ordures, ils se retrouvent en permanence sur le parcours de tous les jours des animaux des élevages urbains et même de campagnes. Cette situation constitue un risque pour les animaux qui ingèrent parfois ces sachets pour diverses raisons. L'ingestion de ces plastiques cause des dommages aux animaux qui sont souvent mal estimés et parfois par un simple constat.

C'est ainsi que, pour refléter l'ampleur du problème, il a paru nécessaire de rechercher des données chiffrées sur le phénomène, d'où la raison de la présente étude.

CHAPITRE 1 : OBJECTIFS – METHODOLOGIE

I - Objectifs de l'étude

Les objectifs du présent travail se repartissent en objectif général et en objectifs spécifiques :

I- 1 - Objectif général

L'objectif de notre travail est d'évaluer les effets néfastes des sachets plastiques sur le bien-être des animaux, et de contribuer à la sensibilisation pour une meilleure gestion des déchets plastiques.

I-2- Objectifs spécifiques

Pour atteindre notre objectif général, nous avons cherché à connaître :

- 1 - La quantité approximative de sachets plastiques distribuée dans la ville de Bobo - Dioulasso ainsi que leur proportion dans les ordures ;
- 2- Le système de collecte, les moyens et méthodes de destruction de ces sachets ;
- 3- Les causes de l'ingestion des sachets plastiques ;
- 4- Les signes ou manifestations cliniques liés à l'ingestion de plastiques
- 5- le pourcentage d'animaux abattus d'une part dans certains élevages et d'autre part à l'abattoir, et ayant des sachets plastiques dans le tube digestif ;
- 6- l'impact des sachets plastiques sur la végétation.

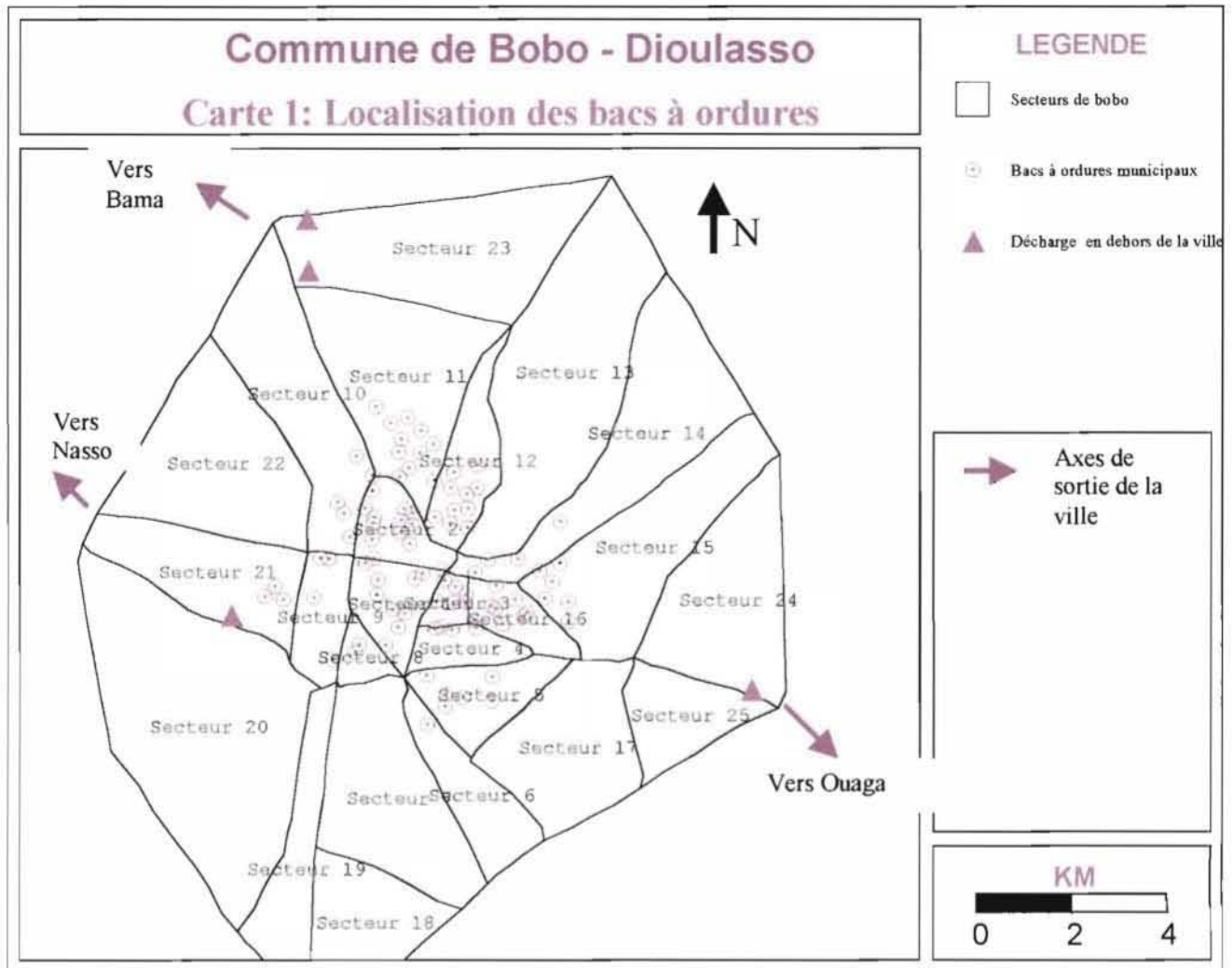
II- Matériels et méthodes

II-1- Matériels

II-1- 1- Les sachets plastiques

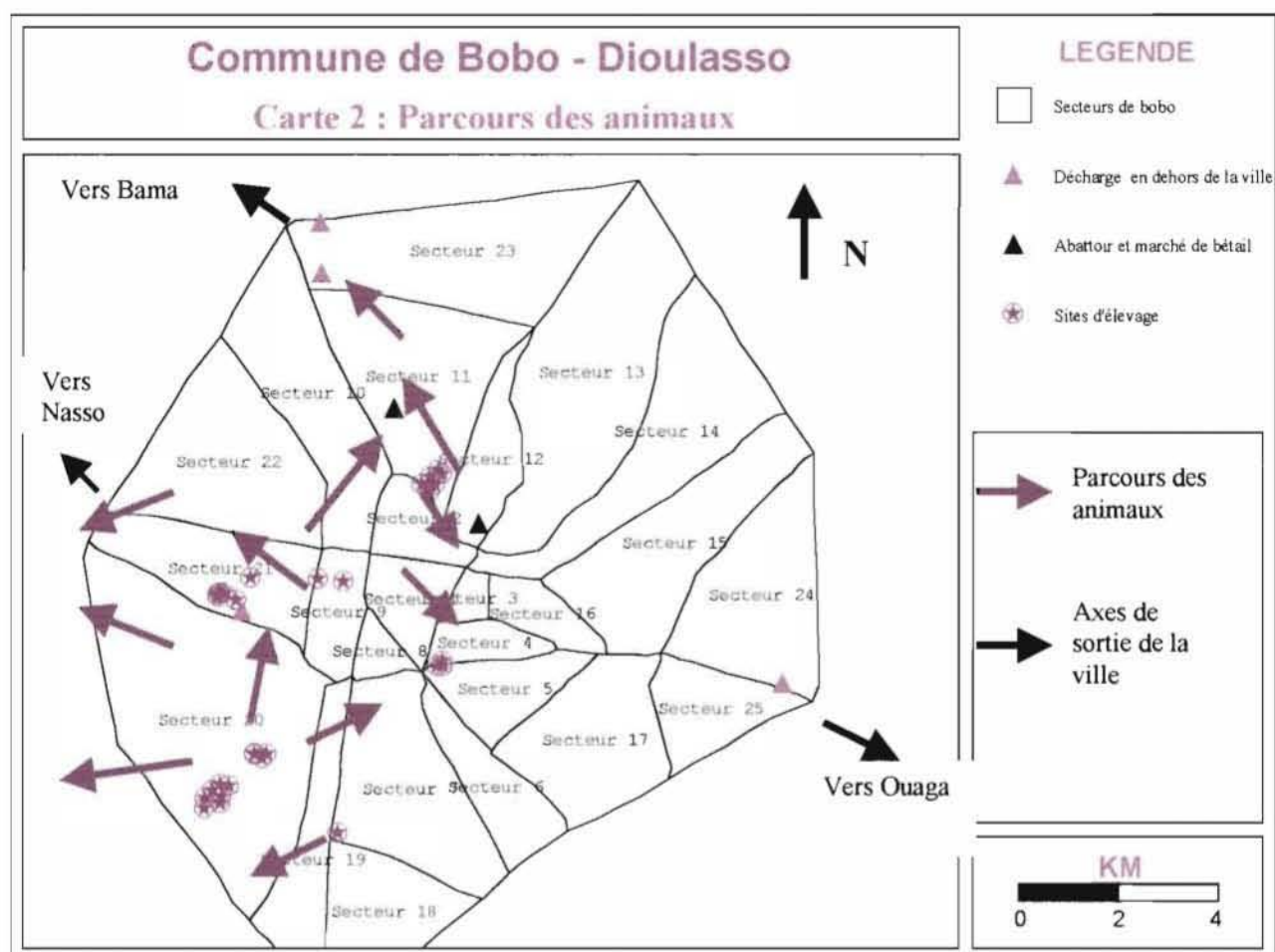
Les investigations ont concerné les sachets plastiques susceptibles d'être avalés par les animaux. Ils s'agit de ceux utilisés dans le secteur des emballages comme les sachets d'eau, les sachets à épices, les sachets pour transport de nourriture, etc. déposés après usage dans les poubelles constituées par les bacs installés par les services municipaux ainsi que dans les

dépotoirs sauvages (voir carte 1 ci-dessous sur la distribution des bacs dans la ville de Bobo - Dioulasso).



II-1-2- Les animaux

Les animaux qui ont intéressé cette étude sont les ruminants domestiques à savoir les bovins et les petits ruminants rencontrés dans les élevages urbains et périurbains, à cause de leur mode d'élevage. Les animaux suivis sont soit des animaux en liberté soit sous le guide d'un berger ; donc des animaux en contact permanent avec les ordures déposées dans les bacs publics ou déversées directement dans les rues. Les sites des élevages ainsi que leurs parcours sont tracés dans la carte 2 suivante :



II- 2- Méthodologie

II-2-1- Les enquêtes

Des fiches d'enquête (voir annexe n°1) ont été élaborées suivant les objectifs spécifiques recherchés sous forme d'interview structurée. Ainsi les enquêtes ont concerné : les éleveurs, les vétérinaires, le Service Technique Municipal (STM), Fasoplast, la Saphyto, le Service d'Hygiène, la Direction Régionale de l'Environnement / Bobo, et des personnes ressources.

Aussi, une recherche de l'emplacement des bacs à ordures installés par la commune a été effectuée. Les coordonnées géographiques (latitude et longitude) des points d'accumulation de déchets plastiques ainsi que celles des sites d'élevages, relevées à l'aide d'un GPS a permis la réalisation des cartes ci-dessus grâce au logiciel ATLAS GIS. Les mouvements des animaux en liaison avec les points d'accumulation d'ordures plastiques a permis d'évaluer les risques de contact des animaux avec les plastiques et de justifier le choix des élevages ciblés.

