

ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS DE OUAGADOUGOU

L'EQUIPEMENT RURAL

03 B.P. 7023 OUAGADOUGOU 03
BURKINA FASO

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

ANNEE 1995 - 1996

Présenté par :
NGARADOUM Bétolngar

**CONCEPTION TECHNIQUE
D'UN SYSTEME DE RAMASSAGE
DES ORDURES MENAGERES
DANS LA VILLE DE TENKODOGO**

E. I. E. R.
Enregistré à l'Arrivée le <u>04</u> JUIL. 1996 s/N° <u>296/96</u>

MENTION :

Professeur Responsable
Mme E. TRAORE

Bénin - Burkina - Cameroun - Centrafrique - Congo - Côte d'Ivoire - Gabon
Guinée - Mali - Mauritanie - Niger - Sénégal - Tchad - Togo

S O M M A I R E

LISTING	1
REMERCIEMENTS	2
RESUME	3
I. INTRODUCTION.....	4
II. PRESENTATION DU PIHVES	5
III. PROJET COLLECTE DES ORDURES MENAGERES DANS LA VILLE DE TENKODOGO.....	7
IV. GENERALITES SUR LE BURKINA FASO ET LA VILLE DE TENKODOGO.....	8
IV.1. Présentation du pays	8
IV.2. Présentation de la ville de Tenkodogo : Caractéristiques Physiques	8
IV.2.1. Situation Géographique	8
IV.2.2. Relief.....	9
IV.2.3. Pédogenèse.....	9
IV.2.4. Climat.....	9
IV.2.5. Hydrologie	10
IV.2.6. Population et développement urbain	11
IV.2.7. Typologie urbaine.....	11
IV.2.8. Economie régionale.....	13
IV.2.9. L'environnement à Tenkodogo.....	13
IV.3. PROJET TEEB-NOOMA intervenant dans le secteur 4	14
IV.3.1. Présentation du secteur	14
IV.3.1.1. Situation géographique.....	14
IV.3.1.2. Population et niveau socio-économique.....	14
IV.3.1.3. Comportement des ménages face aux déchets	15
IV.3.2. Présentation du projet TEEB-NOOMA.....	15
IV.3.2.1. Structure de l'Association.....	16
IV.3.2.2. Organisation du travail de l'Association	17
IV.3.2.3. Situation du marché central de Tenkodogo.....	17
V. PRESENTATION DES SITES DE DECHARGE	18
V.1. Sites de décharge.....	18
V.1.1. Caractéristiques physiques.....	18
V.1.2. Caractéristiques environnementales	18
V.2. Caractéristiques et composition des ordures ménagères	18
V.2.1. Objectifs	18
V.2.2. Méthodologie.....	19
V.2.3. L'échantillonnage.....	19
V.2.4. Caractéristiques	19
V.2.5. Composition	19
V.2.6. Protocoles de mesure	20
V.2.6.1. Densité.....	20
V.2.6.2. La production.....	20
V.2.6.3. La composition.....	20
V.2.7. Résultats.....	21
V.2.8. Commentaires.....	24

VI MISE EN PLACE D'UNE ORGANISATION DE PRECOLLECTE DES	
ORDURES MENAGERES.....	25
VI.1. Situation actuelle.....	25
VI.2. Analyse et diagnostic	25
VI.3. Inventaires des hypothèses de solutions.....	26
VI.3.1. Les solutions déjà mises en oeuvre par la population	26
VI.3.2. Solutions mises en oeuvre dans les autres villes.....	27
VI.3.3. Solutions proposées par les services techniques du CRESA....	28
VI.4. Bilan sur les actions possibles	28
VI.5. Choix d'hypothèses d'actions prioritaires.....	28
VI.6. Proposition d'un système de collecte des ordures ménagères	29
VI.6.1. Variante 1 : Poubelles individuelles dans la zone lotie et	
bacs à	29
ordures dans la zone non lotie	29
VI.6.2. Variante 2 : Uniquement bacs à ordures.....	32
VI.6.3. Résultats d'exploitation prévisionnels d'une année	
d'activité.....	32
VI.6.3.1. Variante 1	33
VI.6.3.2. Variante 2	34
VI.6.4. Conclusion	35
VI.6.5. Mode d'élimination des ordures ménagères.....	36
VI.6.5.1. La récupération	36
VI.6.5.2. Compostage	36
VII. CONCLUSION GENERALE.....	38
VIII. RECOMMANDATIONS	39
IX. BIBLIOGRAPHIE.....	40
ANNEXES	

LISTING

- PIHVES : Projet Intégré d'Hydraulique Villageoise et d'Education pour la Santé ;
- EIER : Ecole Inter-Etats d'Ingénieur de l'Equipement Rural ;
- CRESA : Centre Régional d'Education pour la Santé et l'Assainissement
- CREPA : Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement
- IAGU : Institut Africain de Gestion Urbaine ;
- DRE : Direction Régionale de l'Eau
- DPS : Direction Provinciale de la Santé
- CNEA : Centre National d'Equipement Agricole

REMERCIEMENTS

L'élaboration de ce présent rapport a été possible grâce au concours de certaines personnes. Ainsi qu'il nous soit permis de les remercier tous sincèrement. Il s'agit de :

- Monsieur Fatié COULIBALI, Directeur National du PIHVES pour nous avoir accepté dans sa structure.

- Mme Jasmine JESSEN, Chef de projet qui a toujours été coopérante avec nous. Nous lui adressons toutes nos reconnaissances.

- Mme TRAORE Eva, Professeur à l'EIER qui nous a encadré pour ce travail.

- Feu DAOU M'Pé David, Professeur à l'EIER, qui a accepté d'encadrer ce travail et n'a pu assister à la soutenance de ce mémoire; paix à son âme.

- A tout le personnel enseignant de l'EIER; qui nous a encadré aussi durant ces trois années .

- A tout le personnel du CRESA et PIHVES de Tenkodogo pour leur gentillesse et leur accueil.

- Aussi à tous nos amis, particulièrement Monsieur DIONLAR André et Mlle SANON Roselyne, qui ne cessent de nous apporter leur affection.

- Enfin à tous nos parents qui ont eu à nous témoigner leur amour quand nous traversions les moments les plus durs.

RESUME

Pour améliorer les conditions de santé de la population de Tenkodogo, un projet pilote sur la collecte des ordures ménagères est mis en place par le PIHVES. Ce projet qui voit la participation de la population vise essentiellement à réduire les risques de maladies dues à l'évacuation sauvage des ordures ménagères et amener la population à acquérir des notions d'assainissement.

Ainsi nous avons pu déterminer certaines caractéristiques des ordures ménagères dont les résultats essentiels sont :

- densité = 0,22t/m³
- production = 0,42 kg/j/habitant
- un faible pourcentage des matières organiques = 22,35 %
- le pourcentage d'éléments récupérable est de = 12 %.

Après avoir estimé les coûts d'exploitation du projet en deux variantes : l'une pour la distribution gratuite des poubelles dans la zone lotie et la construction des bacs à ordures dans la zone non lotie, l'autre uniquement la construction des bacs à ordures dans tout le site et aussi après avoir fait le tour de tous les avantages et inconvénients des deux variantes, nous avons retenu la seconde variante dont le coût d'exploitation est de 7.046.861 FCFA contre 5.745.597 FCFA, celui de la première variante.

Vu le faible pourcentage des matières organiques, il serait difficile d'envisager d'éliminer les ordures ménagères par compostage sinon aider les paysans à améliorer la production du composte dont ils connaissent déjà la valeur.

I. INTRODUCTION

Les pays en développement sont confrontés à des multiples difficultés parmi lesquelles les problèmes d'assainissement et particulièrement de gestion des déchets. Au Burkina Faso, la collecte des ordures ménagères est perçue comme un enjeu mineur par rapport aux autres services urbains et est reléguée au second rang. L'hygiène dans ces conditions n'est pas assurée, d'où la propagation des maladies infectieuses et parasitaires (amibiase, fièvre typhoïde, dysenterie bactérienne, ...). Du point de vue esthétique, ces ordures ont une vilaine apparence. Les réflexions menées sur le problème de la collecte des ordures ménagères et autres déchets solides aussi bien que l'analyse des résultats obtenus montre que l'utilisation des méthodes conventionnelles qui nécessitent beaucoup de moyens et une spécialisation dans ce domaine ne permet pas d'obtenir les résultats escomptés. C'est dans ce but que le Projet Intégré d'Hydraulique Villageoise et d'Education pour la Santé (PIHVES) et le Centre Régionale d'Education pour la Santé et l'Assainissement (CRESA), soucieux de cette situation, recherchent une méthodologie d'enlèvement régulier des ordures ménagères avec une participation active de la population dans la ville de Tenkodogo. Cette technologie non conventionnelle à base de travail, tiendra compte des différences climatiques, des formes d'urbanisation, des revenus des habitants et enfin des modes de vie et du comportement des ménages à l'égard des déchets. C'est ainsi que dans un secteur de la ville de Tenkodogo, secteur 4 précisément, il nous a été demandé de mettre sur pieds un projet pilote sur la conception technique d'un système de collecte des ordures ménagères avec la participation active de la population. C'est donc la problématique allant de la collecte des ordures et éventuellement à sa valorisation que nous proposons d'analyser dans le secteur 4 de la ville de Tenkodogo mais aussi d'étudier la rentabilité de cette activité de collecte des ordures ménagères.

