



**GROUPE DES ÉCOLES
EIER - ETSHER**

ÉCOLE INTER-ÉTATS D'INGÉNIEURS DE

L'ÉQUIPEMENT RURAL

03 B.P. 7023 OUAGADOUGOU 03
BURKINA FASO

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES 2004

Présenté par :

NANGA Elisée



THEME

Contribution à l'élaboration du plan
stratégique d'assainissement de la
commune de Tenkodogo : Mise en place
d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides
et les eaux usées

564

MENTION

TRES BIEN

Encadrement :
Joseph WETHÉ

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

5
6
4
/
0
4



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES 2004

Présenté par :

NANGA Elisée

THEME

**Contribution à l'élaboration du plan
stratégique d'assainissement de la
commune de Tenkodogo : Mise en place
d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides
et les eaux usées**

MENTION

Encadrement :
Joseph WETHE

DEDICACE

Au Seigneur Dieu Tout Puissant qui m'a créé et m'a donné la faculté de connaître et de comprendre, qu'il soit loué éternellement Amen !

A ma Mère qui m'a donné la vie et qui a guidé mes premiers pas dans la recherche du savoir et de la réussite, qu'elle trouve ici sa joie ;

A mon défunt Père auprès de qui j'ai eu le goût de la sagesse, que Dieu l'accepte dans son paradis.

A la famille EBINI pour tous les efforts entrepris pour mon éducation !!!

A celle qui sera la mère de mes enfants, qu'il lui soit donné la sagesse pour bien les éduquer ;

A mes Frères et Sœurs qui m'ont toujours soutenu et éprouvé de la joie pour mes victoires et de la peine pour mes souffrances ;

A tous ceux et celles qui m'aiment et qui m'ont toujours soutenu, trouvez ici la légitime satisfaction morale et ma profonde reconnaissance pour les multiples peines que vous avez endurées pour moi.

Je vous aime tous !!

REMERCIEMENTS

J'exprime à travers ces quelques lignes ma gratitude à ceux qui, de près ou de loin, ont contribué d'une manière ou d'une autre à l'aboutissement de ce mémoire de fin d'étude. Je remercie particulièrement :

- Mon encadreur M. **Joseph WETHE** pour son entière disponibilité et sa volonté en faveur de la réussite de ce travail malgré ses nombreuses obligations quotidiennes ;
- Monsieur Zina Touze Mady, le Responsable du service d'hygiène et d'assainissement de la mairie pour sa disponibilité et les informations fournies ;
- Au Maire de la commune de Tenkodogo, M. Alassane ZAKANE et toute l'équipe de la mairie ;
- Tous le corps enseignant de l'EIER pour la qualité de la formation reçue au cours des trois années.

C'est l'occasion pour moi de dire merci à tous ceux et celles qui m'ont soutenu tout le long de ma formation, en particulier :

- A l'ensemble des membres et compatriotes du CEECBF ;
- A mes amis (es) du Burkina qui m'ont souvent fait oublier la distance qui me séparait de mes parents ;
- Au club du dimanche soir ;
- A mes collègues de la 33^e Promotion.

Profonde gratitude !!!

LISTE DES ABRÉVIATIONS

<i>AEPA</i>	: Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement
<i>CRESA</i>	: Centre Régional de l'Education de la Santé et Assainissement
<i>CREPA</i>	: Centre Régional pour l'Eau Potable et Assainissement à faible coût
<i>DS</i>	: déchets solides
<i>DRS</i>	: Direction Régionale de la Santé
<i>EIER</i>	: Ecole inter états d'Ingénieurs de l'Equipement Rural
<i>EU</i>	: Eaux Usées
<i>INSD</i>	: Institut National des Sciences Démographiques
<i>OM</i>	: Ordures Ménagères
<i>OMS</i>	: Organisation Mondiale de la Santé
<i>ONEA</i>	: Office National de l'Eau et de l'Assainissement
<i>ONG</i>	: Organisation Non Gouvernementale
<i>PAMER</i>	: Projet d'Appui aux Micros Entreprises Rurales
<i>PIHVES</i>	: Projet Intégré d'Hydraulique Villageoise et de l'Education de la Santé
<i>SDAU</i>	: Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
<i>SIG</i>	: Systèmes d'Informations Géographiques

AUTEUR : NANGA ELISEE

Professeur responsable :
M. Joseph WETHE

Organisme encadreur :
Mairie de Tenkodogo

THEME

Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo (Burkina Faso) : mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées.