II- 2-2- Choix des sites de suivi et des troupeaux

L'étude s'est portée sur les élevages de la ville de Bobo et de sa périphérie, et ce sur une distance d'au moins cinq kilomètres (5 km) à compter de la fin du lotissement. Le choix des élevages s'est basé sur un certain nombre de critères qui sont que : les élevages ne doivent pas être des élevages de claustration permanente ; les élevages doivent être constitués de ruminants ; que les éleveurs soient disposés à collaborer. Ainsi les élevages des zones suivantes ont fait l'objet des suivis : la zone non lotie du secteur 21 (ex sonsoribougou), le secteur 21 (ex colsama), le secteur 20 (ex lafiabougou), la zone non lotie du secteur 20, le secteur 2 (ex souroukoutchin), le secteur 11 (ex colma), le secteur 19 (ex kodéni), le secteur 6 (ex bolomakoté). La plupart des élevages retenus sont des anciens partenaires du CIRDES. Les suivis ont donc porté sur un total de quarante six (46) élevages.

En plus de la phase d'enquête auprès des éleveurs, une recherche fut effectuée à l'abattoir frigorifique de Bobo sur les ruminants qui y sont abattus (ces animaux sont des animaux en claustration, en liberté ou sous escorte et de provenances diverses).

II-2-3- Suivi des animaux

Deux types de suivi ont été effectués : un suivi auprès des éleveurs, basé sur leurs témoignages, et un suivi à l'abattoir où une fouille systématique des estomacs en vue de rechercher des sachets plastiques a eu lieu.

Au niveau des élevages, les cas d'ingestions de plastiques ne sont dénombrés qu'après abattage de l'animal (après éviscération). La présence de plastique dans la panse permet de confirmer la suspicion et de quantifier le nombre d'animaux abattus pour cette cause.

II- 2-3-1- Fréquence des visites

Au niveau des éleveurs, les visites sont effectuées une fois par mois pour recueillir des informations concernant les cas de mortalités ou d'abattage d'animaux dus aux plastiques ou aux maladies ou à d'autres causes, et pendant six (6) mois. Par contre à l'abattoir, les fouilles d'estomacs sont effectuées quatre jours par semaine, soit seize (16) jours dans le mois, et pendant cinq (5) mois.

II- 2-3-2- Conduite des travaux à l'abattoir

*** Echantillonnage**

Un total de quarante (40) bovins est inspecté quotidiennement. Les animaux sont choisis au hasard dès leur entrée au parc de stabulation.

Quant aux petits ruminants un effectif de soixante dix (70) animaux est sélectionné par jour en raison de trente cinq (35) têtes par espèce (ovin, caprin).

*** Suivi**

En ce qui concerne les bovins, leur entrée dans le parc de stabulation est suivie afin d'y relever leur numéro d'abattage ainsi que leur provenance. Pour ce qui est des petits ruminants, ceci n'a pas été possible car leurs provenances sont très diverses et leurs numéros d'abattage très complexes ne permettant pas une identification de l'animal après l'abattage.

Une fois l'échantillonnage effectué à l'entrée au parc, les abattages sont suivis la nuit. Tous les estomacs des animaux abattus transitent dans une enceinte pour leur vidange. Une fois la vidange terminée, s'il y a du plastique, le numéro de l'estomac concerné est noté. Connaissant les numéros des animaux de notre échantillon, le nombre de cas de présence de plastique dans l'échantillon est immédiatement connu après vidange de tous les estomacs.

A la fin de l'abattage des bovins, c'est au tour des petits ruminants. Les lots d'estomacs à fouiller sont choisis, et après la fouille les cas de présence de sachets plastiques sont enregistrés. Les lots sont choisis chez plusieurs bouchers car la majorité d'entre eux n'abattent pas plus de vingt cinq (25) petits ruminants par jour.

II-2-4- Analyse statistique

L'analyse statistique vise à montrer si l'ingestion du plastique est importante ou non. Dans le cas présent, les tests d'hypothèses ont été utilisés pour permettre l'analyse des données obtenues, notamment le test sur « l'homogénéité de deux (2) moyennes à l'aide d'échantillons appariés (non indépendants) » appliqué à l'aide de la loi de Student.

*Principe

Taille de l'échantillon	Mesure avant	Mesure après
1	X_1	X'_1
i	X_i	X'_i
n-1	X_{n-1}	X'_{n-1}
N	X_n	X'_n

Dans le cas de petit échantillon, on supposera que les deux populations sont normales, il faudra donc faire l'hypothèse de normalité des populations. On aura des échantillons appariés si les deux (2) séries de mesure qui vont servir de référence pour l'examen sont effectuées sur un même individu avant et après un certain traitement (ingestion de plastiques).

N° individu	mesure avant	mesure après	d_i
1	X^1_1	X^2_1	$X_1 - X^2_1$
i	X^1_i	X^2_i	$X_i - X^2_i$
n	X^1_n	X^2_n	$X_n - X^2_n$
$d = 1/n (\sum d_i)$		$s^2d = 1/(n-1) (\sum (d_i - d)^2)$	$t_{cal} = (d \cdot \sqrt{n}) / s_d$

Au risque α , si t_{cal} est supérieur à t estimé, alors le test est significatif

si t_{cal} est inférieur à t estimé, alors le test est non significatif

NB : si n est assez grand, on calcul $z_{cal} = (d \cdot \sqrt{n}) / s_d$ qu'on compare à $z_{1-\alpha}$

t_{cal} = t calculé, α = degré de liberté

t estimé = t_E = valeur lue sur la table de Student

II-3- Difficultés de l'étude

Les difficultés rencontrées dans l'exécution des travaux ont été nombreuses :

Au niveau de l'échantillonnage des élevages à suivre dans la ville et ses périphéries, beaucoup d'éleveurs étaient septiques quand à la véracité de notre mission. Ce qui explique que tous les élevages de la ville n'ont pu être représentés. Les élevages retenus sont ceux pour lesquels des agents de liaison sont intervenus.

Au niveau de l'abattoir la première difficulté a été la provenance des animaux d'abattage: les provenances se sont limitées à la ville et à la campagne tout court. Une autre difficulté non négligeable a surtout été l'obtention de la décision des aides bouchers de séparer les estomacs d'ovins de ceux des caprins.

CHAPITRE 2 : RESULTATS

I- Résultats descriptifs

I-1- Les sachets plastiques

I-1-1 - Les types de sachets plastiques rencontrés

A la suite des enquêtes, la plupart des sachets plastiques rencontrés sont en polyéthylène de haute et de basse densités que ce soit ceux produits par Fasoplast ou ceux importés. Ceci s'explique par le fait que les sachets plastiques en polyéthylène sont d'une qualité supérieure que ceux en PVC ou autres jugés toxiques et plus polluants lors de la destruction (source : Fasoplast et Saphyto)

Certains sachets plastiques renferment des métaux lourds (dont certains sont toxiques comme le cas du cadmium et du mercure) utilisés pour la coloration et les impressions des jets d'encre pour les étiquettes. A défaut d'analyse chimique, il a été impossible de savoir si les sachets plastiques existants sur le marché ou trouvés chez les animaux sont toxiques ou non. Mais il reste qu'une loi internationale interdit formellement l'utilisation de métaux lourds simples à un certain pourcentage et de métaux lourds toxiques (cadmium par exemple) dans la fabrication des sachets plastiques à usage alimentaire. Les sachets existants dans le domaine alimentaire sont supposés être non toxiques. Mais ceux utilisés pour l'emballage des produits toxiques ou chimiques (insecticides, pesticides, intrants chimiques etc.) sont dangereux.



Photo n°1 : dépôt de sachets plastiques de divers types au contact des animaux. Outre les ruminants les porcs s'alimentent également sur ces poubelles.

I-1-2- Quantité et circuits de distribution

Le marché burkinabé des sachets plastiques en général et celui de Bobo - Dioulasso en particulier est approvisionné d'une part par la production nationale à travers Fasoplast et d'autre part par l'extérieur (sachets à usage domestique et ou médicale).

Selon les enquêtes menées auprès de Fasoplast, la production brute de sachets plastiques distribuée dans la ville est d'environ mille (1000) tonnes par an dont deux cent (200) pour la production locale et huit cent (800) venant de l'extérieur sans compter les sachets plastiques biomédicaux (*source : Fasoplast*).

Concernant la prolifération, aucun chiffre n'a pu refléter l'ampleur vu que la quantité de sachets distribuée dans la ville n'est pas forcément celle utilisée dans la ville ou celle retrouvée dans les poubelles ou même dans la nature, mais le constat est éloquent. A défaut de pouvoir donner une valeur précise, il reste qu'une quantité importante de sachets plastiques est utilisée par les acteurs de la vie économique et dans plusieurs domaines (vente d'eau, de « dèguè » etc.). La question qui reste posée est donc : combien de vendeuse d'eau, de « dèguè », de jus de gingembre, de condiments trouve – t- on dans une ville comme Bobo ?

Même si ces sachets ne représentent que quinze pour cent (15%) des ordures ménagères (*source : STM*), leur présence est quand même remarquable dans la nature (décharges, cours d'eaux, rues, etc.).

I-1-3- Système de collecte et mode de destruction

Jusqu'à ce jour, il n'existe pas de collecte spécifique aux ordures plastiques du genre sachets à Bobo. La collecte se fait en même temps que celle des autres types d'ordures ; les sachets plastiques étant mélangés aux restes des ordures ménagères ; le tri sélectif est encore au stade de projet (cas de la PROVADEM à Saba). Néanmoins, il existe des collecteurs privés de moindre importance de plastiques pour la confection de jouets et autres objets ; mais les quantités collectées sont insignifiantes eu égard à la quantité de sachets plastiques retrouvés dans les poubelles ou même dans la rue.

Pour ce qui est de la destruction, le seul moyen utilisé par les autorités de la ville est l'isolement dans une décharge en dehors de la ville exposant du coup les sachets plastiques à l'action du vent (expansion à travers champs et brousse) et à l'incinération incontrôlée par les populations créant encore d'autres ennuis.

En plus de l'expansion par le vent, les ordures ménagères non débarrassées des plastiques sont déversées dans les champs de culture pour amendement organique à la demande des agriculteurs sans souci de la présence des sachets plastiques néfastes aux cultures.

En bref, il y a deux modes de gestion des ordures plastiques connues dans la ville : l'isolement dans une décharge (effectués par le service technique municipal) et l'incinération (par les populations).

I-2- L'ingestion de plastiques par les animaux

I-2- 1- Les causes observées

A la suite des enquêtes conduites auprès des éleveurs, il ressort que l'une des causes de l'ingestion de sachets plastiques par les animaux serait la contrainte alimentaire qui peut être qualitative ou quantitative. En effet la situation alimentaire des animaux dans les élevages urbains et périurbains laisse à désirer pendant la saison sèche où le disponible fourrager est déficitaire et les sous produits et compléments sont rares et onéreux.

Du point de vue quantitatif, l'insuffisance alimentaire en saison sèche contraint les animaux à ingérer certaines substances (non alimentaires de surcroît) que parfois l'on se demande ce que l'animal espérait trouver en ingérant de telles substances.

L'insuffisance qualitative (via le déficit minéral) entraîne une pathologie qui est le pica (causé par une déficience en sodium, en phosphate, en cuivre et en cobalt) dont la manifestation est l'ingestion de substances non alimentaires. De cet état de fait, les animaux ingèrent des substances non alimentaires dans le but de palier à leurs déficits.