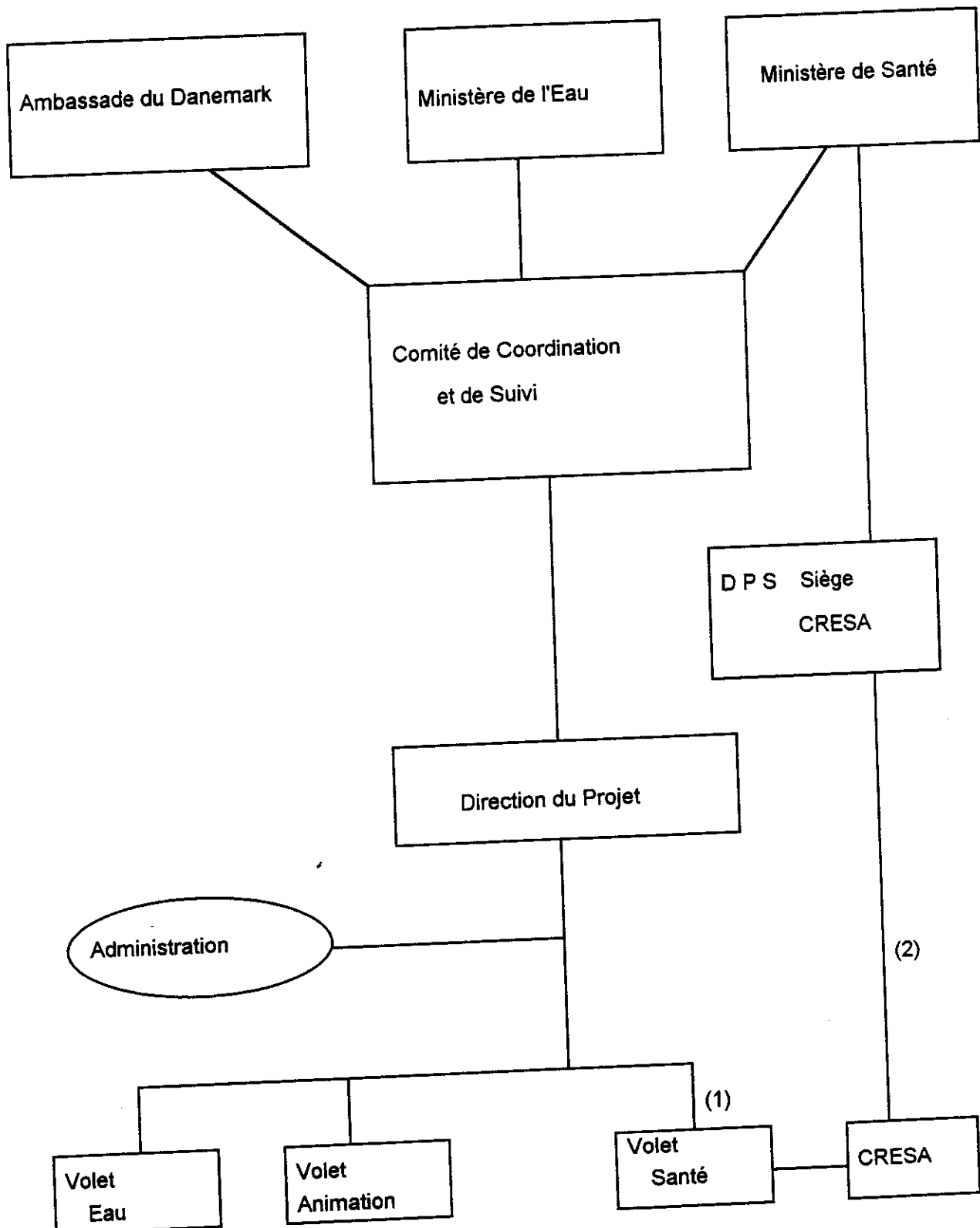
II. PRESENTATION DU PIHVES

Dans le cadre de la coopération technique pour le développement, le Burkina Faso et le Danemark ont convenu de réaliser un Projet Intégré d'Hydraulique Villageoise et d'Education pour la Santé (PIHVES) au profit des populations des provinces du Kouritenga et du Boulgou situées dans la Direction Régionale de l'Eau (DRE) du Centre-Est. Le projet est exécuté conjointement par les Ministères de l'Eau et de la Santé avec l'assistance technique de deux bureaux d'Ingénieur Consul, KRUGER et NN&R-Consult à travers l'aide financière de l'Assistante Danoise à la Coopération pour le Développement (DANIDA). Le PIHVES qui couvre les provinces du Boulgou et du Kouritenga pour une période de 3 ans et demie dans sa première phase, a pour objectif de développement, l'amélioration générale de la qualité de vie de la population et la réduction de la mortalité infantile causée par les maladies liées à l'eau dans les villages.

Le Projet comprend un Service Administratif et Financier qui assure la gestion du personnel et la logistique et trois volets techniques : Volet Animation, Volet Eau et Volet Santé. Ce dernier volet est rattaché au Centre Régionale d'Education pour la Santé et l'Assainissement (CRESA).

Le projet est dirigé par un Directeur National assisté par les Chefs de Volet et le Chef de Service Administratif et Financier avec la collaboration des Conseillers Techniques expatriés.

ORGANIGRAMME DU PIHVES



- 1 Direction du Projet est responsable pour toute décision concernant la stratégie, la gestion de fonds et la supervision des activités du Volet Santé.
- 2 Direction Provinciale de la Santé (DPS) Siège CRESA, Responsable pour toute décision administrative concernant le personnel et la supervision des activités du CRESA.

III. PROJET COLLECTE DES ORDURES MENAGERES DANS LA VILLE DE TENKODOGO

Le PIHVES à Tenkodogo a initié un projet en vue de promouvoir les activités d'hygiène du milieu notamment par l'enlèvement des ordures ménagères dans la ville de Tenkodogo avec la participation active de la population. Tout ceci vise :

- à réduire les risques de maladies dues à l'évacuation sauvage des ordures ménagères ;
- à amener la population à acquérir des notions d'assainissement ;
- trouver un système adéquat de collecte d'évacuation et d'élimination des ordures ménagères avec la participation active de la population.

Ce projet pilote sera financé par le PIHVES pour un montant de 4.500.000 FCFA et devrait s'étaler sur une période d'un an. Pour la période couvrant cette activité pilote, l'évacuation des ordures sera confiée à des particuliers ou à des personnes morales privées (ONG ou Associations). La Mairie de Tenkodogo prendra ensuite la relève après projet, pour l'organisation d'un système adéquat d'enlèvement des ordures dans cette cité.

IV. GENERALITES SUR LE BURKINA FASO ET LA VILLE DE TENKODOGO

IV.1. Présentation du pays

Burkina Faso, qui signifie "pays des Hommes Intègres" est un pays d'Afrique de l'Ouest. Il est limité au Nord et à l'Ouest par le Mali, à l'Est par le Niger et au Sud par le Ghana, le Togo, le Bénin et la Côte d'Ivoire. D'une superficie de 174.000 km², le Burkina Faso est un pays Sahélien.

Le climat est de type Soudano-Sahélien, caractérisé par deux saisons bien marquées : une longue saison sèche de 8 mois (Octobre à Mai) et une courte saison pluvieuse (Juin à Septembre). La pluviométrie annuelle est de 225 mm. La population est essentiellement agricole (à 90 % environ) et se répartit en une soixantaine d'ethnies dont les principales sont les Mossi au Centre du pays, les Peulhs au Nord, les Gourmantchés à l'Est, les Lobis et les Sénoufo au Sud-Ouest, les Bobos et les Dioulas à l'Ouest. Le Burkina Faso est administrativement divisé en village, secteur communal, commune, département et province.

Les principales productions agricoles sont : le coton, l'arachide, le mil, le sorgho, le maïs, les fruits et les noix de karité. L'élevage occupe une grande place pour les populations agricoles. Les principales exportations sont : l'or, le coton et la viande.

Les principales productions industrielles sont : la bière, le coton, le savon, le sucre, la farine. Le taux d'urbanisation est en croissance rapide et peut atteindre actuellement plus de 18 %. Le Burkina Faso est confronté à des nombreux problèmes : santé, chômage, éducation et habitat.

IV.2. Présentation de la ville de Tenkodogo : Caractéristiques Physiques

IV.2.1. Situation Géographique

La ville de Tenkodogo est située sur la Nationale 16, reliant Ouagadougou à la frontière du Togo. Elle est à 185 km de Ouagadougou, à 85 km de la frontière du Ghana et à 104 km de celle du Togo. La ville de Tenkodogo est un passage obligé en direction du Ghana et du Togo. Elle constitue par ailleurs, un important carrefour pour les localités secondaires de Ouargaye, Garango, Béguedo et Bitou.

Sur l'ensemble de la province du Boulgou, la ville de Tenkodogo constitue la seule agglomération urbaine la plus structurée pouvant jouer le rôle de développement. Administrativement, Tenkodogo est divisé en six secteurs.

IV.2.2. Relief

D'une manière générale, l'observation directe permet de dire que le relief de la ville de Tenkodogo est plat, avec cependant de nombreux interfleuves et des vallons évasés. Les différentes formes du relief de la ville témoignent d'une longue évolution géomorphologique, caractérisé par un alignement des collines ayant une certaine analogie avec le relief appalachien. On note çà et là, des roches dures schisto-gréseuses ou quartzitiques du birrimien, épargnées par l'érosion différentielle formant les sommets.

L'ensemble de la ville, couvrant une superficie de 92 km², est marqué par des nombreuses dépressions.

IV.2.3. Pédogenèse

La ville de Tenkodogo repose sur un socle précambrien qui se retrouve sur l'ensemble des pays Mossi, lui-même appartenant au bouclier libéro-Ivoirien peu affecté par la tectonique cassante. Les formations sont cependant du birrimien et de l'autobirrimien et l'on y distingue deux types de roche :

- des granites dans la partie Sud de Tenkodogo, de type porphyroïde à biolite
- des miguratiques très variés sur la majeure partie du département.

On distingue trois types de sols :

- des vertisols, ayant un important intérêt agronomique. Ils sont localisés au Sud et à l'Est du département ;
- des sols hydromorphes engendrés par les nombreux bas-fonds ;
- des sols ferrugineux tropicaux gravillonnaires sur les élévations rocheuses.

IV.2.4. Climat

Le climat est de type soudanien avec l'influence de deux masses d'air, saharienne et australe :

- l'harmattan, vent chaud et sec le jour, frais la nuit de direction Nord-Est à l'Est provenant des hautes pressions sahariennes ;
- la mousson humide de direction Sud-Est à Sud, provenant des basses pressions océaniques, amène les nuages de la saison pluvieuse.

Les deux types de vent amènent deux saisons :

- une saison sèche d'une durée d'environ 7 mois allant de Novembre à Mai ;
- une saison de pluie de 5 mois allant de Juin à octobre.

Concernant la température, il faut retenir que :

- de Décembre à Février, la ville est sous l'influence de l'Alizé continental et où la température moyenne minimale est de 17°C, la température maximale de 33 à 35°C au mois de Janvier.
- la seconde période fraîche est perceptible en Août avec des températures minimales de l'ordre de 21°C et maximales de l'ordre de 33°C.

Deux périodes de fortes chaleurs :

Au mois d'Avril et Mai, les températures maximales atteignent 39°C et les minimales 25°C.

Au mois de Novembre, la température maximale est de 36°C, les températures minimales au même moment varient de 21°C à 22°C.

La ville de Tenkodogo est située entre les isohyètes de 900 à 1000 mm. Mais avec une baisse continue de la pluviométrie chaque année.

IV.2.5. Hydrologie

L'aspect valloneux de la ville et les nombreuses dépressions ne déterminent pas pour autant un important réseau hydrographique. La ville est traversée, dans sa partie Ouest par un marigot coulant d'Ouest à l'Est, mais asséché dès le mois de Décembre.

Deux barrages existent pour l'abreuvement des animaux :

- un au Nord-Est de la ville au secteur 5, d'une capacité de 300.000 à 400.000 m³ environ ;
- un à l'Ouest, au secteur 2, de moindre importance.

IV.2.6. Population et développement urbain

La population de la ville de Tenkodogo n'a cessé de s'accroître ces dernières années. Au recensement de 1985 la population était de 23.380 habitants. En 1993 elle était de 29 163 habitants. Le taux d'accroissement naturel annuel est d'environ 3 %. La ville de Tenkodogo est subdivisée en six secteurs.

Répartition spatiale de la population par secteur

Secteur	Population	
	Nombre	%
1	7 790	26,71
2	4 382	15,02
3	4 850	16,63
4	1 680	5,76
5	8 222	28,19
6	2 239	7,69
TOTAL	29 163	100

IV.2.7. Typologie urbaine

D'après l'enquête menée dans la ville de Tenkodogo en Octobre 1993, dans le cadre de programme de développement de la ville de Tenkodogo, les ménages sont composés de 4 à 9 personnes. Mais lors de notre entretien avec la population en Avril 1996, certains ménages sont composés de plus de 20 personnes.