RESUME

La mairie de Tenkodogo, comme la plupart des collectivités locales des villes secondaires du Burkina Faso connaît des difficultés à assurer ses devoirs de gérant de la cité dont lui confère la décentralisation en cours depuis 1996. Notamment par l'absence de documents cadres régissant la gestion efficace de l'assainissement des eaux usées et déchets solides.

Ce présent rapport vise ainsi à contribuer à l'élaboration d'un plan stratégique d'assainissement, en mettant à la disposition de la mairie de Tenkodogo, des outils d'aide à la décision pour une meilleure gestion des services d'assainissement des eaux usées et déchets solides.

Pour mieux cerner les contours de notre travail, nous avons adopté une approche participative basée sur les observations de terrain, des enquêtes auprès des ménages et des entretiens avec les acteurs impliqués dans le secteur de l'assainissement.

Des résultats obtenus, il ressort qu'en dépit des ressources limitées dont fait face la mairie, nous notons d'une part que par Km de voirie de la ville, il existe huit exutoires d'eaux usées et cinq tas sauvages d'ordures. Et d'autre part que sur la moitié de la population prête à participer à l'amélioration de la situation actuelle, plus de la moitié le fera financièrement.

Les propositions qui ont été faites comprennent la mise en place d'une filière de gestion de collecte des déchets solides (précollecte, collecte et transport, traitement et élimination dans une décharge contrôlée) et la mise en place d'un projet visant à faciliter l'acquisition des ouvrages d'assainissement autonomes aux ménages d'une part. Et la mise en place d'un comité d'assainissement de la ville devant servir de plate forme de concertation pour les acteurs impliqués dans la gestion urbaine et la création d'un service technique qui s'occupera de l'assainissement, des VRD et de l'aménagement urbain d'autre part.

Nous formulons le souhait que la concrétisation de ces projets, permettra à la ville de Tenkodogo de redorer son blason historique de berceau du peuple Mossi au Burkina Faso.

Mots clefs : SIG/ Déchets solides/ Valorisation/ Décharge contrôlée/ Eaux usées/ Latrines améliorées/ Fosse septique/ Tenkodogo.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES ABRÉVIATIONS	iii
SOMMAIRE	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES FIGURES.....	viii
Introduction générale	9
CHAPITRE : Présentation de la zone d'étude	12
Introduction.....	12
I.1- Cadre physique.....	12
I.2- Cadre socio-économique.....	16
I.3- Cadre institutionnel et législatif.....	24
I.4- Observations et analyses critiques.....	30
Conclusion partielle.....	31
chapitre II : Les enjeux de l'assainissement des eaux usées et des déchets solides à Tenkodogo	32
Introduction.....	32
II.1- Les enjeux socioéconomiques.....	32
II.2- Les enjeux urbanistiques.....	33
II.3- Les enjeux législatifs et institutionnels.....	33
II.4- Les enjeux environnementaux et sanitaires.....	34
II.5- Les enjeux organisationnels et gestion.....	34
Conclusion partielle.....	35
Chapitre III : Approche méthodologique générale	36
Introduction.....	36
III.1- Méthodologie générale.....	37
III.2- Travaux préliminaires.....	39
III.3- démarche méthodologique de caractérisation des déchets solides.....	42
III.4- Enquêtes.....	44
III.5- les entretiens.....	46
III.6- les observations directes.....	47
III.7- Systèmes d'Informations Géographiques (SIG).....	48
III.8- Dépouillement et traitement des données.....	50
Conclusion partielle.....	50
Chapitre IV : La typologie urbaine de Tenkodogo	52
Introduction.....	52
IV.1- Situation actuelle.....	52
IV.2- Problèmes rencontrés.....	60
IV.3- Possibilités d'amélioration.....	61
Conclusion partielle.....	62
Chapitre V : Les eaux usées	63
Introduction.....	63
V.1- Situation actuelle.....	63
V.2- Problèmes rencontrés.....	73