Avec la prolifération des sachets plastiques dans les rues, les animaux n'ont même plus besoin de se retrouver dans une décharge pour se procurer cette matière nuisible à leur bien être. « Le syndrome sac en plastique » est plus que préoccupant. L'utilisation des emballages plastiques pour les aliments crée des importations massives de sachets occasionnant de surcroît une prolifération d'ordures plastiques qui se retrouvent presque partout. Les rues et même les pâturages des animaux regorgent de sachets plastiques.

L'ingestion du plastique par les animaux pourrait éventuellement s'expliquer par :

- Le comportement alimentaire des ruminants et l'apport déficient (nul ou insuffisant) en minéraux. Les animaux sont alors attirés par tout ce qui en contient comme les sachets plastiques par exemple qui sont des emballages des mets et des vivres les plus consommés dans les milieux urbains et périurbains, ceci est également confirmé par *DICKO et col, cité par SECOVILLE, 1999*. Mais il arrive des fois que l'animal bien que « nourrit convenablement » soit toujours attiré par du plastique obligeant le plus souvent le berger à arracher le plastique de la mâchoire de certains animaux.
- Le mode de conduite du troupeau (divagation, claustration et pâture sous escorte) qui expose plus ou moins les animaux aux sachets plastiques. Quelle que soit la zone (rurale ou urbaine) l'ingestion du plastique par les animaux en pâture serait due soit à l'itinéraire suivi selon que ce dernier est ou non jonché de tas d'immondices, lieu par excellence d'accumulation de sachets plastiques (voir photos 2 et 3 ci-dessous).
- La zone d'élevage : l'importance du phénomène est aussi fonction de la zone, que l'on soit en campagne ou en ville.
- Le goût des sachets (salé ou sucré).



Photo n°2 : Les bacs à ordures municipaux constituent les lieux de fréquentation habituelle des animaux de ville.



Photo n°3 : Une chèvre s'alimentant dans un dépotoir inorganisé composé de peu d'éléments nutritifs et beaucoup de sachets plastiques.

I-2-2- Les signes de suspicion

Le diagnostic précis des carences et autres maladies nutritionnelles est souvent difficile ; seule une bonne observation de l'animal permet de déceler les causes exactes. A défaut de données vétérinaires élargies sur le phénomène des plastiques, les différents diagnostics se sont fondés sur les remarques faites par les éleveurs eux-mêmes, et ils en savent assez sur les problèmes de leurs animaux. Ceci étant, le phénomène d'ingestion de plastiques était jadis moins bien connu mais engendrait beaucoup de pertes économiques (achat de médicaments et de compléments inutiles) ; ce n'était qu'après abattage que l'on découvrait la vraie cause. Mais ces deux dernières années, le phénomène commence à être mieux connu ; les éleveurs les plus exposés reconnaissent les signes dus à l'ingestion de sachets plastiques, même si la fiabilité du diagnostic n'est pas à cent pour cent (100%).

Ces signes sont : l'amaigrissement, le ballonnement permanent, mais sans une perte notable d'appétit, et enfin une baisse de lactation pour les femelles. Mais ces signes sont surtout fonction de la quantité de plastiques ingérés ; plus la quantité est importante, plus les signes cliniques se précisent davantage. Par ailleurs, ces signes ne sont attribués aux plastiques qu'après un test qui confirmera l'origine du ballonnement. Le dit test consiste à provoquer une diarrhée chez l'animal ballonné à l'aide du citron ou du vinaigre ; si après cette diarrhée le ballonnement persiste, l'on suppose que c'est un cas d'ingestion de plastiques.

Selon certains éleveurs, en cas d'ingestion de plastiques, le ballonnement n'intervient que quand la quantité ingérée est très importante, car selon leur constat, en saison sèche, tous les animaux ingèrent du plastique, et ce n'est que la quantité qui détermine l'état clinique.

I-2-3- Les manifestations cliniques et leurs conséquences

A l'opposé des aliments ingérés, les sachets plastiques, une fois avalés s'entassent dans les différentes poches de l'estomac hormis le feuillet, et par les mécanismes de broyage, s'entremêlent. Leur digestion s'arrête au niveau de l'estomac. Le plastique, vu ses propriétés, résiste aux agressions des sucs gastriques et n'est donc pas digéré (voir photos 4 et 5 à la page suivante).

Le plastique, demeuré dans l'estomac, provoque des indigestions, des obstructions, des ballonnements ; l'animal maigrit et la mort survient par suite d'occlusion intestinale ou par météorisme. En quantité importante, le plastique encombre l'estomac, provoque l'anorexie, et empêche l'absorption. La conséquence est la mort à court ou à moyen terme.

Dans les cas graves, la respiration devient suffocante, suivie de l'éroulement de l'animal, et la mort survient dans les minutes qui suivent.

Hormis l'obstruction et la météorisation, la mortalité pourrait survenir par suite d'intoxication.

Malgré cette probable intoxication par les sachets plastiques à travers les métaux lourds, les cas de mortalité observés dans les élevages suivis ont été attribués à la cause d'occlusion plutôt qu'à l'intoxication car seul un test de laboratoire pourrait confirmer cette dernière possibilité.

En conclusion, les conséquences de l'ingestion de sachets plastiques que l'on pourrait retenir sont :

- l'amaigrissement ;
- l'anorexie ;
- la baisse de performances (baisse de lactation, baisse de la fertilité) ;
- les pertes économiques (dépenses vétérinaires) ;
- la mortalité



Photo n°4 : Ceci est un conglomérat de sachets plastiques extrait de la panse d'un bovin lors des inspections à l'abattoir.

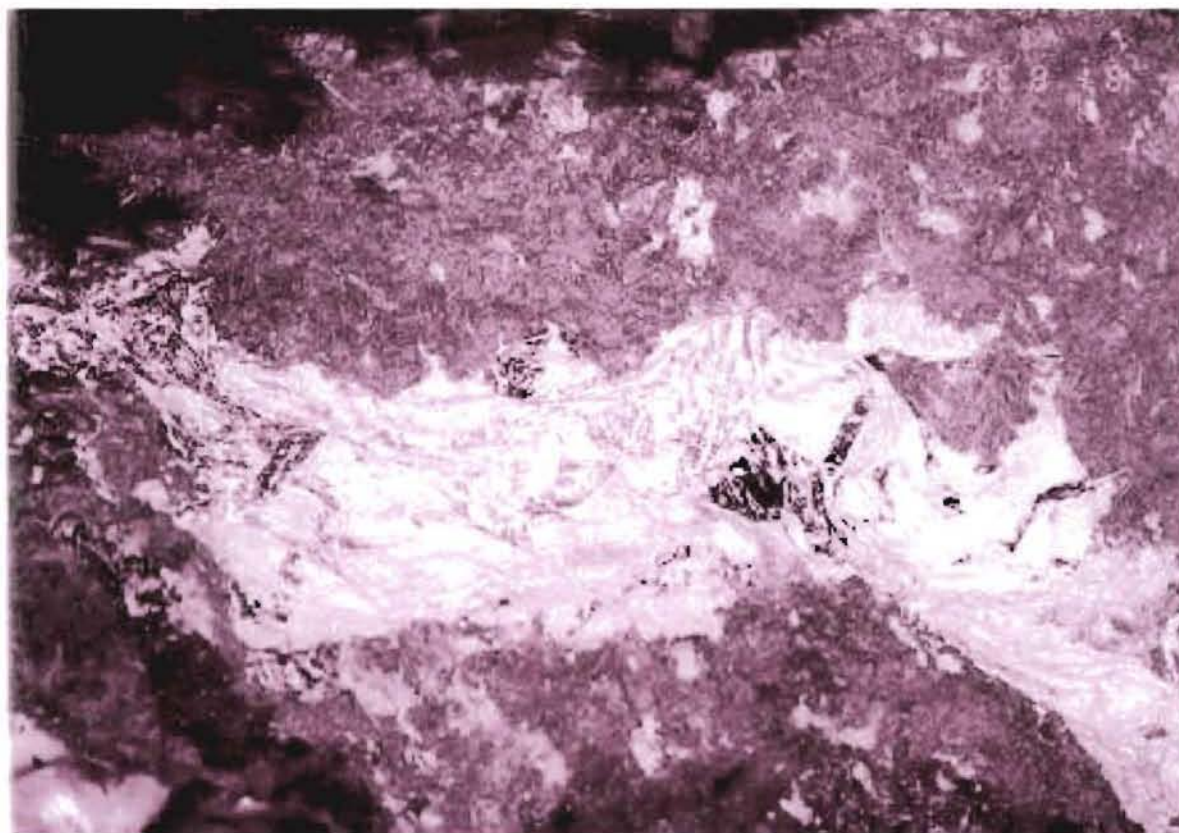


Photo 5: sachets de couleurs bleue et noire rencontrés chez un bovin lors de l'inspection des estomacs à l'abattoir. La taille et la quantité du plastique sont diversifiées.

II- Résultats de l'analyse statistique

II-1- Données / bovins / abattoir

** Bovins provenant de la ville

$\alpha = 0,5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 2,5\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$
$t_{cal} < t_E$	$t_{cal} < t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$
Test non significatif	Test non significatif	Test significatif	Test significatif	Test significatif

** Bovins provenant de la campagne

$\alpha = 0,5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 2,5\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$
$t_{cal} < t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$
Test non significatif	Test significatif	Test significatif	Test significatif	Test significatif

** Ensemble des bovins (toute provenance)

$\alpha = 0,5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 2,5\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$
$t_{cal} < t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$	$t_{cal} > t_E$
Test non significatif	Test significatif	Test significatif	Test significatif	Test significatif

II-2- Données / petits ruminants / abattoir

Quel que soit α (= 0,5 à 10%), t_{cal} est supérieur à t_E , donc le test est significatif.

II-3- Données / élevages suivis

** Bovins et ovins

Quel que soit α (de 0,5 à 10%), t_{cal} est supérieur à t_E , donc le test est significatif.

** Caprins

Quel que soit α (de 0,5 à 10%), t_{cal} est inférieur à t_E , donc le test est non significatif.

III- Résultats analytiques - Discussion

III-1- A l'abattoir

**** Sur les bovins**

En cinq (5) mois, environ trois mille deux cent (3200) estomacs de bovins ont été fouillés dont sept cent quarante quatre (744) appartenant aux animaux de la ville et deux mille quatre cent cinquante six (2456) aux animaux de campagnes. Ces effectifs représentent cinquante quatre pour cent (54%) du total abattu par l'abattoir (5972) durant les moments de fouille. De cette quantité vidangée, neuf cent vingt cinq (925) cas d'ingestion de plastiques ont été enregistrés (dont 232 cas pour les animaux de la ville et 693 cas pour les animaux de campagne) soit vingt huit virgule neuf pour cent (28,9%) d'ingestion par rapport à l'effectif total vidangé. Le taux de présence de sachets plastiques chez les bovins de ville est d'environ trente un virgule deux pour cent (31,2%) contre vingt huit virgule vingt un pour cent (28,21%) pour les bovins de campagne.

Les résultats obtenus sur les bovins abattus à l'abattoir varie d'un mois à l'autre et en fonction de la provenance. Ainsi, d'octobre 1999 à février 2000, le taux d'ingestion de sachets plastiques varie de façon croissante, entre seize pour cent (16%) et soixante pour cent (60%) pour les bovins des élevages de la ville, contre onze à quarante huit pour cent (11% à 48%) pour les bovins de la campagne (voir figures 1 et 2).