Le CRESA et l'IIAGU (Institut Africain de Gestion Urbaine) ont adopté une classification en trois (3) grandes classes.

Ménage haut standing	Ménage moyen standing	Ménage bas standing
Habitat en dur	Habitat en dur ou banco amélioré	Habitat en banco
Revenus par ménage élevé (plus de 150.000 FCFA/mois)	Revenus par ménage moyen (entre 50.000 et 150.000FCFA/mois)	Revenus par ménage bas (moins de 50.000 FCFA/mois)
Niveau de vie élevé (voiture, téléphone, eau courante, électricité).	Niveau de vie moyen (équipement juste nécessaire, eau courante, électricité).	Niveau de vie bas (absence du minimum (latrine souvent absente, pas d'eau et pas d'électricité).

Pour ensuite qualifier une zone d'un standing donné, il faut qu'il y ait au moins 80 % de ménages répondant au critère du standing en question.

Il faut ajouter les critères complémentaires suivants :

Zone de Haut Standing	Zone de Moyen Standing	Zone de Bas Standing
Zone lotie	Zone lotie	Zone lotie
Voirie revêtue	Voirie semi-revêtue	Voirie en terre
Zone électrifiée	Zone électrifiée	Pas de réseau électrique
Réseau d'eaux pluviales.	Quelques canaux d'eaux pluviales.	Pas de réseau d'évacuation d'eaux pluviales.

D'après l'enquête réalisée par AFRIC CONSEIL en Décembre 1993 dans le cadre de développement de la ville de Tenkodogo, il ressort ceci :

- 77,34 % des maisons en banco
- 20,66 % des maisons en ciment
- 2 % mixte.

L'habitat haut standing se rencontre surtout dans le secteur 6 et en partie dans le secteur 2. L'habitat de moyen standing se rencontre dans les secteurs 4 et 5. L'habitat de bas standing se rencontre dans les périphéries de tous les secteurs.

IV.2.8. Economie régionale

Les activités économiques se tissent autour de plusieurs pôles dont les plus importants sont l'agriculture, l'élevage et le commerce.

L'agriculture, malgré son caractère fortement traditionnel, constitue le premier support de l'économie.

Il existe deux types de production :

- les productions céréalières pour l'autoconsommation :
- les productions de rente, destinées à la commercialisation.

Une activité d'agriculture maraîchère se maintient dans la zone périurbaine, les ordures décomposables sont souvent utilisées par les paysans comme amendement organique.

L'artisanat est peu développé dans la ville. Celui-ci occupe 2,66 % de la population et se limite à une production utilitaire. Au niveau des déchets solides, la récupération se limite aux objets en plastique pour la fabrication des bijoux.

L'industrie est inexistante, en dehors du Centre National d'Équipement Agricole (CNEA).

IV.2.9. L'environnement à Tenkodogo

L'état de l'environnement est très préoccupant à Tenkodogo. À l'heure actuelle, on constate une insuffisance des infrastructures d'assainissement. La ville de Tenkodogo souffre d'un manque de réseau de collecte des eaux pluviales. En dehors des caniveaux qui bordent la voie bitumée traversant la ville, il n'est pas possible de voir même des caniveaux en terre. Au niveau des déchets solides, on assiste à une prolifération des dépôts sauvages le long des rues et dans les caniveaux qui bordent la voie bitumée. On note un manque de notion d'assainissement au niveau de la majorité de la population urbaine rendant la situation très préoccupante. Tous les secteurs en dehors du secteur 6 sont des zones d'habitations spontanées et nous notons aussi l'absence totale d'infrastructures nécessaires pour assurer les conditions minimales d'hygiène et de salubrité.

La ville de Tenkodogo est aussi sans réseau d'égouttage public. Certaines habitations rejettent directement, sans traitement, leurs eaux usées sur les voies publiques et qui servent de milieu récepteur. Pour ce faire, les risques sanitaires menacent terriblement la population. La présence des latrines dans certaines concessions n'empêche pas la population de laisser les enfants déféquer dans les rues et sur les tas d'ordures.

Tout cet état de fait favorise la prolifération des nombreuses maladies (diarrhée, paludisme,...).

IV.3. PROJET TEEB-NOOMA intervenant dans le secteur 4

IV.3.1. Présentation du secteur

IV.3.1.1. Situation géographique

Le secteur 4 est situé à l'Est de la ville de Tenkodogo en bordure de l'axe bitumé reliant Burkina Faso et le Togo. On y rencontre une zone lotie et une zone non lotie. Le marché central s'y trouve aussi. Le secteur n'a pratiquement pas d'infrastructures.

IV.3.1.2. Population et niveau socio-économique

La population habitant dans le secteur 4 est estimée à 1 680 habitants. D'après l'enquête réalisée en 1993 par AFRIC CONSEIL dans le cadre du programme de développement de la ville de Tenkodogo, le secteur 4, malgré sa viabilité et la qualité des logements reste peu peuplé. Il s'agit de secteur d'accueil et de logements à but commercial. Le secteur 4 est classé d'après les définitions du §IV.2.7. comme un quartier de bas à moyen standing. Suite à l'enquête réalisée en Mai 1995 par la 15^e promotion FPU-Génie Sanitaire, il ressort que :

- la plupart des ménages sont propriétaires de leurs parcelles et sont donc des autochtones.
- plus de 70 % de la population n'est pas scolarisée ;
- 21,4 % de la population travaille dans le secteur public et privé ; 19 % sont des commerçants ; 40 % sont des paysans et 19,6 % autres ;
- plus de 60 % des ménages ont une taille comprise entre 5 et 9 personnes ;
- 70 % de la population utilise la lampe tempête et 30 % l'électricité ;

- 10 % de la population a un branchement privé pour l'alimentation en eau ; 75,8 % s'alimente à la borne fontaine ; 10 % aux puits et 4,2 % au barrage ;
- la plupart des ménages ont leurs maisons d'habitation construites en banco amélioré ;
- en zone lotie, plus de 80 % des ménages disposent de latrine traditionnelle mais les enfants défèquent toujours autour des habitations. Ceux de la zone non lotie défèquent dans les périphéries et les champs ;
- le revenu par ménage est variable selon le niveau de vie.

IV.3.1.3. Comportement des ménages face aux déchets

On constate que :

- 53,6 % des ménages déposent leurs ordures dans la cour et 46,4 % à la porte
- 18 % des ménages font des tas sauvages, 22 % les conservent dans les récipients et 60 % autres ;
- la majorité des ménages fait le compost avec les déchets agricoles et les fumiers .

IV.3.2. Présentation du projet TEEB-NOOMA

L'initiateur du projet TEEB-NOOMA est Monsieur WANGRE Jean Eric Charles. Ayant participé du 7 au 11 Décembre 1992 au Séminaire National sur l'Entreprenariat Jeunesse organisé par le Ministère de la Jeunesse et de Sport, sur le thème "Possibilité d'auto-emploi de la jeunesse au Burkina Faso", le jeune garçon fonde l'Association TEEB-NOOMA dont les objectifs principaux sont :

- initier des actions de développement
- conduire des activités économiques
- réaliser des prestations de service
- former des membres
- équiper ses membres en moyen de production.

Cette association soutenue par le Haut Commissariat et la Mairie de Tenkodogo est dans sa deuxième phase active de contrat : le premier est signé le 14 Juin

1994 avec le Centre Hospitalier de Tenkodogo pour la collecte des ordures de l'Hôpital et le deuxième contrat le 7 Février 1996 avec le Marché Central de Tenkodogo pour la même prestation.

L'Association dispose pour le moment comme matériels :

- 12 poubelles au Marché Central
- 5 brouettes
- 5 balais
- 5 pelles

Tous ces matériels sont fournis par la Mairie de Tenkodogo dont les modalités de remboursement ne sont pas encore définies.

La quantité des ordures ménagères enlevées au Marché est estimée à environ 8 charrettes par semaine. Aucun mode de récupération des déchets du marché n'a été défini.

IV.3.2.1. Structure de l'Association

Le projet est administré par une structure associative mixte, l'Association TEEB-NOOMA, qui signifie en mooré "Croyons en l'Avenir". L'association compte :

- un Président
- un Vice président
- un Secrétaire Général
- un Secrétaire Général Adjoint
- un Trésorier
- un Trésorier Adjoint
- un Secrétaire à l'Information
- un Commissaire aux Comptes
- deux Conseillers.

NB : Toute l'équipe ci-dessus participe personnellement à la collecte des ordures à l'Hôpital. Mais au Marché, seul le Président avec 5 autres éboueurs collectent les ordures et sont payés par la Mairie de Tenkodogo à raison de 15.000 FCFA/personne/mois. L'Association prend 500 FCFA/éboueur/mois. Seul le Président paie 1000 FCFA/mois.

IV.3.2.2. Organisation du travail de l'Association

La collecte est réalisée avec une brouette par six personnes y compris le Président. Les ordures sont acheminées dans un endroit autorisé par la Commune. La collecte de l'argent est assurée par la Mairie à raison de 10F/jour/commerçant.

L'Association n'intervient pas dans tout le secteur pour des difficultés suivantes :

- pas de matériels pour la collecte
- le manque de financement
- le personnel est en nombre insuffisant pour couvrir tout le besoin du personnel
- le manque de formation du personnel

La collecte des ordures du marché est journalière. Elle se déroule le matin à 6 h 00 mn pour permettre aux commerçants de s'y installer.

IV.3.2.3. Situation du marché central de Tenkodogo

Le marché est situé au centre ville, à l'Est de l'axe bitumé Ouagadougou-Lomé, au secteur 4. Il couvre une superficie de 9000 m², partiellement aménagée. Il n'y a aucun aménagement intérieur et les bouchers déposent leur viande sur des tables de confection locale. Il n'y a ni eau, ni électricité. Aucune norme d'hygiène et de sécurité n'est observée. Le sol n'a aucun revêtement, aucune rigole d'évacuation des eaux pluviales. Seuls trois (3) côtés comportent des caniveaux non fonctionnels de nos jours.

On n'y retrouve que quelques poubelles pour l'évacuation des ordures, oeuvre de l'Association TEEB-NOOMA qui s'occupe pour le moment de la propreté du marché. Il n'y a pas des latrines publiques, ni d'autres équipements modernes. Il n'existe pas de voies d'accès pour les véhicules d'approvisionnement.

V. PRESENTATION DES SITES DE DECHARGE

V.1. Sites de décharge

Deux sites de décharge sont retenus : l'un dans le secteur 4 et l'autre dans le secteur 3, tous deux à la sortie de la ville de Tenkodogo sur l'axe Tenkodogo - Ouargaye. Ces deux sites sont à environ 1.5 km de la ville (Annexe 3, schéma 1).

V.1.1. Caractéristiques physiques

La géologie est constituée des roches migmatiques très variées et de granites indifférenciés. Le niveau de la nappe est d'environ 15 m.