V.3- Possibilités d'amélioration	74
Conclusion partielle	75
Chapitre VI : Les déchets solides	76
Introduction	76
VI.1- Situation actuelle	76
VI.2- Les résultats des travaux de terrain.....	82
VI.3- Problèmes rencontrés	92
VI.4- Possibilités d'amélioration	92
Conclusion partielle	93
CHAPITRE VII : Les avants projets sommaires.....	95
Introduction	95
VII.1- Les eaux usées.....	95
VII.2- Les déchets solides	107
Conclusion partielle	125
Chapitre VIII : Les modes de gestion.....	126
Introduction	126
VIII.1- Propositions sur les plans organisationnels et juridiques	126
VIII.2- Stratégie de financement	128
Conclusion partielle	135
Conclusion et recommandations.....	136
BIBLIOGRAPHIE.....	137
ANNEXES.....	138

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1</i> : Moyenne interannuelle des précipitations de 1993-2003 à Tenkodogo.....	14
<i>Tableau 2</i> : moyenne interannuelle des vitesses moyennes du vent à 10 m de 1970-2002 à Fada N'gourma.....	15
<i>Tableau 3</i> : Moyenne interannuelle des températures (°C) de 1970 à 2002 à Fada N'gourma.....	15
<i>Tableau 4</i> : Répartition des ethnies en pourcentage et en fonction des secteurs de la ville de Tenkodogo.....	16
<i>Tableau 5</i> : Religions et lieux de culte	17
<i>Tableau 6</i> : population active par branche d'activité.....	18
<i>Tableau 7</i> : Données sur la population et les densités par secteur	19
<i>Tableau 8</i> : effectif du cheptel en 2003.....	20
<i>Tableau 9</i> : statistiques en % des maladies du CHR.....	23
<i>Tableau 10</i> : Evolution des statistiques des consultations et des hospitalisations.....	24
<i>Tableau 11</i> : Recettes par différents postes en milliers de francs CFA	28
<i>Tableau 12</i> : Dépenses budgétaires en milliers de francs CFA.....	29
<i>Tableau 13</i> : Grille méthodologique des aspects socioéconomiques et institutionnels.....	40
<i>Tableau 14</i> : Grille méthodologique des aspects urbanistiques	40
<i>Tableau 15</i> : Grille méthodologique des aspects eaux usées	40
<i>Tableau 16</i> : Grille méthodologique des aspects déchets solides	41
<i>Tableau 17</i> : Grille méthodologique des SIG	41
<i>Tableau 18</i> : Répartition des ménages par secteur en fonction des tissus urbains.....	42