Figure n°1 :

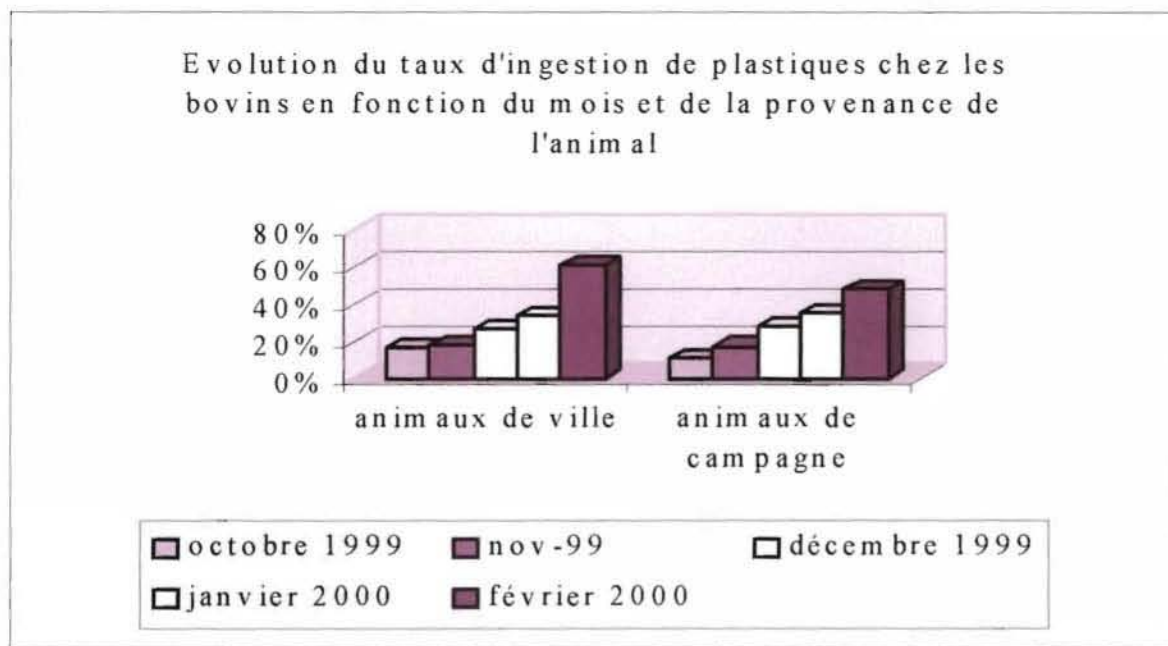
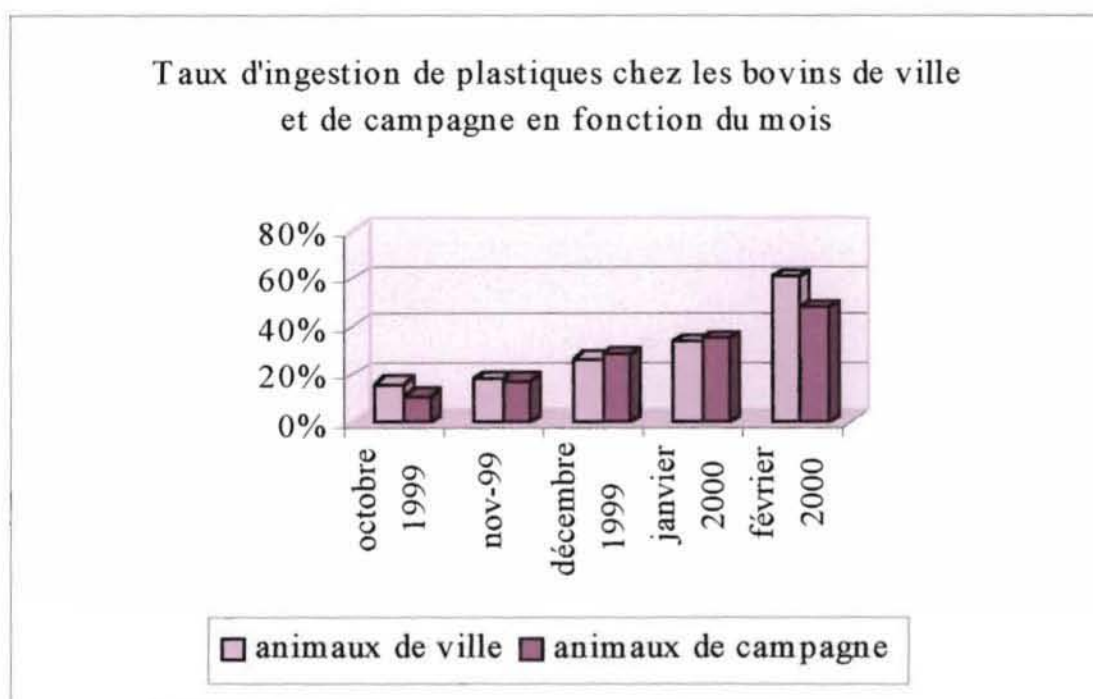


Figure n°2 :



L'ingestion de sachets plastiques par les bovins varie suivant qu'on soit en campagne ou en zone urbaine. C'est pour cela qu'il a paru nécessaire de connaître la provenance des animaux qui sont abattus à l'abattoir. Ainsi dans les échantillons pris pour l'observation du

contenu stomacal, seul vingt trois virgule vingt cinq pour cent (23,25%) des bovins proviennent des élevages de la ville. Ce taux de présence faible des bovins d'élevage urbain à l'abattoir montre que les bovins de la ville ne constituent pas la majorité des abattages effectués à l'abattoir de Bobo.

La progression du taux d'ingestion de sachets plastiques enregistrés au cours des mois (voir figure n°1) par les bovins s'explique apparemment par le manque de nourriture et ou de nutriments. En effet, le déficit alimentaire s'accroît au fur et à mesure que la saison pluvieuse prend fin et que l'on entre dans la saison sèche. Ce déficit marqué par l'insuffisance et la pauvreté du tapis herbacé fait que les bovins sont plus attirés par les sachets plastiques en cette période.

En faisant une comparaison entre les différents taux d'ingestion de sachets plastiques en fonction de l'origine de l'animal (voir figure n°2), il ressort que les différents taux d'ingestion de sachets plastiques notés au cours des mois chez les bovins de campagne et ceux de la ville se suivent à des différences moindres hormis ceux du mois de février. Apparemment, l'ingestion de plastiques devrait être nettement plus accentuée chez les animaux de ville que ceux de la campagne à cause des disparités entre les deux endroits car :

- la distribution du plastique n'est pas uniforme dans les deux endroits : En campagne, la circulation du plastique est moins importante, elle se limite aux environs immédiats des concessions et des marchés, même si le vent assure quelques fois le transport sur plusieurs kilomètres. En ville par contre, c'est par milliers que le plastique est abandonné dans les rues et les poubelles.
- en campagne les résidus de récoltes sont abondants en fin de saison pluvieuse et l'espace pâturable assez vaste.

Mais la proximité des taux d'ingestion de sachets plastiques observée à l'abattoir entre les bovins provenant de la ville et ceux provenant de la campagne s'explique par le fait que :

- de nos jours, les campagnes à l'instar des villes, abondent également de sachets plastiques grâce à leur dispersion par le vent suite au rejet anarchique des ordures plastiques dans les champs, dans la brousse sans aucune précaution particulière. Les animaux de campagne dont le mode de conduite est axé sur la conduite au pâturage se retrouvent inévitablement en présence des sachets plastiques;
- les animaux amenés des campagnes à l'abattoir transitent par plusieurs endroits où ils ne bénéficient pas souvent d'une alimentation adéquate. Ainsi, pour ce qui est des bovins qui nous concernent, ils sont soit parqués au marché à bétail (route de Banankéledaga) dont les alentours sont bondés de sachets plastiques, donc 1^{er} risque. Ensuite, le plus souvent ils

sont acheminés à pied du marché de bétail à l'abattoir en traversant une zone où les sachets abondent (secteurs 11 et 12) : 2^e risque. Une fois, arrivés à l'abattoir, avant que les modalités d'entrée au 1^{er} parc de l'abattoir soient réglées, ils peuvent ingérer des sachets qui abondent les alentours de l'abattoir.

De plus les animaux des campagnes à effectif pléthorique ne bénéficient pas souvent d'une alimentation équilibrée, ce qui les amène parfois à être tentés par le plastique.

- Aussi, des animaux de ville abattus à l'abattoir, certains sont issus des élevages d'embouche dont le contact avec les sachets plastiques est moins fréquent. Les cas de présence de plastiques notés chez ces derniers sont : soit dus à la présence du plastique sur la voie menant à l'abattoir ou traînant dans les cours, soit que l'animal à emboucher a été acheté après avoir ingéré le plastique. Tout ceci fait que le taux de présence de plastiques chez les animaux urbains ne dépassent pas largement celui des animaux de campagnes.

**** Sur les petits ruminants**

En quatre (4) mois, trois mille trois cent soixante (3360) estomacs de petits ruminants (dont 1680 pour chacune des deux espèces) ont été vidangés, soit quarante trois pour cent (43%) du total abattu à l'abattoir (7847) à cette période. De ce pourcentage, neuf cent soixante trois (963) cas d'ingestion de plastiques ont été enregistrés, ce qui représente vingt huit virgule soixante six pour cent (28,66%) d'ingestion de plastique pour l'ensemble des petits ruminants. Sur les quarante trois pour cent (43%) de petits ruminants inspectés, quarante sept pour cent (47%) représente les ovins et trente neuf pour cent (39%) les caprins. Les taux de présence de sachets plastiques sont respectivement de 31,73% et 25,6% pour les ovins et les caprins.

Les résultats obtenus sur les petits ruminants varient en fonction de l'espèce et également en fonction de la période. En effet, de novembre 1999 à février 2000, le taux d'ingestion de sachets plastiques a évolué de vingt cinq à quarante trois pour cent (25% à 43%) et de dix-neuf à trente trois pour cent (19% à 33%) respectivement pour les ovins et les caprins (voir figures 3 et 4).