V.1.2. Caractéristiques environnementales

– le site du secteur 4 est une zone à enrochement située à proximité des champs de culture. On y retrouve quelques déchets solides et des carcasses de véhicules. C'est un lieu déjà pratiqué par la population pour la décharge. L'habitation la plus proche est à environ 250 m. On n'y rencontre aucun point d'eau.

– le site du secteur 3 se définit aussi de la même manière sauf l'habitation la plus proche est à environ 300 m. C'est une zone de colline. Aucune source d'alimentation en eau. On y rencontre aussi quelques champs de culture, les deux sites ne sont séparés que par l'axe reliant Tenkodogo - Ouargaye.

Les sites sont retenus provisoirement et des études vont permettre de définir d'autres sites.

V.2. Caractéristiques et composition des ordures ménagères

V.2.1. Objectifs

Il est important de connaître les caractéristiques et la composition des ordures ménagères qui doivent être collectées. Cela permet d'évaluer le pourcentage des ordures récupérables d'une part et le pourcentage des éléments pouvant nuire à la fabrication du compost d'autre part.

V.2.2. Méthodologie

Pour mener à bien ce travail, nous avons effectué les opérations suivantes :

- le découpage de la zone d'étude en deux sous-zones : zone bas standing et zone moyen standing, découpage fait suivant la typologie définie précédemment.
- la définition des caractéristiques et de la composition des ordures ménagères.
- l'établissement des protocoles de détermination des différents paramètres.
- les résultats des travaux.

V.2.3. L'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués à l'aide des poubelles et ont été mis dans des sacs en plastique pouvant contenir 100 kg. L'échantillon brut a été constitué en 3 jours. Nous avons choisi les ménages dont 5 dans la zone bas standing et 5 dans la zone moyen standing. En partant alors d'un échantillon brut au niveau de chaque ménage, nous avons prélevé une partie pour mesurer la densité et l'autre partie pour effectuer le tri.

V.2.4. Caractéristiques

Compte tenu des objectifs du projet, des moyens à l'étape actuelle et de l'absence de laboratoires spécialisés pour certains essais, nous n'avons mesuré que deux paramètres : la densité et la production.

V.2.5. Composition

Nous choisissons une classification adaptée au contexte du projet. Ainsi nous retenons 8 grandes classes :

- Classe I : fines ($\phi < 20$ mm)
- Classe II : matières organiques
- Classe III : matières inertes (métaux, verres et boîtes)
- Classe IV : bois et charbon
- Classe V : chiffons et textiles

- Classe VI : matières plastiques
- Classe VII : papier et carton
- Classe VIII : divers (os, cailloux).

Cette classification, en même temps qu'elle satisfait aux objectifs du projet, rend aussi le travail plus pratique et plus aisé.

V.2.6. Protocoles de mesure

Il s'agit de connaître les différentes opérations à mener pour déterminer la densité, la production et la composition des déchets ménagers.

V.2.6.1. Densité

Elle permet de calculer la quantité d'ordures ménagères connaissant le volume stocké.

Pour ce faire, il faut :

- posséder un récipient de volume connu :
- verser le contenu de la poubelle dans le récipient : on a le volume V (en litre) des ordures ;
- peser : on a le poids P (en kg)
- la densité $d = \frac{P}{V}$ (kg/l)

V.2.6.2. La production

- avoir le nombre N d'habitants du ménage ;
- durée de travail T (en jours)
- disposer d'un récipient quelconque
- y verser le contenu de la poubelle et peser : on a le poids P en (kg)
- la production $W = P/N/T$ (kg/hab/jour).

V.2.6.3. La composition

La typologie adoptée pour effectuer le tri est guidée par l'objectif de récupération.

- collecter les ordures des différents ménages d'une même zone ;
- prélever l'échantillon à trier de poids P ;
- tamiser pour recueillir les fines sur une bâche ;
- trier les refus selon les 7 classes restantes ;
- peser ensuite les 8 tas pour avoir le poids P_i de chaque classe ;
- le pourcentage $\Delta_i = \frac{P_i}{P}$

V.2.7. Résultats

Tous les résultats sont resumés dans les tableaux suivants :

Nous rapellons que pour connaître la composition, la densité et la production, nous avons pondéré les résultats obtenus par l'importance de chaque standing.

- Caractéristiques des ordures ménagères

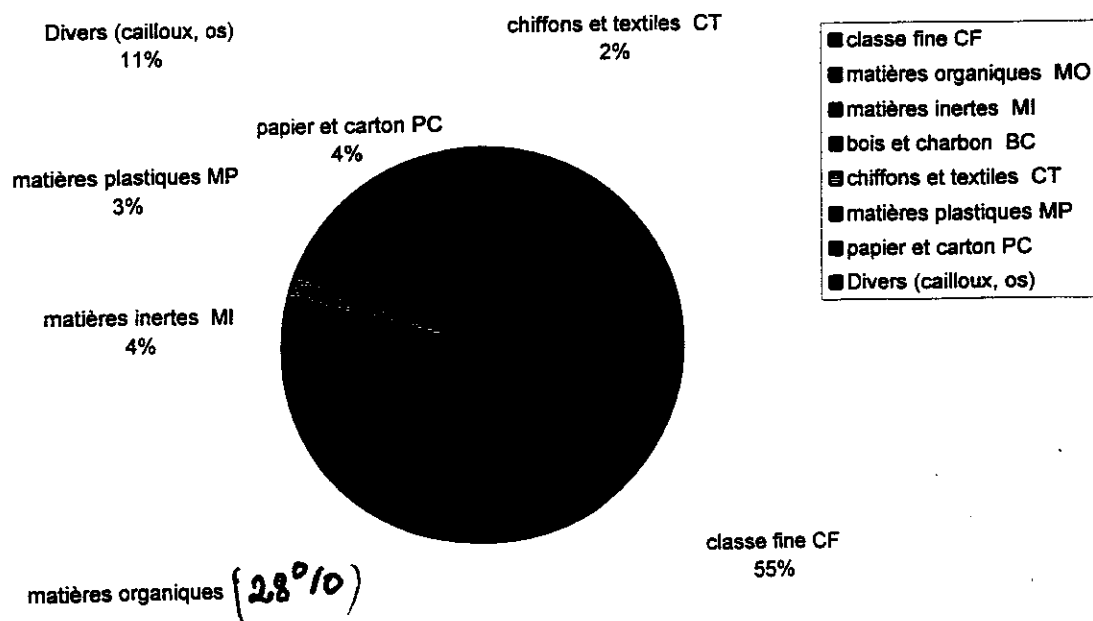
STANDING	BAS	MOYEN	MOYENNE
Nombre de jours	3	3	
Nombre de ménage	4	4	
Nombre d'habitants	8	12	
Production (kg/j/ménage)	0,65	1,50	1,07
Production (kg/j/hab)	0,33	0,50	0,42
Densité (t/m ³)	0,16	0,28	0,22

NB : Nous avons ramené à 4 le nombre de ménage dans chaque standing. Deux ménages : l'un dans le bas stanting et l'autre dans le moyen standing n'ont pas bien compris le travail que nous leur avons demandé et nous les avons supprimés lors de nos calculs.

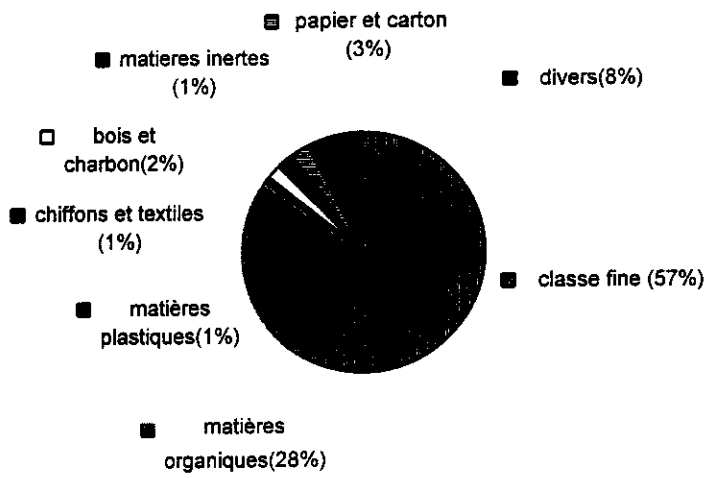
– Classification des ordures ménagères

CLASSE (%)	STANDING	BAS	MOYEN	MOYENNE
CLASSE fines (ϕ 20 mm)		54,5	57,4	55,95
Matières organiques		17	27,7	22,35
Matières inertes		3,8	0,7	2,25
Bois et charbon		3,8	2	2,90
Chiffons et textiles		1,9	0,9	1,40
Matières plastiques		3,4	1,3	2,35
Papier et carton		4,2	2,5	3,35
Divers (cailloux, os...)		11,4	7,5	9,45
TOTAL		100	100	100

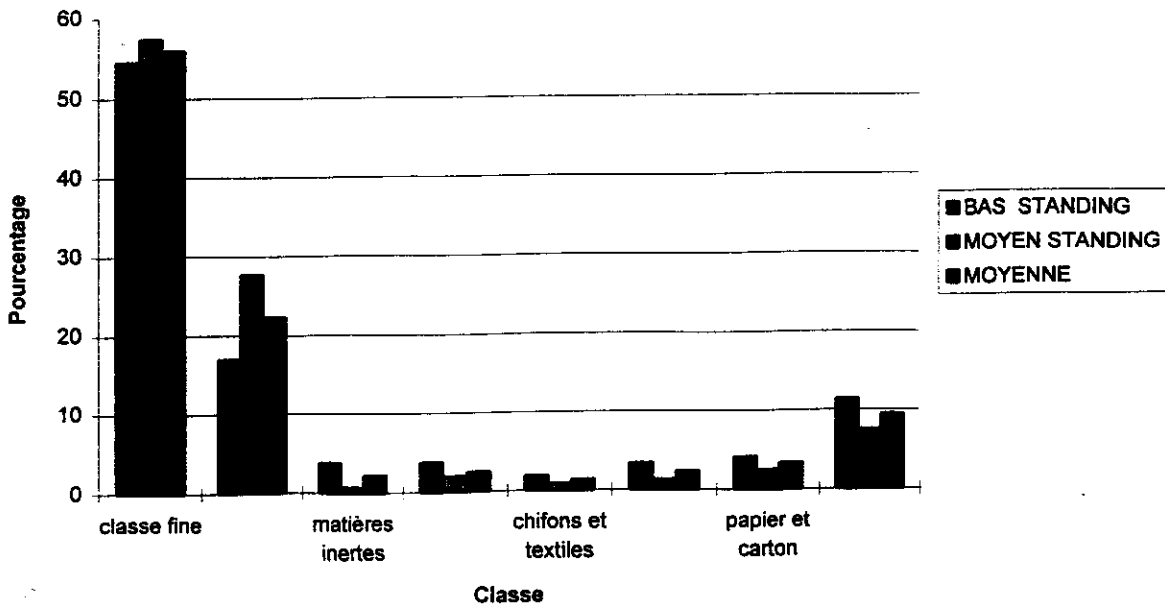
composition des ordures du bas standing



composition des ordures issues du moyen standing



COMPOSITION DES ORDURES DU SITE



V.2.8. Commentaires

– Les ordures ménagères du moyen standing sont très riches en matières organiques (27,7 %) contre 17 % dans le bas standing. Cette nette différence est due au fait que les ménages dans le bas standing trient leurs ordures ménagères à la source. Ils conservent tous les déchets agricoles et les fumiers des animaux pour la fabrication du compost, alors que ceux du moyen standing ne sont pas intéressés par ce produit. Mais ces taux nous paraissent tous deux faibles contrairement aux autres villes où ces taux avoisinent les 50 %. Cette différence s'explique de la manière suivante. Tenkodogo est une ville à climat soudanien et il n'y a pas assez des fruits et des légumes, et les ménages n'ont pas les moyens de s'en acheter. Ainsi vu la faible proportion des matières organiques dans le bas standing, il n'est pas vraiment utile de consacrer d'efforts pour valoriser seulement 17 % des ordures totales. Toutefois, on peut aider la population à améliorer son tri à la source surtout dans le bas standing et insérer les matières organiques parmi les déchets agricoles et les fumiers des animaux pour augmenter la quantité de son compost. Par contre au niveau du moyen standing il est possible d'envisager de fabriquer du compost avec 27,7 % des matières organiques, même si ce taux nous paraît aussi faible.