Tableau 19 : répartition du nombre de ménages par secteur.....	45
Tableau 20 : Répartition de l'échantillon final.....	46
Tableau 21 : Domaines d'application des SIG en milieu urbain.....	49
Tableau 22 : caractéristiques des différents lotissements.....	53
Tableau 23 : caractéristiques des tissus urbains.....	57
Tableau 24 : répartition des abonnés ONEA.....	64
Tableau 25 : répartition de la taxe d'assainissement en fonction de la consommation.....	64
Tableau 26 : caractéristiques du bétail.....	71
Tableau 27 : capacité d'accueil du CHR en lits.....	73
Tableau 28 : matériels et zone d'action des associations.....	79
Tableau 29 : Personnel des associations.....	80
Tableau 30 : composition (% de masse) des déchets solides produits dans les ménages.....	88
Tableau 31 : répartition en masse (%) des OM par secteur.....	89
Tableau 32 : répartition en masse des OM d'un restaurant et du marché.....	90
Tableau 33 : répartition des plastiques suivant les types.....	91
Tableau 34 : répartition des types d'ouvrages retenus en fonction des bénéficiaires.....	96
Tableau 35 : caractéristiques des latrines VIP en fonction du nombre de postes.....	98
Tableau 36 : coûts estimatifs des latrines VIP.....	98
Tableau 37 : caractéristiques des puisards des TCM.....	99
Tableau 38 : caractéristiques de la fosse septique.....	101
Tableau 39 : méthodologie d'évaluation des besoins d'ouvrages d'assainissement pour les ménages.....	103
Tableau 40 : coût total des d'ouvrages retenus pour l'assainissement des eaux usées des ménages.....	104
Tableau 41 : coût des ouvrages retenus pour l'assainissement des eaux usées pour les lieux publics.....	104
Tableau 42 : matériels fournis par l'ONEA en fonction du type d'ouvrage d'assainissement des eaux usées.....	106
Tableau 43 : Devis estimatif et quantitatif de la fosse fumièrè.....	109
Tableau 44 : caractéristiques des différentes zones de collecte.....	110
Tableau 45 : méthodologie utilisée pour évaluer le nombre de charrettes.....	112
Tableau 46 : Récapitulatif des besoins de la pré collecte de la ville de Tenkodogo.....	112
Tableau 47 : Répartition de la ville en zone.....	113
Tableau 48 : méthodologie d'évaluation du nombre de bacs.....	114
Tableau 49 : méthodologie d'évaluation du nombre de camions.....	115
Tableau 50 : Evolution des besoins de la collecte.....	116
Tableau 51 : planning de collecte par les camions.....	117
Tableau 52 : caractéristiques de la décharge suivant les phases.....	119
Tableau 53 : répartition des décharges temporaires en fonction des zones.....	120
Tableau 54 : Coût total (FCFA) de la filière de gestion des déchets solides.....	120
Tableau 55 : répartition du coût total par postes.....	121
Tableau 56 : Evolution du nombre d'abonnés en fonction du taux de couverture.....	129
Tableau 57 : Compte d'exploitation prévisionnel avec un taux de couverture constant.....	130
Tableau 58 : Compte d'exploitation prévisionnel avec un taux de couverture variable.....	130
Tableau 59 : Evolution des coûts de la collecte.....	131
Tableau 60 : Evolution du solde du budget de la mairie.....	131
Tableau 61 : évolution du solde budgétaire de la mairie pour taux d'accroissement croissant.....	132
Tableau 62 : évolution du coût de la mise en décharge en fonction des différentes phases.....	133
Tableau 63 : Contribution de l'ONEA suivant les types d'ouvrages.....	134

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique de Tenkodogo.....	12
Figure 2 : répartition des rivières au sein de Tenkodogo.....	14
Figure 3 : tendance d'évolution de la population à l'horizon du projet.....	20
Figure 4 : organigramme de la mairie.....	27
Figure 5 : carte présentant les différents lotissements de la ville de Tenkodogo.....	54
Figure 6 : carte présentant les différents secteurs de Tenkodogo.....	56
Figure 7 : type d'habitation moyen standing.....	57
Figure 8 : type d'habitation bas standing.....	58
Figure 9 : type d'habitation traditionnelle.....	58
Figure 10 : carte présentant les différents standings à Tenkodogo.....	59
Figure 13 : lieu de rejet des eaux usées ménagères.....	65
Figure 14 : répartition par type de standing des lieux de rejets des eaux usées ménagères.....	66
Figure 15 : répartition des eaux usées ménagères par secteur.....	67
Figure 16 : carte présentant les exutoires d'eaux usées à Tenkodogo.....	68
Figure 17 : répartition du type de latrine.....	69
Figure 18 : répartition du type de latrine en fonction des standings et par secteur.....	70
Figure 19 : répartition des lieux de rejet des déchets issu de la vidange.....	70
Figure 20 : piste dégradée.....	81
Figure 21 : répartition des lieux de stockage et des lieux d'entreposage des OM à Tenkodogo.....	82
Figure 22 : carte présentant les dépotoirs d'OM à Tenkodogo.....	83
Figure 23 : lieu de stockage des OM en fonction du type de standing et du secteur.....	84
Figure 24 : devenir des déchets au sein de Tenkodogo.....	85
Figure 25 : devenir des déchets par type de standing et par secteur.....	86
Figure 26 : perception des déchets plastiques.....	86
Figure 27 : pollution urbaine des plastiques.....	87
Figure 28 : indicateurs d'amélioration des systèmes.....	88
Figure 31 : évolution de la quantité des déchets solides à Tenkodogo.....	91
Figure 32 : esquisse de la fosse fumièrè.....	108
Figure 34: répartition spatiale des bacs.....	117
Figure 35 : esquisse d'une alvéole de la décharge.....	118
Figure 36 : objets décoratifs en plastique.....	123
Figure 37 : emplacement des sites potentiels de la décharge.....	124