Figure n°3 :

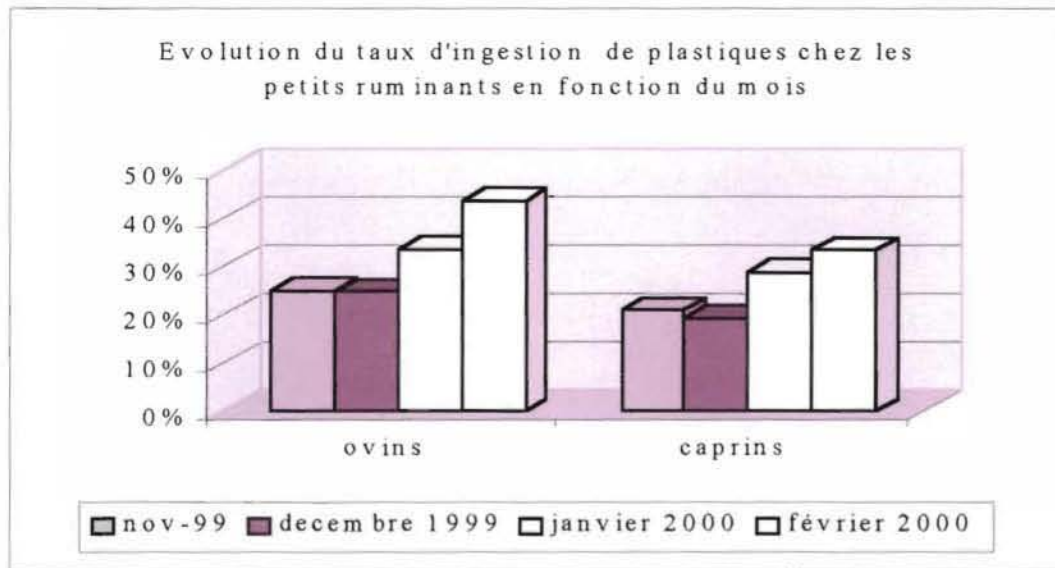
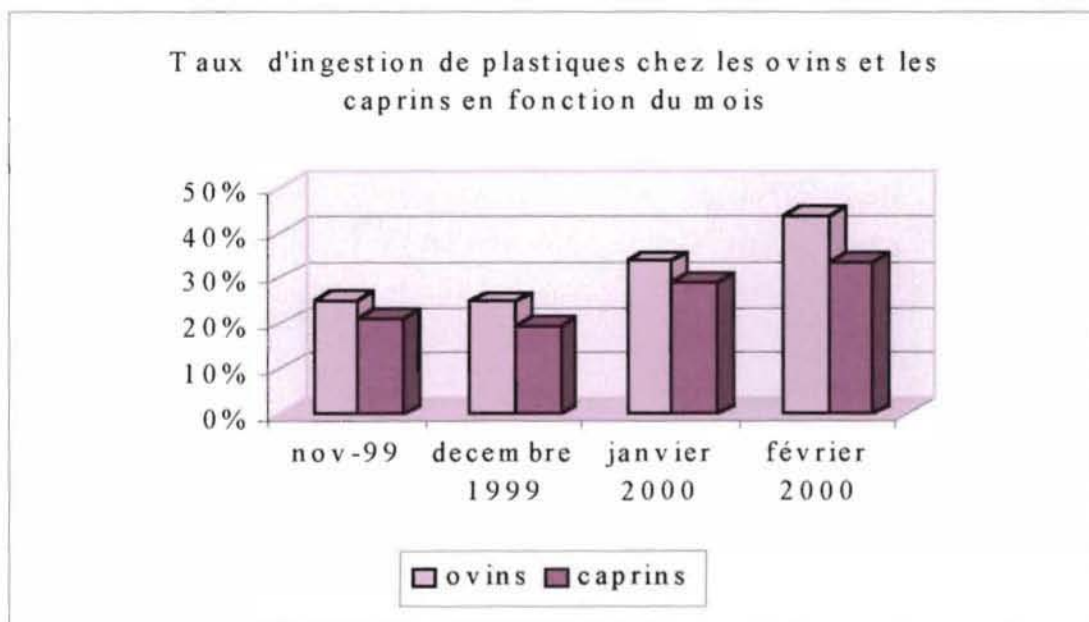


Figure n°4 :



L'évolution en escalier des taux d'ingestion de sachets plastiques (voir figure n°3) chez les petits ruminants requièrent les mêmes conclusions que celles données chez les bovins, à savoir la probable raison alimentaire en évolution avec la saison. Mais la brusque rupture de la progression en décembre s'explique par le fait que la période des fêtes approchant (Noël, nouvel an, Ramadan); des raisons économiques avaient

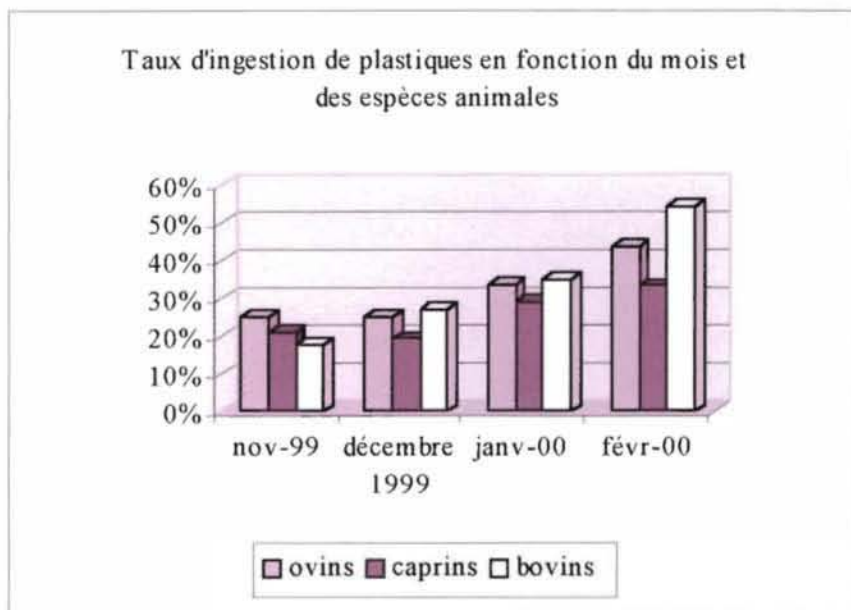
occasionnées des arrivées d'animaux de toute part, de tout type d'élevage, envahissant ainsi le marché. La sélection des animaux échantillonnés étant aléatoire, les chances de rencontrer des animaux ayant ingéré du plastique étaient donc minces. Ce qui explique la baisse du taux de présence de sachets plastiques dans les échantillons en ce mois.

La figure comparative des taux d'ingestion de plastiques entre les deux espèces (voir figure n°4) montre que le taux d'ingestion de sachets plastiques observé chez les ovins est plus important que chez les caprins. En effet les caprins ont une alimentation plus sélective ; ils divaguent beaucoup dans la recherche d'aliments, trient leurs aliments à ingérer. Par contre, les ovins ne se déplacent pas beaucoup à la recherche alimentaire ; ils se contentent uniquement du disponible immédiat (par exemple des sachets plastiques enrobés de sels ou de restes d'aliments).

**** Sur l'ensemble des ruminants**

En faisant une comparaison dans l'ingestion de sachets plastiques entre les différents ruminants abattus à l'abattoir (voir figure n°5), il ressort que le phénomène varie plus chez les bovins que chez les petits ruminants au fil des mois, mais avec une ascendance chez les petits ruminants en novembre.

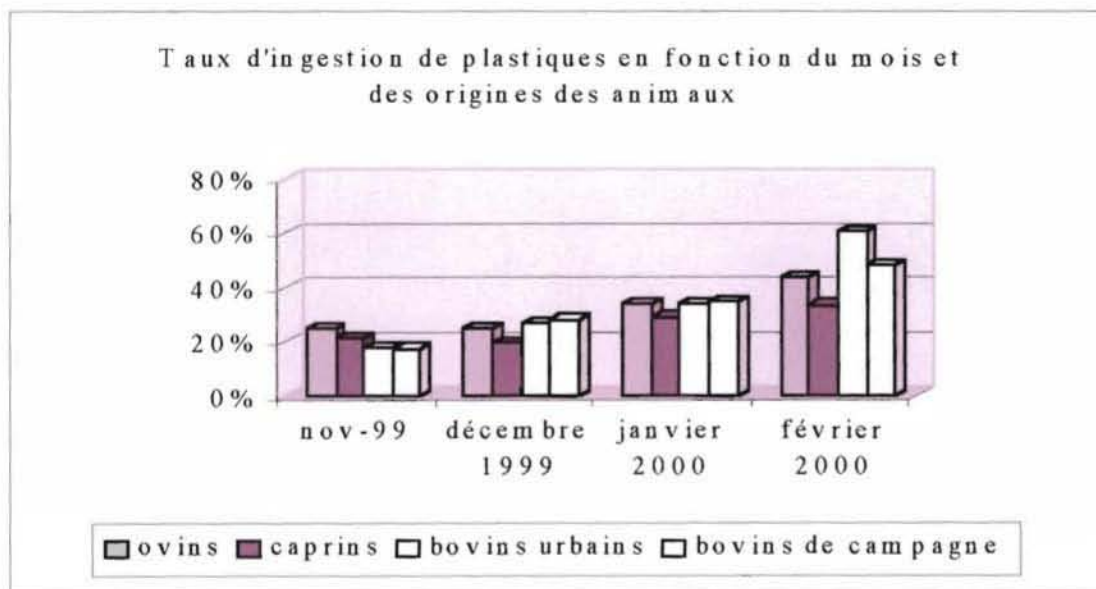
Figure n°5 :



L'ascendance du taux d'ingestion chez les bovins commence à prendre le pas sur celui des petits ruminants à partir du mois de décembre sans doute à cause de ses besoins plus importants et également parce que c'est à cette période que le vrai déficit alimentaire commence à se faire ressentir. Ce qui explique qu'au fur et à mesure que la saison sèche s'accroît le taux d'ingestion de plastiques augmente plus chez les bovins que chez les petits ruminants.

En tenant compte de la provenance des bovins (voir figure n°6 ci-dessous), c'est les bovins des élevages urbains qui présentent les forts taux de présence de plastiques, sans doute parce que ces bovins ont une forte présence de plastiques sur leurs parcours de tous les jours et aussi à cause de leur effectif à l'abattoir qui joue aussi sur les probabilités.

Figure n°6 :

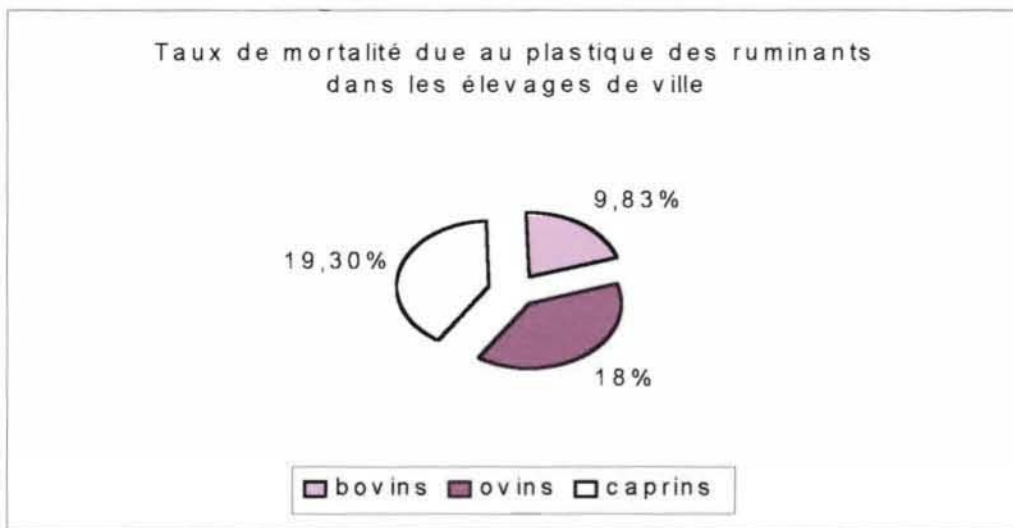


III-2- Dans les élevages suivis

Au total, quarante six (46) élevages dont trente cinq (35), sept (7) et quatre (4) respectivement de bovins, d'ovins et de caprins ont été suivis pendant six (6) mois. L'effectif par troupeau variait de dix-huit à deux cent dix (18 - 210) têtes, de quinze à quarante (15 - 40) et de neuf à vingt trois (9 - 23) respectivement pour les bovins, ovins et caprins. Ce suivi a concerné environ mille neuf cent trente trois (1933) bovins, cent soixante deux (162) ovins et

cinquante sept (57) caprins. Les cas d'abattage dus aux plastiques observés chez les bovins, ovins et caprins ont été respectivement de cent quatre vingt dix (190), vingt neuf (29) et onze (11), soit neuf virgule quatre vingt trois pour cent (9,83%), dix-sept virgule quatre vingt dix pour cent (17,90%) et dix-neuf virgule trente pour cent (19,30%) respectivement (voir figure 7)

Figure n°7 :



Les pertes d'animaux dues aux sachets plastiques varient d'un élevage à l'autre d'où les inégalités entre les élevages par rapport au problème de sachets plastiques.