– Les matières fines sont plus importantes dans les deux standing. Cela est dû au fait que dans les deux standing, les cours ne sont pas revêtues et le mode de consommation est presque le même. Les matières fines sont surtout constituées de sable, de cendre, de charbon.

– Le pourcentage d'éléments récupérables (papiers, carton, métaux, verres, chiffons, matières plastiques, bois et charbon) est d'environ 12 %. Mais le marché de récupération n'existe pas à part quelques artisans qui se procurent des matières plastiques pour la production des bijoux et colliers.

VI. MISE EN PLACE D'UNE ORGANISATION DE PRECOLLECTE DES ORDURES MENAGERES

VI.1. Situation actuelle

Le secteur 4 regorge beaucoup d'ordures ménagères qui obstruent les rues et bouchent les caniveaux. La production des ordures ménagères est importante mais l'évacuation n'est pas assurée et les dépôts sauvages d'ordures se multiplient. Les dépôts d'ordures sont à l'origine de la prolifération de vecteurs de maladies et de la pollution de l'environnement. Ce phénomène doublé de l'insuffisance de l'éducation pour la santé ne fait qu'accroître les risques majeurs pour la santé de la population. La situation est d'autant plus inquiétante que les tas d'ordures sont utilisés comme lieux de défécation aussi bien pour les enfants que pour les adultes (voir annexe 2 photo 1). Les eaux usées stagnent devant certaines habitations et sont des lieux de développement des maladies (voir annexe 2, photo 2). Ainsi les maladies les plus fréquentes sont la diarrhée, le paludisme, le tétanos.... L'insuffisance des moyens financiers et matériels ne permet pas à la commune de Tenkodogo de faire face à cette situation. Or l'assainissement d'une cité en matière de collecte des ordures ménagères et l'élimination des déchets liquides et fécaux offre aux habitations la sécurité d'une meilleure santé et l'espoir d'une longue vie.

Une seule association dénommée TEEB-NOOMA intervient au marché du secteur 4 et à l'Hôpital. Faute aussi des moyens matériels et financiers, cette Association ne peut étendre ses actions dans tout le reste du secteur.

Face à cette situation qualifiée de dramatique, le PIHVES dans son volet santé, recherche une méthodologie d'enlèvement régulier des ordures ménagères avec la participation active de la population, c'est-à-dire une technologie fiable et économiquement abordable par la majorité de la population résidente.

VI.2. Analyse et diagnostic

L'étude du milieu à l'aide du guide d'observation et d'entretien mais aussi les résultats de l'enquête de l'étude de faisabilité réalisée en Mai 1995 par l'EIER nous révèle ceci :

– 53,6 % des ménages déposent leurs ordures dans la cour et 46,4 % les déposent à la porte (voir annexe 2, photo 3) ;

- 15 % des ménages font des tas sauvages, 22 % les conservent dans les récipients et 60 % autres ;

- la majorité des ménages font le compostage

- 81 % des ménages souhaitent participer pour un montant inférieur ou égal à 100 FCFA par semaine et 70 % des commerçants pour un montant inférieur ou égal à 150 FCFA par semaine.

Ainsi nous constatons que la majorité de la population fait de collecte anarchique d'ordures (voir annexe 3, schéma 2). Il se dégage aussi une bonne volonté de la part de la population à payer un service chargé de la collecte et de l'évacuation des ordures ménagères. Il découle aussi de l'enquête que l'évacuation organisée des ordures ménagères à Tenkodogo est une nécessité impérieuse, car l'état de santé de la population en dépend. La collecte anarchique des ordures ménagères constitue un gêne réel pour la population. Aussi, l'intervention d'un projet dans ce domaine serait la bienvenue chez la population. Les paysans sont beaucoup intéressés par le compost et il existe quelques artisans qui s'intéressent aux déchets plastiques surtout le PVC pour la fabrication des bijoux. Ainsi, pour la collecte et l'évacuation des ordures ménagères nous devons adopter un système permettant à la partie de la population qui s'intéresse à la récupération de pouvoir le faire en cas de besoin.

VI.3. Inventaires des hypothèses de solutions

VI.3.1. Les solutions déjà mises en oeuvre par la population

Aucune solution n'est mise en oeuvre pour la précollecte des ordures ménagères. La décharge sauvage est la pratique courante dans le secteur. La population ne paie pas un service chargé de la collecte des ordures ménagères, qui n'existe d'ailleurs pratiquement pas. Sur les 67 ménages que nous avons dénombrés dans la zone lotie, un (1) seul possède un bac à ordures construit en parpaing. Ce bac à ordures, d'une capacité d'environ 4m³, est mal exploité (voir annexe 2, photo 2). Malgré qu'il ne soit pas encore plein d'ordures, nous remarquons un tas sauvage d'ordures ménagères et autres déchets solides et liquides autour de lui.

Quelques ménages pratiquent aussi l'incinération. Ils font des tas sauvages des ordures et les brûlent de préférence la nuit. Pour le bac à ordures existant, il y a deux modes d'élimination : soit les paysans les récupèrent à temps pour les utiliser

comme amendement organique, soit le propriétaire les brûle. Nous notons aussi la présence des fosses à ordures devant certaines concessions et dans les cours.

Enfin l'autre solution est la pratique du compostage. Tous les paysans conservent leurs ordures ménagères pour la plupart des déchets agricoles devant leurs concessions et les évacuent aux champs à l'approche de la saison des pluies. Aucune technique de production de compost n'est employée. L'enlèvement des ordures est assuré une seule fois par an.

VI.3.2. Solutions mises en oeuvre dans les autres villes

– A Wogodogo, quartier du secteur 10 de la commune de Baskuy à Ouagadougou, c'est donc une charrette améliorée en métal et tractée par un âne que le ramassage s'effectue. La charrette est complètement fermée et comporte une porte arrière pour la vidange. Les ordures à ramasser sont soit empilées dans un vieux fût récupéré par l'abonné, soit entassées dans une poubelle achetée par l'abonné à l'association ou encore le plus fréquemment, simplement à terre. Elles se localisent devant la concession ou à l'intérieur de la cour dans un endroit réservé à cet usage. Ainsi le ramassage se fait simplement en vidant la poubelle dans la charrette ou à l'aide d'un râteau et d'une pelle si les ordures sont à même le sol. Les charretières et les aides charretiers sont équipés de bottes, de gangs, de blouses et de masque pour effectuer ce travail.

Le projet de Wogodogo, est administré par une structure associative féminine, l'association LAGEMYAN, s'occupe aussi de la fabrication du compost, qu'elle met sur le marché à raison de 1 500 FCFA le mètre cube.

– A Ouahigouya, la précollecte se fait de la même manière mais l'ONG "Etre Comme les Autres" produit du compost qui est très sollicité par les acquéreurs.

–A N'Djamena, au TCHAD, le ramassage des ordures se fait à l'aide des charrettes à traction humaine. Chaque famille possède sa propre poubelle (1/2 fût, récipient, panier...) et la collecte est assurée par des Associations et des entreprises privées. La méthode est collective et chaque famille contribue à raison de 400 FCFA par mois. La police intervient en cas du refus de ménage de contribuer ou de nettoyer sa devanture. Les ordures sont acheminées vers les bacs à ordures non loin des habitations et la Mairie les évacue vers les décharges finales à l'aide des camions bennes.

VI.3.3. Solutions proposées par les services techniques du CRESA

Le CRESA, préconise pour l'enlèvement des ordures ménagères, des poubelles individuelles dans la zone lotie et de bacs à ordures dans la zone non lotie. Le ramassage se fera à l'aide des charrettes à traction asine. Mais le CRESA veut organiser un atelier qui durera trois jours et qui aura pour objectif d'élaborer avec la population toute la politique à suivre en matière d'enlèvement des ordures. Cet atelier réunira les représentants des services de la Commune, des bénéficiaires, des charretiers et d'association intervenant dans le secteur. Il discutera du mode de collecte, du mode d'évacuation et du mode d'élimination. Une journée de salubrité générale sera décrétée dans le secteur 4 avant le démarrage effectif du projet pilote.

VI.4. Bilan sur les actions possibles

Dans la zone lotie, la collecte de porte à porte est une des actions possibles de même que la construction des bacs à ordures dans la zone non lotie. Des poubelles peuvent être fournies aux ménages en fonction de l'enveloppe financière du projet. Une autre action possible est que les ménages s'abonnent librement au système et achètent leur propre poubelle, mais pour ce faire il faut une réglementation interdisant la création des dépôts sauvages des ordures pour amener la population à s'adhérer massivement voire totalement. Le ramassage des ordures à l'aide des charrettes tractées par les animaux est aussi possible. La participation de la population au système de collecte des ordures ménagères est aussi une condition sine qua non pour la bonne marche du système. Au niveau de la collecte des ordures ménagères, les ménages du bas standing peuvent être encadrés pour améliorer la production du bon compost puisque les ménages dudit standing se plaignent de la pauvreté de leurs terres. Cet encadrement consiste à faire le tri à la source pour récupérer la fraction des matières végétales pouvant provenir du balayage des cours mais aussi du reste d'aliments. Les restes des ordures peuvent être collectés. L'emploi des ordures brutes comme engrais est déconseillé et il faut aider techniquement les paysans pour produire du bon compost. De même, le service chargé de la collecte des ordures peut être formé, pour produire du compost avec la fraction végétale qui sera collectée au niveau du moyen standing. Le contact avec l'ONG "Etre Comme les Autres" à Ouahigouya peut aider ces jeunes chômeurs à s'organiser et valoriser davantage ce produit qu'est le compost.

VI.5. Choix d'hypothèses d'actions prioritaires

La collecte de porte à porte à l'aide de charrette à traction asine est une des actions prioritaires. Des charrettes spéciales pour la collecte peuvent être achetées au Centre National d'Équipement Agricole (CNEA)

Des poubelles peuvent aussi être fournies aux ménages par le PIHVES moyennant une participation de 400 FCFA par mois.