Introduction générale

Pays sahélien et enclavé dont l'économie repose essentiellement sur l'agriculture et l'élevage, le Burkina Faso est situé entre les longitudes 6° Ouest et 2°30 Est et les latitudes 9° et 15° Nord. Ce pays connaît une dégradation de son écosystème. Cette situation est accentuée par des conditions climatiques rudes (sécheresse, fortes intensités des pluies, etc.) et la pression anthropique sur les ressources naturelles. Cette situation a emmené le pays à entreprendre des actions visant à préserver les générations futures des calamités naturelles et artificielles. C'est ainsi que le pays s'est doté d'un code de l'environnement et les principales villes, Ouagadougou et Bobo dioulasso se sont dotées chacune d'un plan stratégique d'assainissement.

La situation est tout à fait différente dans les villes secondaires qui connaissent par ailleurs une croissance urbaine effrénée avec plus de 7% par an et un taux de croissance démographique élevé de 2,7% par an. En effet, le nombre de villes secondaires disposant de documents cadres régissant la gestion rigoureuse et efficace de l'assainissement en général et des eaux usées et déchets solides en particulier est infime.

Tenkodogo, ville située au Centre Est du Burkina Faso à 185 Km de la capitale Ouagadougou sur la RN 16, à 100 Km de la frontière avec le Togo et à 80 Km environ avec celle du Ghana s'inscrit dans ce cadre. En dépit de sa position stratégique de chef lieu de la région du Centre Est et de ville frontalière, la ville de Tenkodogo connaît d'énormes difficultés sur le plan de la gestion urbaine en général et des déchets solides et eaux usées en particulier.

La situation de la gestion des déchets solides est déplorable, en dépit des actions en cours. La ville est caractérisée par la prolifération de dépotoirs sauvages sur les chaussées et les espaces vides résultant de l'absence des bacs à ordures et de celle d'une décharge contrôlée. Cette situation est accrue par la présence de vents violents dont la moyenne interannuelle sur une période de vingt deux ans (1970-2002) est de 1,6 m/s [Source : Météorologie Nationale, 2004] causant la prolifération des déchets légers tels que les plastiques à travers les artères de la ville.

Les conséquences de cette situation générale sont entre autres la présence des inondations en saison pluvieuse qui constituent la cause principale de la dégradation de la chaussée, la pollution de l'air consécutive à la présence d'odeurs nauséabondes, des poussières et des fumées provenant de l'incinération sauvage et de la décomposition de la

matière organique, la pollution visuelle consécutive à la prolifération des plastiques et les risques de maladies élevés tels que le tétanos, les maladies pulmonaires, les dermatoses.