Environ quatorze virgule vingt huit pour cent (14,28%) des élevages suivis n'ont enregistré aucun cas de mortalité ou d'abattage pour cause d'ingestion de plastiques, même si des cas suspects existent. Par contre, quarante pour cent (40%), trente un virgule quarante trois pour cent (31,43%), quatorze virgule vingt huit pour cent (14,28%) d'entre eux respectivement ont connu des pertes d'animaux à des taux de moins de dix pour cent (10%), entre dix et vingt pour cent (10 et 20%), et de plus de vingt pour cent (20%). Cette inégalité est surtout fonction de l'emplacement de la zone d'élevage, du type d'élevage et des conditions de conduite de l'élevage.

En ce qui concerne les bovins, tous les cas d'ingestion de sachets plastiques ont été enregistrés dans les élevages communautaires en troupeaux conduits par un berger et ceux aux alentours des grandes décharges. Il en est de même pour les petits ruminants, mais cependant seulement quatre vingt sept virgule cinquante pour cent (87,50%) d'ingestion ont été enregistrés dans des élevages sous conduite.

Cet état de fait s'explique par le fait de la concentration des élevages en troupeaux à la limite de la ville qui se trouve de surcroît être l'endroit approprié pour le dépôt des ordures ménagères notamment les sachets plastiques (exemple voir sortie Bobo / route de Nasso).

Dans les élevages de ville l'ingestion de sachets plastiques est plus important chez les ovins (17,9%) que chez les bovins (9,83%) sans doute à cause de la faible résistance des ovins face aux plastiques dans leur panse.

III-3- Le plastique et la végétation

Tout comme les êtres vivants d'origine animale, les espèces végétales subissent également les conséquences d'une mauvaise gestion des sachets plastiques. Autant le plastique affecte les espèces animales, autant les espèces végétales paient également un lourd tribut des conséquences indirectes ou directes de la dispersion anarchique des sachets plastiques dans la nature. En effet la seule solution adoptée aux ordures plastiques par les institutions municipales de la ville de Bobo est l'isolement dans une décharge en dehors de la ville sans aucun traitement particulier (dans une ancienne carrière le plus souvent). Ces sachets plastiques soient disant isolés sont dispersés par le vent au travers de la végétation environnante. Ces plastiques de nature et d'origine diverses (pour emballages d'aliments, de produits chimiques et pour d'autres usages) se retrouvent déverser dans la nature.

Le sol est le premier à être affecté par cette dispersion anarchique de sachets plastiques : d'une part, les restes de leur contenu (pesticides, poison ...) contribuent à l'appauvrissement du sol, à sa dégradation complète au fil du temps. Tous les produits toxiques à rémanence très persistante contribuent d'une manière ou d'une autre à dégrader le sol, support incontournable de tout développement végétatif. D'autre part, les sachets plastiques peuvent recouvrir le sol ou s'enfouir dans le sol, entraînant un encombrement de ce dernier. Vu leur non dégradation, les plastiques peuvent influencer le développement normal des espèces végétales qui s'y trouvent.

Par conséquent les espèces végétales de ces endroits et de leurs environs peuvent être affectées. Mais aucune étude n'a permis actuellement d'attribuer formellement leur état de croissance au seul facteur de présence exclusive de sachets plastiques. Par ailleurs, le sol dégradé ne permet plus aux plantes d'assurer leur croissance normale car les conditions optimum de développement ne sont pas remplies. Les plantes sont alors rabougries et de croissance ralentie.

Il est à noter que l'état de développement des espèces végétales dans les endroits de sachets plastiques est difficilement caractérisable et ne pourra être exclusivement lié à la présence de plastiques car tout un ensemble de facteurs rentre en ligne de compte, ce sont :

- les facteurs édaphiques : fertilité , humidité , porosité, etc.
- Les facteurs climatiques : pluviométrie, luminosité.
- Les facteurs humains et animaux : coupe, pâture.
- Et même l'espèce considérée.

Par conséquent, l'état de la végétation dans les dépotoirs de plastiques et de leurs environs devrait être nuancé à défaut d'étude spécifique avant d'en attribuer la cause à tel ou tel phénomène.

A défaut de noter avec précision cet impact négatif indirect des plastiques sur les plantes, un autre impact des plastiques sur la végétation existe également :

- Le transport des sachets plastiques par le vent à travers champs et campagnes les accroche aux branches des arbres. Les sachets peuvent recouvrir certaines feuilles des arbres, ce qui limiterait le contact avec les rayons solaires, donc pourrait influencer sur la photosynthèse indispensable à la plante.
- Au pied de la plante, le plastique réduit l'infiltration de l'eau dans le sol ; ce qui peut entraîner un état d'humidité insuffisante du sol. L'infiltration des racines dans le sol à la recherche d'éléments nutritifs se fait difficilement. Les porosités du sol peuvent être également réduites. L'étouffement, le flétrissement et le rabougrissement en sont les conséquences.

Les photos 6 et 7 illustrent quelques cas de dispersion de ces sachets plastiques observés dans la nature à travers les champs.

Conclusion : tous ces faits contribuent plus ou moins, de façon directe ou indirecte au ralentissement de la croissance et du développement des espèces végétales (surtout chez les jeunes plants). A cela, s'ajoutent tous les effets indirects qui ont été évoqués dans les généralités et dont les conséquences ne sont perceptibles qu'à long terme sur les animaux et les végétaux.



Photo n°6 : dispersion d'ordures urbaines dans un champ de maïs. Confusion entre plastique et fertilisant.



Photo 7: Ces ordures déversées hors de la ville sont facilement accessibles aux animaux du périurbain. Elles contiennent beaucoup de sachets plastiques.

Chapitre 3 : Recommandations et Perspectives

Les problèmes liés à l'ingestion de corps étrangers, notamment celle des sachets plastiques par les animaux des élevages urbains et périurbains nécessitent des approches prenant en compte l'analyse des facteurs de risques.

A défaut de solution immédiate, l'accent doit être mis sur la prévention (récupération, bonne gestion des sachets etc.)

La plupart des utilisateurs de sachets plastiques ignorent les conséquences d'une mauvaise gestion des sachets plastiques utilisés. Le ministère chargé de l'environnement en collaboration avec le ministère chargé des ressources animales se doivent d'informer les populations rurales et urbaines, éleveurs ou non éleveurs sur les conséquences des sachets plastiques, d'une part sur l'environnement, et d'autre part sur les animaux d'élevage à travers les documentaires télévisés ou radiophoniques, les groupements d'éleveurs.

Le consommateur se doit de respecter un certain nombre de comportements que l'on a regroupé sous l'appellation d'éco-consommation qui est le fait de consommer de manière plus écologique. c'est à dire de faire si possible des choix de consommation qui réduisent l'impact sur l'environnement. Ainsi, le consommateur doit limiter l'usage des emballages plastiques de petite taille et à usage unique. Il doit éviter le gaspillage en utilisant les sacs en plastiques réutilisables, et doit ranger immédiatement dans un endroit approprié ou déverser tous les sachets usés dans les filières de recyclage (recyclages artisanal et industriel).

Tout comme le consommateur, l'éleveur doit aussi respecter certaines règles vis à vis de son élevage. Les systèmes d'élevage se doivent de se référer au contexte environnemental (dispersion anarchique et des plastiques dans les rues, poubelles, champs et campagne). Etant donné qu'il existe peu ou presque pas de moyens de destruction du plastique, l'éleveur doit beaucoup miser sur la prévention, c'est à dire empêcher les animaux de prendre du plastique. Pour cela, il doit :

- éviter la divagation des animaux ;
- récupérer tous les sachets plastiques traînant dans la cour ;
- à défaut de stabulation, choisir bien ses zones de pâture et les voies d'accès ;
- faire surveiller les animaux par une personne adulte plutôt que par les enfants ;
- assurer la bonne alimentation de ces animaux du point de vue qualitatif et quantitatif en leur apportant les éléments nécessaires pour éviter les phénomènes de pica et autres ;

- réduire au besoin l'effectif du troupeau pour pouvoir supporter les coûts d'entretien

De plus, les institutions municipales devraient avoir une véritable politique de gestion de l'ensemble des déchets ménagers avec séparation des déchets plastiques : celle-ci serait efficace si la récupération de toutes les ordures pouvait se faire de porte en porte et confiée à des privés. Aussi, initier des bacs d'accès facile (hauteur) aux enfants pour leur permettre de déverser les ordures dans les bacs et non à coté comme c'est le cas partout. Pour cela, une rigueur dans le recouvrement des taxes doit être faite afin de pouvoir supporter les charges relatives à l'évacuation des ordures

Quant aux dépotoirs inorganisés, une sensibilisation suivie d'une distribution suffisante et efficace des bacs à ordures s'impose. Aussi, dans certains cas la répression doit être effectuée.

Quant aux fabricants, ils doivent mettre sur le marché des sachets facilement destructibles (biodégradables).

Avec peu de moyens à l'actif pour l'éradication du phénomène, le changement de comportement doit être la voie à suivre pour chacun, éleveurs ou non.

A défaut de pouvoir diminuer la proportion d'emballage plastique, et aussi pour une bonne maîtrise des sachets plastiques, l'accent doit également être mis sur la réutilisation, le recyclage et la valorisation.

Mais le recyclage ne peut être efficace que si les conditions suivantes sont remplies :

- la mega - récupération ;
- le développement de produits ad hoc ;
- et un marché suffisamment important pour en absorber les produits des recyclages.

*** Le recyclage matière**

Les sachets plastiques usés peuvent être récupérés pour la fabrication d'autres produits (jouets, dessous de guéridons, panneaux de signalisation, cendriers, et même des digues anti - érosives). Ainsi, d'une part le recyclage artisanal doit être renforcé car les artisans locaux fabriquent déjà beaucoup d'objets avec les vieux plastiques ; cette initiative doit être encouragée par des aides financières pour que ce nouveau volet du secteur informel soit aussi une issue de secours au problème de chômage croissant.

D'autre part, il y a le recyclage industriel qui (cas du PROVADEM en phase de réalisation) qui pourrait utiliser une quantité considérable de sachets plastiques et réduirait par la même occasion la quantité de sachets, et emploierait une main d'oeuvre importante.

- **La valorisation chimique et thermique**

Ces dernières initiatives ne se font que de manière industrielle et sont inexistantes au Burkina. Mais elles peuvent être revues à l'avenir.