Des bacs à ordures seront aussi construits (zone non lotie). Mais pour l'enlèvement des ordures des bacs une participation de 200 FCFA par mois sera demandée aux ménages. Au marché, des bacs à ordures seront aussi construits et des poubelles seront installées à l'intérieur du marché. Une participation de 500 FCFA par mois sera demandée aux commerçants installés au marché et 10 FCFA par jour du marché à ceux venant de l'extérieur.

Un appui technique peut être apporté aux jeunes chômeurs désirant fabriquer du compost surtout ceux qui seront chargés de la collecte des ordures ménagères. L'autre solution sera aussi d'aider les paysans à produire individuellement leur propre compost.

Les hypothèses d'actions prioritaires serviront au choix du système d'évacuation des ordures ménagères dans notre site d'étude.

VI.6. Proposition d'un système de collecte des ordures ménagères

VI.6.1. Variante 1 : Poubelles individuelles dans la zone lotie et bacs à ordures dans la zone non lotie

- Type de matériel de transport

Le transport des ordures ménagères sera assuré par des charrettes à traction asine. Ces charrettes seront analogues à celles de Ouahigouya de poids 300 kg et de capacité 1 m³. (Voir annexe 2, photo 4).

Au total cinq charrettes vont desservir trois zones différentes : une zone lotie, une zone non lotie et le marché. Pour le circuit de collecte (voir annexe 3, schéma 2 : deux charrettes vont desservir la zone lotie, deux autres la zone non lotie et la dernière charrette le marché. Chaque charrette possédera comme personnel un charretier et son aide. L'enlèvement sera assuré une à deux fois par semaine.

- Type de Poubelles

Des poubelles en demi-fût seront fabriquées par une entreprise locale. Au total 75 poubelles dont 67 dans la zone lotie et les 8 autres au marché et au cinéma.

– Type de bacs à ordures

Des bacs à ordures en maçonnerie en englos creux hourdé au mortier de ciment, des joints verticaux et horizontaux dosé à 300 kg/m³.

Dimensions	: 0,20 x 0,20 x 0,40
Main d'oeuvre	: 661 F/m ²
Fournitures	: 4 315 F/m ²
Total	: 4 976 F/m ²

Ce prix donné par le Bureau d'Etudes de Réalisation de Suivi et du Contrôle date de 1990. Pour tenir compte de la dévaluation, nous multiplions ce prix par 2, soit : 9 952 F/m².

Les dimensions d'un bac à ordures sont :

- longueur 2,00 m
- largeur 1,50 m
- hauteur 1,00 m

Pour un bac, la surface est de 7 m² et le volume de 3 m³.

– Charges d'exploitation

Le charges d'exploitation comprennent :

- charrettes et ânes seront achetés au profit d'une association qui se chargera de rembourser les frais d'investissement de départ.

Les charrettes seront remboursées en trois ans :

Les ânes seront remboursés en deux ans.

- poubelles et bacs à ordures sont à la charge du PIHVES
- main d'oeuvre, matériels de protection, nourritures ânes local et matériel de bureau, entretien des matériels sont à la charge de l'Association.

Coût d'exploitation

(Voir tableau ci-dessous)

Désignation	Quantité par an	prix unitaire ou salaire mensuel (FCFA)	Montant annuel (FCFA)
- Anes	5	35 000	175 000
- Charrettes	5	215 000	1 075 000
- Poubelles	75	7 500	562 500
- Bacs à ordures	10	69 664	696 640
Sous-Total 1			2 509 140
<u>Equipement du personnel</u>			
- Gangs à main	10	3 000	30 000
- Combinaisons	10	6 000	60 000
- Bottes	5	12 000	60 000
- Chapeau	10	600	6 000
- Imperméables	5	12 000	60 000
- Brouettes	5	28 000	140 000
- Balais	5	2 500	12 500
- Rateaux	5	2 500	12 500
Sous-total 2			381 000
<u>* Salaire du personnel</u>			
- Superviseur	1	30 000	360 000
- Contrôleur	2	20 000	480 000
- Charretiers	5	15 000	900 000
- Aides Charretiers	5	7 500	450 000
- Salaires gardien	1	10 000	120 000
Sous-total 3			2 310 000
<u>Divers</u>			
- Nourritures ânes	5	5 000	300 000
- Local		10 000	120 000
- Entretien	5 % sous-total 1		125 457
Sous-total 4			545 457
TOTAL			5 745 597

VI.6.2. Variante 2 : Uniquement bacs à ordures

Pour la seconde variante, les charges liées à l'équipement du personnel, aux salaires du personnel et divers restent inchangés, le sous total 1 seul change.

Nous aurons au total 6 poubelles au marché et une poubelle au cinéma. Pour l'implantation des bacs à ordures (voir annexe 3, schéma 2).

Coût d'exploitation

Désignation	Quantité par an	prix unitaire ou salaire mensuel	Montant annuel (FCFA)
- Anes	5	35 000	175 000
- Charrettes	5	215 000	1 075 000
- Poubelles	7	7 500	52 500
- Bacs à ordures	36	69 664	2 507 904
Sous-Total 1			3 810 404
Equipement du personnel	-	-	-
Sous-Total 2			381 000
	-	-	-
Sous-Total 3			2 310 000
Divers			
Sous-Total 4			545 457
TOTAL			<u>7 046 861</u>

VI.6.3. Résultats d'exploitation prévisionnels d'une année d'activité

Pour la charrette, nous choisissons une durée d'amortissement de trois (3) ans car une charrette neuve peut travailler en moyenne 3 à 4 ans. La durée de vie d'un âne tractant la charrette est de 2 ans en moyenne. Nous choisissons une durée d'amortissement de deux (2) ans.

$$\text{Amortissements : - charrettes } \frac{1\,075\,000}{3} = 358\,400\text{FCFA}$$

$$\text{- Anes} \quad \frac{175\,000}{2} = 87\,500 \text{ FCFA}$$

VI.6.3.1. Variante 1

Nous avons 67 ménages dans la zone lotie, 168 ménages dans la zone non lotie, 650 commerçants au marché et 500 en moyenne venant d'autres régions.

Recettes d'exploitation :

- zone lotie $400 \times 67 \times 12 = 321\,600$ FCFA
- zone non lotie $200 \times 168 \times 12 = 403\,200$ FCFA
- commerçants $650 \times 500 \times 12 = 3\,900\,000$ FCFA
- $10 \times 3 \times 500 \times 12 = 180\,000$ FCFA

RECETTES TOTALES = 4 804 800 FCFA

Résultat d'exploitation annuel

Charges d'exploitation (FCFA)	Produits d'exploitation (FCFA)
- Equipement du personnel = 381 000	Produit = 4 804 800
- Salaire du personnel = 2 310 000	
- Divers = 545 457	
- Amortissements = 445 900	
Bénéfice d'exploitation = 1 122 443	
TOTAL = 4 804 800 FCFA	TOTAL = 4 804 800 FCFA

VI.6.3.2. Variante 2

Nous avons 235 ménages au total dans le secteur 4.

Recettes d'exploitation :

- Tous les ménages participent à raison de 300 FCFA par mois
 $300 \times 12 \times 235 = 846\,000$ FCFA
- Commerçants $500 \times 12 \times 650 = 3\,900\,000$ FCFA
 $10 \times 3 \times 500 \times 12 = 180.000$ FCFA;

TOTAL = 4.926.000 FCFA

Tableau d'exploitation

Charges en (FCFA)	Produits (FCFA)
- Equipement du personnel = 381 000	Produit = 4 926.000
- Salaire du personnel = 2 310 000	
- Divers = 545 457	
- Amortissements = 445 900	
- Résultat d'exploitation = 1 243 643	
TOTAL = 4 926 000 FCFA	TOTAL = 4 926 000 FCFA

VI.6.4. Conclusion

- Pour la première variante, le coût d'exploitation
 $C1 = 5.745.597$ FCFA qui se répartit comme suit :
 $C'1 = 2\,509\,140$ FCFA à la charge du PIHVES
 $C''1 = 3.236.457$ FCFA à la charge de l'Association
- Pour la seconde variante, le coût d'exploitation :
 $C2 = 7\,046\,861$ FCFA qui se répartit comme suit :
 $C'2 = 3\,810\,404$ FCFA à la charge du PIHVES
 $C''2 = 3.236.457$ FCFA à la charge de l'Association

$C''1$ et $C''2$ sont les mêmes pour les deux variantes.

La charge d'exploitation de l'association ne varie pas. par contre, au niveau de la charge du PIHVES, nous économisons 1 301 264 pour la variante 1.

Les recettes d'exploitation ne sont pas les mêmes :

- variante 1 = $R1 = 4.804.800$ FCFA
- variante 2 = $R2 = 4.926\,000$ FCFA

Cette différence est due au fait qu'au niveau de la variante 2, tous les ménages participent à raison de 300 FCFA par mois alors qu'au niveau de la variante 1 les ménages dans la zone lotie participent à raison de 400 FCFA par mois et ceux de la zone non lotie 200 FCFA par mois.

La seconde variante semble intéressante malgré le coût élevé d'exploitation mais les recettes sont importantes. Nous la retenons puisqu'au niveau des hypothèses de solutions mises en oeuvre par la population du secteur 4, un ménage possède un bac à ordures (voir annexe 2, photo 2). ce qui justifie la pratique existante au niveau des ménages. L'enquête a révélé que les autres ménages ne possèdent pas de bacs à ordures à cause des moyens financiers. Donc la construction des bacs à ordures améliorera la pratique existante. Le principal inconvénient de la seconde variante est l'emplacement des bacs à ordures. Tous les bacs à ordures seront construits à proximité des habitations et les risques sanitaires ne sont pas écartés. De même que la première variante, bien que le coût d'exploitation soit moins élevé, d'autres problèmes apparaissent surtout la distribution gratuite des poubelles dans la zone lotie. Mais la question que l'on se pose est l'extension du projet dans toute la ville de Tenkodogo. Les ménages dans les zones

loties souhaiteront avoir eux aussi des poubelles gratuitement. Ce qui posera des sérieux problèmes aux projeteurs.

Ainsi au vu de ces avantages et inconvénients, nous maintenons la seconde variante qui a beaucoup de chance de marcher. Mais pour les risques sanitaires, il suffit d'enlever régulièrement les ordures ménagères (deux fois au minimum par semaine) et d'entretenir régulièrement les bacs à ordures avec l'emploi des désinfectants pour empêcher le développement des mouches, moustiques, d'autres rampants et aussi lutter contre la prolifération des rats. Une troisième variante peut être envisagée. Celle-ci à l'image de la première variante, mais cette fois-ci l'Association devra fabriquer des poubelles standard, qu'elle distribuera aux abonnés moyennant une redevance.

V.6.5. Mode d'élimination des ordures ménagères

Le mode d'élimination retenu est la décharge sauvage qui est à notre avis une solution réaliste et adaptée au contexte africain. Ainsi pour la collecte et l'évacuation des déchets vers la décharge, nous adoptons le système suivant devant permettre à la partie de la population qui s'intéresse à la récupération des déchets à des fins agricoles ou autres de pouvoir le faire en cas de besoin.

VI.6.5.1. La récupération

La récupération des ordures ménagères est une activité moins développée à Tenkodogo. La valorisation des déchets récupérés est traditionnelle. Pour donner plus de poids à cette activité, nous devons amener les récupérateurs à s'organiser en coopératives. Ces coopératives devront en fonction de l'importance des objets récupérés, payer une redevance mensuelle à l'Association chargée de la collecte des ordures. Ces ordures devront être triées par les récupérateurs. Ceci pour éviter les conflits entre ces derniers et les collecteurs.

VI.6.5.2. Compostage

Pour le compostage de la matière organique, deux options se dégagent :

- au niveau de la zone bas standing, nous préconisons que les paysans soient bien encadrés pour produire individuellement leur compost. La faible teneur en matières organiques dans le bas standing ne fait pas penser tout de suite à l'intérêt de compostage. Le mieux serait d'aider les paysans à insérer cette portion de matières organiques dans les déchets agricoles et les fumiers des animaux. Ceci augmente la quantité de leur compost.

– au niveau du moyen standing, la teneur en matières organiques est de 27,7 %. Il serait intéressant d'aider les collecteurs à produire du compost à partir de ces ordures collectées. Une installation artisanale pourra être mise en place. Vu la faiblesse de l'humidité qui est d'environ 45 % alors que l'humidité optimale pour le compostage des ordures ménagères est de 60 %, il serait nécessaire d'arroser fréquemment les ordures. Cette activité de compostage mobilise peu de moyen et le compost est un produit de qualité qui peut parfaitement substituer les produits importés. L'essentiel est que le service de collecte fasse du maraîchage et valorise lui-même son compost dans ses propres cultures. Ainsi les produits récoltés seraient une source de revenu supplémentaire. De plus cela permettrait de faire connaître le compost aux autres maraîchers.

VII. CONCLUSION GENERALE

Au terme de cette étude, il faut retenir que ce présent rapport constitue une modeste contribution sur la recherche d'une méthodologie d'enlèvement régulier des ordures ménagères dans la ville de Tenkodogo. Certes, le développement d'une cité apparaît comme un facteur difficile à cerner. Cependant la nécessité de rendre un milieu viable, propice et accessible, bref de créer une qualité d'environnement minimal pour tous apparaît comme un défi auquel doit répondre les différents acteurs de la ville de Tenkodogo. En effet les projets de collecte des ordures ménagères demandent peu des frais d'investissements et ils peuvent être gérés intégralement par des habitants eux-mêmes. Ainsi pour la ville de Tenkodogo, nous avons retenu la construction des bacs à ordures dans tout le site d'étude et la collecte sera assurée à l'aide des charrettes à traction asine. Ceci pour éviter de changer radicalement l'habitude des ménages mais aussi minimiser leur contribution financière (300 FCFA par mois). Ce genre de projet peut émaner de la population elle-même, si un effort de sensibilisation est mené dans ce sens. Seule une petite aide technique peut être nécessaire à la population. Le principal problème des pays en voie de développement est non seulement le financement mais aussi le manque de formation et d'information qui ne favorise pas la prise d'initiative personnelle.

Enfin, notons que cette étude nous a permis de comprendre au mieux les approches théoriques et pratiques en matière de collecte des ordures ménagères.

VIII. RECOMMANDATIONS

Compte tenu des difficultés que connaît la population de Tenkodogo pour assurer l'hygiène de son milieu, nous recommandons ceci :

- Que le PIHVES puisse dans un premier temps mener une discussion avec la population sur la forme d'élimination de chaque risque sanitaire et la responsabiliser sur l'hygiène du milieu. Ceci peut se réaliser grâce à des rencontres et des projections de film ; *conception du bac en collaboration avec la population*

- La collecte des ordures ménagères à elle seule ne résoud pas totalement le problème d'hygiène du milieu. Il faut améliorer les latrines existantes ou en créer d'autres pour empêcher les enfants de déféquer autour des habitations. Cela peut être possible avec le concours des femmes qui doivent aider les enfants à déféquer dans les pots et en assurer l'évacuation.

- La construction des puits perdus ou des caniveaux pour pouvoir drainer les eaux usées qui stagnent devant certaines habitations, sources des graves maladies comme le paludisme et l'amibiase ;

- Il faut une réglementation rigoureuse pour empêcher la population de faire des tas sauvages d'ordures - ceci peut se réaliser grâce à des sanctions à l'endroit des contrevenants ;

- Apporter un concours à l'Association TEEB-NOOMA qui a déjà bénéficié de l'expérience dans le domaine de la collecte des ordures ménagères dans le site d'étude.

- Inciter les responsables du CRESA à s'intéresser beaucoup plus au problème de l'hygiène du milieu ;

- Enfin que le PIHVES puisse mettre à la disposition des paysans des techniciens pour pouvoir les former et améliorer la fabrication du compost qu'ils connaissent eux-mêmes la valeur et que le climat s'y prête mal.

IX. BIBLIOGRAPHIE

- GILLET R. : "Traité de gestion des déchets solides et son application dans les pays en voie de développement". 1er Volume - Copenhague 1985.
- Dr DUSSEYNOU EDDJE DIOP : "Gestion des déchets solides ménagers"
Génie Sanitaire - EIER
- BEAUDOUX E. : "Chemins d'une action de développement".
- COUPE F. : "Gestion d'entreprise" - EIER 1994
- DANIDA : "Programme décembre 1993" présenté par AFRIC CONSUL.
- IRC : "L'Assainissement sur la base des pratiques existantes" Centre International de l'Eau et l'Assainissement.
- EIER : "Contribution à la mise en place d'un système des déchets solides dans la ville de Tenkodogo : Etude du milieu", présenté par Génie Sanitaire
15^e promotion EIER
- OMS : "Aspects sanitaires de la lutte contre la pollution de l'environnement"
Planification et exécution des programmes nationaux.
- CIEH : "Conception générale des systèmes d'assainissement urbain dans le contexte africain. Aspects institutionnels et financiers".

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLANS DE SITUATION

- carte administrative du Burkina Faso : page 1
- zone d'intervention du CRESA : page 2
- zone d'intervention du PIHVES : page 3
- plan de situation : page 4

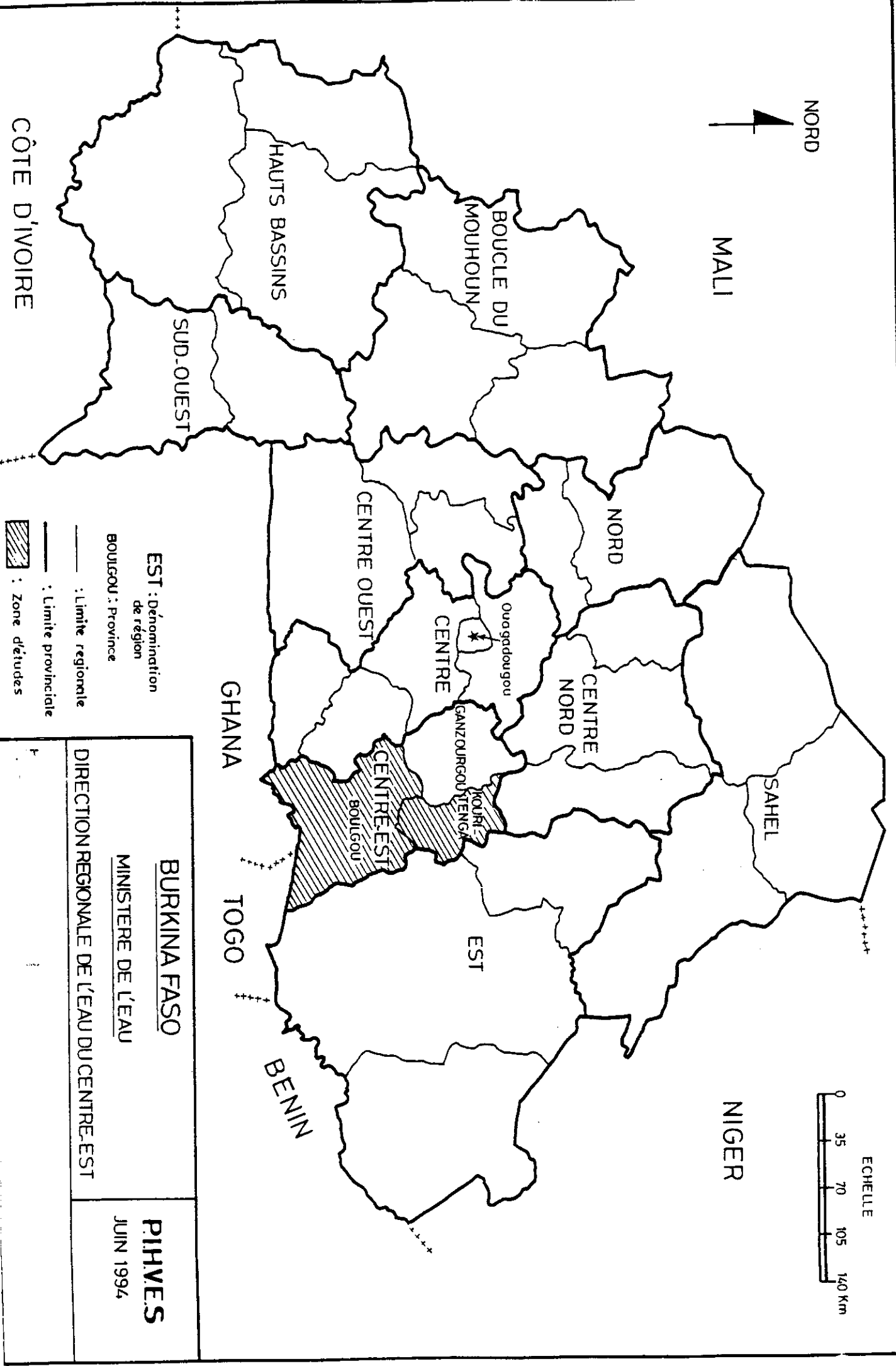
ANNEXE 2 : PHOTOS DE SITUATION

- tas d'ordures sauvage utilisé comme lieu de défécation : photo 1
- bac à ordures existant et eaux usées : photo 2
- tas d'ordures sauvages devant une concession : photo 3
- charrette de Ouahigouya : photo 4

ANNEXE 3 : SITE D'ETUDE : schéma 1
LIEU DE DECHARGE : schéma 2

ANNEXE 4 : FICHE D'ENQUETE : étude du milieu.