CONCLUSION GENERALE

A la lumière des travaux sur le phénomène des sachets plastiques dans l'alimentation des animaux d'élevages, il ressort que l'une des causes de l'ingestion du plastique par les animaux semble être le déficit alimentaire que connaît les animaux. Plusieurs facteurs dont la mauvaise gestion des ordures ménagères en général et celle des sachets plastiques en particulier sont un élément occasionnant le contact du plastique avec les animaux et donc constitue un facteur de risque. Les dispositions particulières non prises dans l'isolement des ordures exposées à ciel ouvert, livrées à l'action du vent, font que de nos jours, le phénomène des sachets plastiques, devenu d'actualité, n'est plus une affaire de ville, mais aussi de campagne, et partout d'ailleurs. Les conséquences sur les animaux difficilement quantifiables sont la baisse de performance et la mort. Il faut retenir que les bovins comme les petits ruminants sont tous sensibles au phénomène des sachets plastiques que ce soit en campagne ou en ville, même si les différents cas d'ingestion de plastiques enregistrés à l'abattoir ne montrent aucunement l'impact des sachets sur le bien être des animaux, car ces derniers ne sont pas abattus pour raison de présence de plastiques. Mais en supposant que tous les animaux ayant des sachets plastiques dans la panse succombaient à cette substance, les conséquences seraient importantes et causeraient de lourdes pertes aux éleveurs. Donc le phénomène des sachets plastiques dans l'alimentation des animaux d'élevage doit être une préoccupation. La préoccupation fondamentale à l'heure actuelle doit être l'éradication du phénomène dans un contexte où le diagnostic anté - mortem est aléatoire. Même après un diagnostic certain d'ingestion de plastiques, aucune solution n'est envisageable sinon que d'abattre l'animal ou d'attendre sa mort à court ou moyen terme. Il est évident que l'accent doit être mis sur la collecte et la destruction du plastique abandonné dans la nature, mais aussi sur une meilleure garde des animaux.

Il conviendrait de souligner également que des insuffisances ont pu biaiser certaines des conclusions car il aurait été préférable que l'enquête soit étendue sur une année entière pour comparer l'incidence du phénomène en toute saison. Aussi, une insuffisance de documents a considérablement réduit l'aspect discussion, indispensable dans tout mémoire. Malgré ces insuffisances, il n'en demeure pas moins que les résultats obtenus montrent que le phénomène plastique est aujourd'hui un problème crucial au Burkina Faso. Un volet de recherche au

CNRST ou à l'INERA doit être ouvert sur le phénomène en association avec les services d'aménagement des villes, et de l'environnement.

Bibliographie

- BASSINGA (A.) ; RICHARD (D.), 1985.
Essai d'alimentation des moutons au Burkina Faso. Ministère des relations extérieures, coopération et développement, Maisons-Alfort : IEMVT, Paris – 106p.
- BREYNE (P.) ; KELLENS (M. A.) et SOREL (N.), 1995.
Les emballages plastiques. Espace Environnement / Ministère de la région wallonne, DGRNE - 85p.
- CENTER FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH INFORMATION / US ENVIRONMENTAL AGENCY, 1991.
Medical and institutional waste incineration : regulation, management, technology, emissions and operations. Seminar publication / EPA, Cincinnati (US) - 41p.
- CENTRES (J. M.), 1991.
Agriculture et élevage à Bobo Dioulasso : typologie des systèmes de productions. GRET, Paris – 35p.
- CENTRES (J.M.), 1992.
Agriculture et élevage urbains et périurbains à Bobo Dioulasso : les filières d'approvisionnement en intrants et de commercialisation des produits agricoles. GRET, Paris – 45p.
- CENTRES (J.M.), 1992.
Agriculture et élevage urbains et périurbains à Bobo Dioulasso : quelques données sur l'importance de ces activités. GRET, Paris – 35p.
- CENTRES (J.M.), 1996.
« L'élevage et l'agriculture en zones urbaines et périurbaines à Bamako et Bobo Dioulasso » in revue, Cahiers d'études et de recherches francophones – Agricultures, septembre – octobre 1996, volume 5, numéro 5 - pp373-381
- COAD (A), 1994.
Managing medical wastes in developping countries : report of a consultation. WIIO- 33p.
- LANCKER (V. J.), SAHEL CONSULT, 1996.
Etude sur la problématique de développement des cultures fourragères au Burkina Faso : rapport principal. PSAE - VIIème F.E.D. – 110p.
- DEJOUX (C.), 1988.
La pollution des eaux continentales africaines : expérience acquise, situation actuelle et perspectives. ORSTOM, Paris - 513p.

- DIOP (O. E.), 1994.
Gestion des déchets solides municipaux : étude de factibilité et d'ingénierie préliminaire (rapport provisoire). PACVU/ 2è PDU , Bobo – 40p.
- EMMANUEL (N.) ; PAUL (V.) ; PATRICK (R.), 1993.
 « **Traitement des déchets urbains à Yaoundé** » in revue, Cahiers d'études et de recherches francophones- Agricultures, juillet – août 1993 ; volume 2, numéro 4 - pp264-269.
- EUROFORUM, 1995.
Incinération des déchets municipaux. LDP - 290p.
- EUROFORUM, 1995.
Déchets : l'avenir de la valorisation énergétique. LDP – 191p.
- F.A.O., 1986.
 « **Ressources naturelles et environnement pour l'alimentation et l'agriculture en Afrique** » in revue, Cahier F.A.O. : environnement et énergie n°6 -pp76-77.
- FAYE (B.), 1999.
Socio-économie de l'élevage périurbain (Sécoville) : rapport scientifique final n°99-020, tome 1. UE / CIRAD / EMVT - 209p.
- GELBERT (M.) ; DIETIKON (B.B.), 1991.
Déchets et recyclage. LPPS - 453p.
- GILLET (R.), 1986.
Traité de gestion des déchets solides et son application aux pays en voie de développement, 2è volume : les traitements industriels des ordures ménagères et des déchets assimilés ; organisation et gestion d'un service. O.M.S / BRE / PNUD – 538p.
- KABORE (L.I.), 1999
Valorisation énergétique des déchets urbains : cas de la ville de Bobo. Mémoire / inspecteur , MEE / ENEF - 102p.
- LE POINT VETERINAIRE, 1995.
Maladies métaboliques des ruminants. volume27, numéro spécial - 128p.
- LHOSTE (P.) ; DOLLE (V.) ; ROUSSEAU (J.) ; SOLTNER (D.), 1993
Zootéchnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage Collection manuel et précis d'élevage, Ministère de la coopération – 288p.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'EAU, 1997.
Code de l'environnement au Burkina Faso. Loi n°005 / 97 / ADP portant - 37p.

- MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, 1990.
Schéma de développement et d'aménagement urbain de Bobo Dioulasso : rapport de présentation. SEHU, Bobo / Coopération française - 543p.
- MINISTERE DES INFRASTRUCTURES DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME / 3è PROJET URBAIN, 1998.
Etude de réhabilitation des décharges de Ouagadougou et de Bobo Dioulasso : études techniques pour la faisabilité de la réhabilitation (APS), volume 1, BURGEAP, Paris - 26p.
- MINISTERE DES INFRASTRUCTURES DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME / 3è PROJET URBAIN, 1998.
Etudes environnementales : étude et plan d'atténuation des impacts (EIE). BURGEAP, Paris - 17p.
- MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES, 1998.
Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso, année 1997. DEP / MRA - 109p.
- MUSTIN (M.), 1987.
Le compost : gestion de la matière organique. Ed François Dubusc, Paris - 673p.
- NANEMA (S.L.), 1998.
Optimisation de l'utilisation des résidus de cultures associés aux SPAI dans l'alimentation des ruminants. Mémoire d'ingénieur d'élevage, INERA / CIRDES - 63p.
- NKOUNKOU (L. N.), 1997.
Traitement des eaux de latrines et des déjections animales par lagunage à Macrophytes. mémoire d'ingénieur - 58p.
- SECOVILLE, 1999.
Socio-économie de l'élevage ovin périurbain : rapport scientifique final, tome 2. CIRAD / EMVT, Montpellier - 176p.
- TRAORE (Y.), 1993.
La gestion des ordures ménagères à Bobo Dioulasso. Mémoire géographie UO / FLASHS - 131p.
- URBAN MANAGEMENT PROGRAMME, 1995
Proceeding of the Ittengen international workshop on municipal solid waste management (9-12 april 1995) UMP - 23p.
- WAAS (E.), 1996.
Valorisation des déchets organiques dans les quartiers populaires des villes africaines. SKAT - 250p.

ZOUBGA (F.), 1995.

Sources de variation d'une méthode de coproscopie quantitative chez les petits ruminants de la ville de Bobo Dioulasso. Rapport de stage, ENESA/ CIRDES - 24p.

Références en image

COULIBALY (S), 1999

La fièvre du plastique. documentaire TNB -26mn.

FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM D'ENVIRONNEMENT «**ECOFILM** » : du 24 au 28 janvier 2000 au centre culturel français Henry Matisse Bobo.

ANNEXES

ANNEXES N°1 : QUESTIONNAIRES D'ENQUETE

Annexe n°1-a : Questionnaire / Fasoplast

- 1 – Quels sont les types de sachets que vous produisez ?
- 2- Quelle est la production annuelle ?
- 3- Quelle est la quantité distribuée à Bobo par an ?
- 4- Quelle est la composition chimique des sachets que vous produisez ?
- 5- Ces sachets sont-ils biodégradables ? si non, quels sont le ou les moyens de destruction ?
- 6- Existe-t-il un moyen de destruction en milieu anaérobie ?
- 7- Etes-vous conscients de l'impact des déchets plastiques sur l'environnement et sur les animaux ? si oui, que conseillez-vous aux utilisateurs ?
- 8- En plus de votre production, avez-vous une idée de ce qui est importée ?

Annexe n°1-b : Questionnaire / Service Technique Municipal

- 1- Brève historique et objectifs
- 2- Quelles sont vos activités ?
- 3- Quels sont vos moyens matériels et humains ?
- 4- Quantité d'ordures ménagères produites par an dans la ville ? Par habitant et par jour ?
- 5- Comment procédez-vous à la collecte et à l'évacuation des ordures ?
- 6- Quelles sont les difficultés ?
- 7- Etes-vous conscients de la présence des déchets et des dangers qu'ils engendrent dans la ville ?
- 8- Quelles stratégies comptez-vous adopter pour éradiquer les dépotoirs sauvages ?
- 9- Quel est le pourcentage de plastiques dans les ordures ménagères ?
- 10- Que pensez-vous d'une éventuelle politique de valorisation des ordures ménagères ?
- 11- De la quantité d'ordures produite par les ménages, quelle quantité arrive selon vous aux bacs ?
- 12- Quels sont les moyens de destruction dont vous disposez ?
- 13- Quels sont vos rapports avec les autres services d'assainissement ?
- 14- Etes-vous satisfait de votre travail ?
- 15- Quels sont les secteurs touchés par vos services ? Nombre de bacs ?
- 16- Où évacuez-vous les ordures ?
- 17- Quel est le pourcentage de la couverture de ramassage ?
- 18- Quel avenir prévoyez-vous pour la voirie ?
- 19- Localisation et caractéristique des décharges à la périphérie de la ville ?

Annexe n°1-c : Questionnaire / éleveurs

- 1- Etes-vous conscients du phénomène de sachets plastiques ?
- 2- Combien de cas d'ingestion , d'abattage ou de mortalité avez-vous eu ces deux dernières années ?
- 3- Selon vous, qu'est qui peut amener un animal à ingérer du plastique ?
- 4- Quels sont les signes cliniques ?
- 5- Quelles solutions préconisez-vous ?
- 6- Pensez-vous que c'est un problème préoccupant ?

Annexe n°1-d : Questionnaire / Service de l'Environnement

- 1- Etes-vous conscients de la quantité d'ordures ménagères déversées dans la ville ?
- 2- Quelle est la nature des ordures ménagères ?
- 3- Quel est l'impact de ces ordures sur l'environnement ?
- 4- Quels sont les moyens d'intervention ?
- 5- Quels sont vos rapports avec les services de l'assainissement ?
- 6- Quels sont les effets spécifiques des sachets plastiques sur l'environnement ?

Annexe n°1-e : Questionnaire / SOPELA

- 1- Quelle est la situation actuelle de l'élevage urbain et périurbain à Bobo ?
- 2- Quelles sont les cause d'ingestion de sachets plastiques par les animaux ? Quels genres de sachets plastiques les animaux ingèrent-ils ?
- 3- Quels sont les symptômes et les conséquences ?
- 4- Quelles sont les solutions possibles ?

Annexe n°1-f : Questionnaire / Service d'Hygiène

- 1- Historique et objectif
- 2- Quelles sont vos activités ?
- 3- Quels sont vos moyens humains et matériels ?
- 4- Quelle appréciation faites-vous de l'état de salubrité de la ville ?
- 5- Les populations respectent-elles les textes en vigueur en matière d'hygiène ? Pourquoi ?
- 6- Quelles méthodes utilisez-vous pour l'éducation et la sensibilisation des populations ?
- 7- Etes-vous satisfait de votre travail ?
- 8- Quels sont vos projets d'avenir ?

Annexe n°1-g : Questionnaire / Saphyto

- 1- Quels sont vos produits contenus dans des sachets plastiques ?
- 2- Ne pensez-vous pas qu'il y a un effet indirect des sachets sur l'environnement à travers vos produits ?
- 3- Quels conseils donnez-vous aux utilisateurs ?
- 4- Pourquoi utilisez-vous des sachets plastiques ?
- 5- Vos emballages plastiques sont-ils fabriqués avec quelle matière ?

ANNEXE n°2 : Résultats enquête /élevages suivis

Nom de l'éleveur	Lieu d'élevage	Effectif du troupeau			Nombre abattu pour cause d'ingestion de plastique		
		ovins	caprins	bovins	ovins	caprins	bovins
DIALLO Ousmane	Route de Nasso		15	32		2	10
SIDIBE Hassane	//	15		73	5		13
DIAGUETEBA Abdrmane	//			57			7
SIDIBE Boukary	//			30			10
BOLY Adama	//	27	23	135	7	8	15
SIDIBE El Hadj Ali	//			30			10
TAMBOURA Amadou	//			230			30
SIDIBE Amadou	Route de Nasso			32			7
SIDIBE Alassane	//	40		210	2		10
SIDIBE Souleymane	//	23		65	3		5
SIDIBE Ali	//			105			5
SIDIBE Issa	//			62			2
ELH Amadou	//	19		55	4		5
DIALLO Youssouf	//			33			3
SIDIBE Drissa	//			18			3
DIALLO Mohamed	//			26			6
DIALLO Mamadou	//			30			4
SIDIBE Egoudou	//			57			7
SIDIBE Moussa	//			44			4
ELH Hamadou	//		10			1	
SIDIBE Djibril	Secteur 20 (Lafiabougou)			16			0
SIDIBE Adama	//			30			4
SIDIBE Alpha Amadou	//			55			5
SIDIBE Issa	//			27			2
SIDIBE Yaya	//			48			3
DIALLO Ousmane	//			32			0
BARRY Moumouni	//			40			0
DIALLO Ousmane	//			30			1
SIDIBE Sadou	//			50			1
TALL Ado	//			35			5
SIDIBE Mariam	//			45			1
Commerçant	Secteur 21			17			2
Berger / commerçant		18		30	3		5
TRAORE Mamadou	Secteur 11			5			0
Berger / commerçant	Secteur 19			90			0
NAGALO Yacouba	Secteur 2	20			5		
TRAORE Kafara	//		9			0	

Source : Enquête BARRO, de septembre 1999 à février 2000

ANNEXES N°3 : RESULTATS ENQUETE / ABATTOIR

Annexe n°3-a : Fiche de relevés – enquête abattoir – bovins

Total d'estomac suivi par mois	Nombre de bovins de l'échantillon	Bovin provenant de la ville	Bovin provenant des campagnes	Nombre de bovin de ville ayant du plastique	Nombre de bovin de campagne ayant du plastique	Nombre total abattu en ce jour	% vidangé	date
	40	13	27	2	3	71		4/10/99
	40	12	28	0	3	70		5/10/99
	40	6	34	0	4	70		6/10/99
	40	10	30	0	1	72		7/10/99
	40	6	34	0	2	72		11/10/99
	40	12	28	1	3	70		12/10/99
	40	8	32	2	6	70		13/10/99
	40	19	21	4	2	72		14/10/99
	40	10	30	3	1	70		18/10/99
	40	4	36	1	6	70		19/10/99
	40	9	31	2	5	70		20/10/99
	40	12	28	3	7	71		21/10/99
	40	6	34	1	1	70		25/10/99
	40	11	29	2	3	74		26/10/99
	40	6	34	1	1	74		27/10/99
	40	18	22	4	3	70		28/10/99
totaux	640	162	478	26	51	1136	56,34%	16 jours
	40	11	29	2	4	71		1 ^{er} /11/99
	40	7	33	2	4	70		2/11/99
	40	10	30	2	5	75		3/11/99
	40	9	31	2	4	77		4/11/99
	40	7	33	3	5	70		8/11/99
	40	10	30	1	4	70		9/11/99
	40	7	33	1	6	67		10/11/99
	40	7	33	1	5	68		11/11/99
	40	11	29	1	3	69		15/11/99
	40	10	30	0	5	78		16/11/99
	40	8	32	2	6	70		17/11/99
	40	9	31	2	6	72		18/11/99
	40	8	32	1	4	72		22/11/99
	40	5	35	1	4	74		23/11/99
	40	11	29	3	12	74		24/11/99
	40	6	34	0	10	70		25/11/99
totaux	640	136	504	24	87	1147	55,79%	16 jours

Source : enquête BARRC, octobre 1999 à février 2000

ANNEXE N°3 -a- Suite

	40	11	29	4	8	73		1 ^{er} /12/99
	40	7	33	2	4	71		2/12/99
	40	5	35	1	14	78		6/12/99
	40	10	30	3	10	77		7/12/99
	40	9	31	1	7	74		8/12/99
	40	9	31	2	7	80		9/12/99
	40	11	29	1	11	80		13/12/99
	40	9	31	4	6	81		14/12/99
	40	12	28	4	10	76		15/12/99
	40	9	31	2	9	73		16/12/99
	40	8	32	2	9	75		20/12/99
	40	11	29	3	11	76		21/12/99
	40	5	35	0	9	77		22/12/99
	40	5	35	2	6	82		23/12/99
	40	9	31	3	9	78		27/12/99
	40	10	30	3	10	80		28/12/99
totaux	640	140	500	37	140	1231	52%	16 jours
	40	7	33	2	9	71		3/01/00
	40	8	32	1	7	81		4/01/00
	40	10	30	3	10	80		5/01/00
	40	10	30	5	12	63		10/01/00
	40	12	28	3	10	87		11/01/00
	40	13	27	2	11	79		12/01/00
	40	11	29	4	12	80		13/01/00
	40	7	33	4	8	76		17/01/00
	40	6	34	2	7	77		18/01/00
	40	9	31	2	6	80		19/01/00
	40	9	31	3	15	83		20/01/00
	40	10	30	3	15	76		24/01/00
	40	7	33	4	10	74		25/01/00
	40	9	31	3	13	75		26/01/00
	40	12	28	5	14	77		27/01/00
	40	9	31	4	11	76		31/01/00
totaux	640	149	491	50	182	1235	51,82%	16 jours
	40	7	33	7	14	77		1 ^{er} /02/00
	40	10	30	7	10	73		2/02/00
	40	9	31	8	9	81		3/02/00
	40	16	24	7	16	79		7/02/00
	40	6	34	3	15	76		8/02/00
	40	5	35	3	15	75		9/02/00
	40	11	29	9	11	79		10/02/00
	40	13	27	7	17	77		14/02/00
	40	7	33	5	11	74		15/02/00
	40	9	31	4	20	77		16/02/00
	40	10	30	3	14	74		17/02/00
	40	15	25	10	12	74		21/02/00
	40	14	26	8	12	79		22/02/00
	40	8	32	3	18	76		23/02/00
	40	10	30	6	19	75		24/02/00
	40	7	33	5	20	77		28/02/00
totaux	640	157	483	95	233	1223	52,33%	16 jours

Source : enquête BARRO, octobre 1999 à février 2000

Annexe n°3-b : Fiche de relevés –enquête / abattoir – petits ruminants

Nombre d'ovins de l'échantillon	Nombre de caprins de l'échantillon	Nombre d'ovins avec du plastique	Nombre de caprins avec du plastique Dans l'estomac	Total ovin abattu en ce jour	Total caprin abattu en ce jour	% d'estomac d'ovin vidangé	% d'estomac de caprins vidangé	date	total
35	35	8	6	71	94			6/11/99	
35	35	12	8	62	98			8/11/99	
35	35	6	9	94	72			9/11/99	
35	35	7	6	62	77			10/11/99	
35	35	8	5	53	87			11/11/99	
35	35	9	9	77	83			15/11/99	
35	35	11	9	74	85			17/11/99	
35	35	9	7	64	82			18/11/99	
35	35	12	9	67	89			22/11/99	
35	35	11	7	59	87			23/11/99	
35	35	5	7	85	66			29/11/99	
35	35	7	6	67	79			30/11/99	
420	420	105	88	835	999	50,29%	42,04%	12 jours	totaux
35	35	9	6	58	89			1 ^{er} /12/99	
35	35	9	7	70	86			2/12/99	
35	35	6	5	75	89			6/12/99	
35	35	8	8	80	79			7/12/99	
35	35	9	9	87	80			8/12/99	
35	35	13	7	60	110			13/12/99	
35	35	3	2	84	94			14/12/99	
35	35	7	6	82	85			15/12/99	
35	35	16	9	65	118			21/12/99	
35	35	5	5	82	97			22/12/99	
35	35	10	8	75	91			27/12/99	
35	35	9	9	87	94			28/12/99	
420	420	104	81	905	1112	46,4%	37,76%	12 jours	totaux
35	35	8	5	39	73			10/01/00	
35	35	11	9	62	76			11/01/00	
35	35	10	11	79	74			12/01/00	
35	35	11	8	64	87			13/01/00	
35	35	8	6	72	86			17/01/00	
35	35	11	9	77	84			18/01/00	
35	35	12	9	93	117			19/01/00	
35	35	16	15	77	80			20/01/00	
35	35	14	16	83	74			24/01/00	
35	35	13	10	69	91			25/01/00	
35	35	16	10	58	94			26/01/00	
35	35	11	13	82	73			27/01/00	
420	420	141	121	855	1009	49,12%	41,62%	12 jours	totaux

Source : enquête BARRC, novembre 1999 à février 2000

Annexe n°3-b- Suite et fin

35	35	18	13	76	99			1 ^{er} /02/00	
35	35	18	9	81	91			2/02/00	
35	35	12	10	74	100			3/02/00	
35	35	17	15	78	89			4/02/00	
35	35	14	10	91	95			5/02/00	
35	35	16	13	85	97			7/02/00	
35	35	12	11	84	101			8/02/00	
35	35	14	13	85	95			9/02/00	
35	35	17	14	77	107			24/02/00	
35	35	15	11	65	105			15/02/00	
35	35	14	10	77	100			16/02/00	
35	35	16	11	88	92			17/02/00	
420	420	183	140	961	1171	43,70%	35,86%	12 jours	totaux

Source : enquête BARRC, novembre 1999 à février 2000