EST : Dénomination de région
 BOULGOU : Province

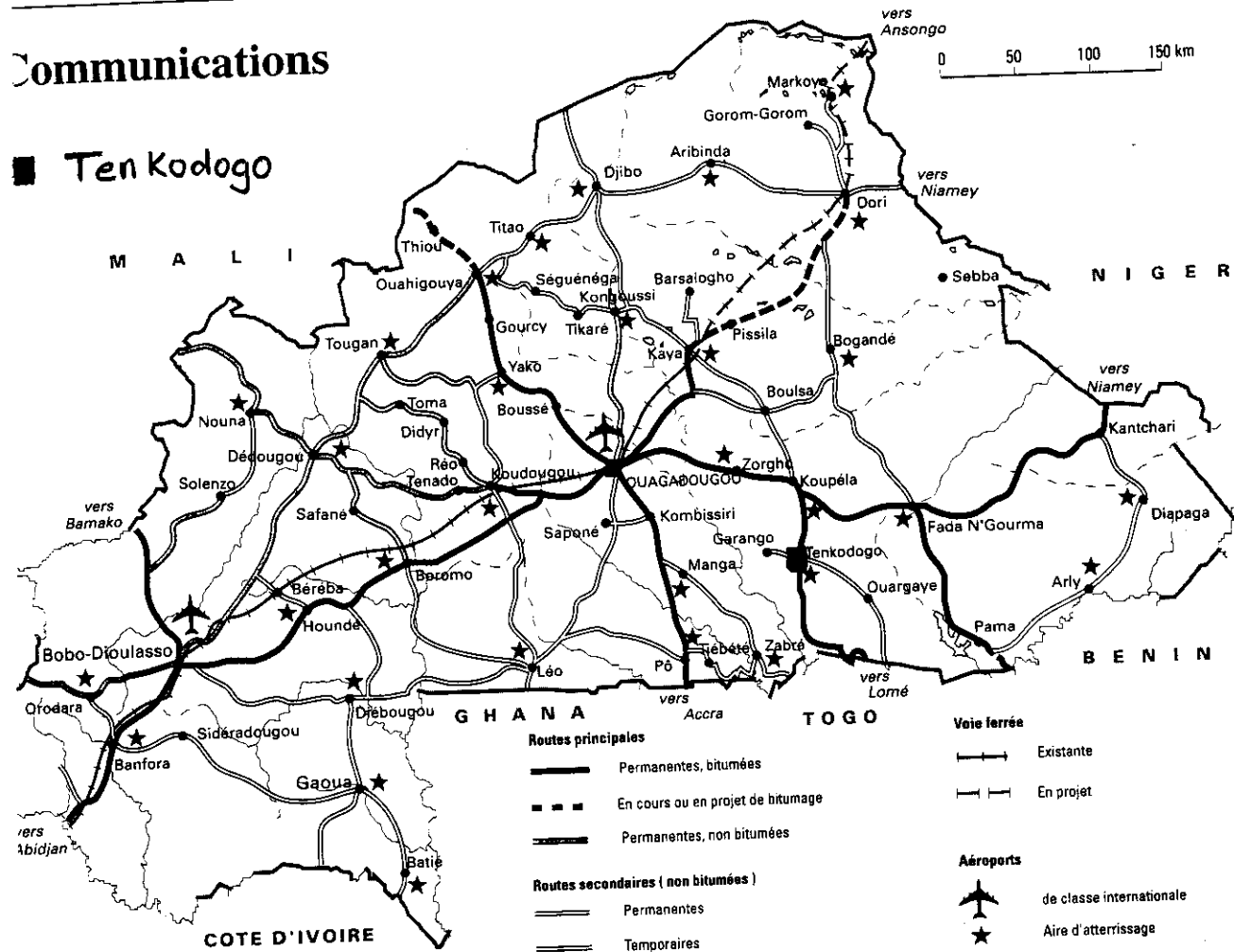
— : Limite régionale
 — : Limite provinciale

▨ : Zone d'études

BURKINA FASO MINISTÈRE DE L'EAU		PIHVES JUNI 1994
DIRECTION REGIONALE DE L'EAU DU CENTRE-EST		

Communications

Ten Kodogo



Trafic et temps de parcours

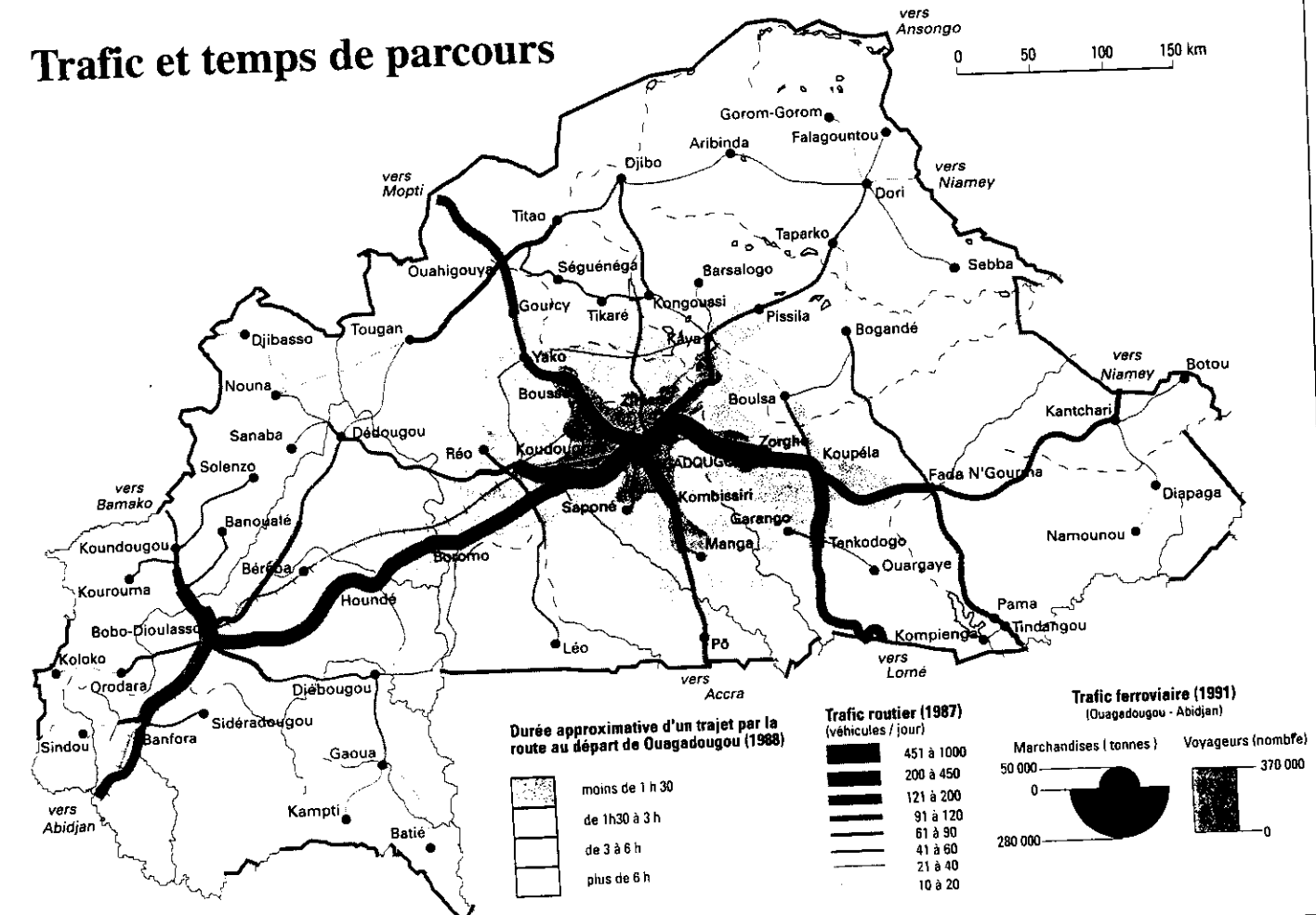




Photo 1



Photo 2



Photo 3

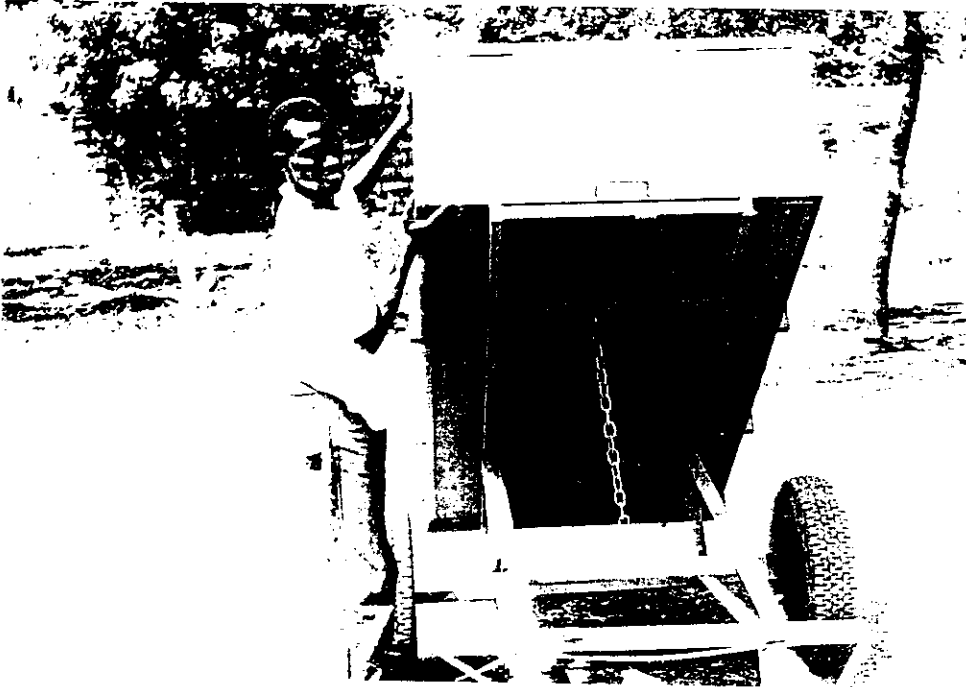


Photo 4: Charrette de Ouahigouya

- compostage
- Autres

II.5. Si oui :

- Système organisé
- individuel
- autres

II.6. Périodicité d'enlèvement :

- Par jour
- Par semaine
- Par mois
- Par an.

III. EAU POTABLE

III.1. Source d'alimentation en eau de la population :

- Borne Privée
- Borne Fontaine
- Puits
- Barrage
- Mare
- autres

III.2. Mode de conservation d'eau à la maison :

- Jarre
- Congélateur
- Fût
- Autres

IV. EAUX USEES - EXCRETA

IV.1. Mode de rejet d'eaux usées :

- Puits perdus

- Egouttage public
- Caniveau
- Rue
- autres

IV.2. Existence des latrines :

- Oui
- Non

Pourquoi possèdent-ils des latrines ?

Qui a fabriqué et installé les latrines existantes ?

Que fait-on lorsque la fosse est pleine ?

IV.3. Contrôle possible sur l'état de salubrité de l'environnement - (Observation)

- Y'a-t-il des bécasses par terre aux endroits où les gens se promènent ou aux endroits où les enfants jouent.

Leur concession

- Oui
- Non

- Y'a-t-il de l'eau qui stagne quelque part ?

- Oui
- Non

- Les latrines ainsi que les alentours sont-ils propres ?

- Oui
- Non

- Types de logements, leur condition physique et présentation