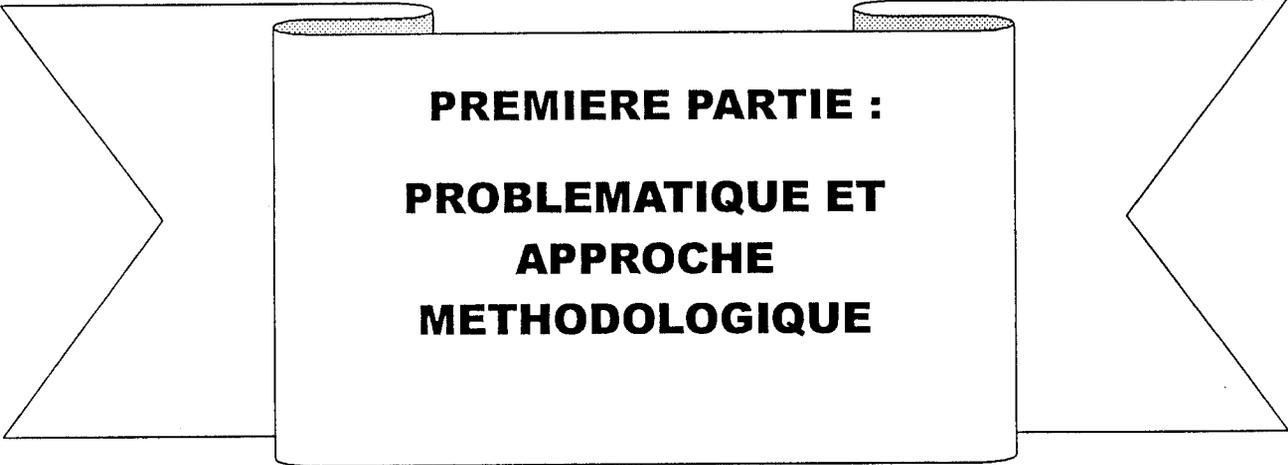
Sur l'aspect des eaux usées, on note l'insuffisance d'ouvrages d'assainissement autonomes efficaces et des systèmes d'évacuation des eaux usées adéquats. La présence d'importants exutoires d'eaux usées sur l'ensemble des artères de la ville constitue des risques majeurs de pollution des ressources en eau souterraines ou superficielles dont les conséquences sur la santé sont évidentes.

C'est conscient de la nécessité d'agir et des nouvelles responsabilités sur la gestion urbaine que leur confère la décentralisation en cours au Burkina Faso depuis 1996, que les autorités de la mairie de Tenkodogo ont décidé de se doter d'un outil d'aide à la décision : le plan stratégique d'assainissement.

Le présent rapport qui porte sur le thème " **Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo : Mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées** " vise à élaborer des outils d'aide à la décision au droit des autorités communales de Tenkodogo en vue d'une meilleure gestion des services d'assainissement des déchets solides et des eaux usées, et à l'amélioration du cadre de vie des populations.

Le rendu du travail entrepris constitue l'essentiel de ce rapport qui se structure en trois parties :

- la première partie présente le contexte de l'étude et l'approche méthodologique utilisée au cours de ce travail,
- puis la seconde partie décrit la situation actuelle sur la base des résultats et des interprétations des travaux de terrain,
- enfin la troisième partie fait ressortir les propositions que nous envisageons en vue d'améliorer la situation actuelle telle que constatée sur le terrain.



**PREMIERE PARTIE :
PROBLEMATIQUE ET
APPROCHE
METHODOLOGIQUE**

CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude

Introduction

La connaissance des caractéristiques de la commune de Tenkodogo permet de mieux situer le contexte dans lequel l'étude s'effectue. C'est ainsi que nous présenterons dans les lignes suivantes le cadre physique, le cadre socioéconomique et le cadre institutionnel et législatif de la ville de Tenkodogo

I.1- Cadre physique

I.1.1- situation géographique et limites

La commune de Tenkodogo est le chef lieu de la région du Centre – Est du Burkina Faso qui compte trois provinces : Boulgou, Koulpélogo et Kourittenga. La province du Boulgou dont Tenkodogo est le chef lieu compte treize (13) départements.

La commune de Tenkodogo d'une superficie de 130 km², se situe au croisement de la longitude 0° 22 Ouest et de la latitude 11°47 Nord, à 185 Km de la capitale Ouagadougou sur la RN 16, à 100 Km de la frontière avec le Togo et à 80 Km environ avec celle du Ghana. (Figure n°1).

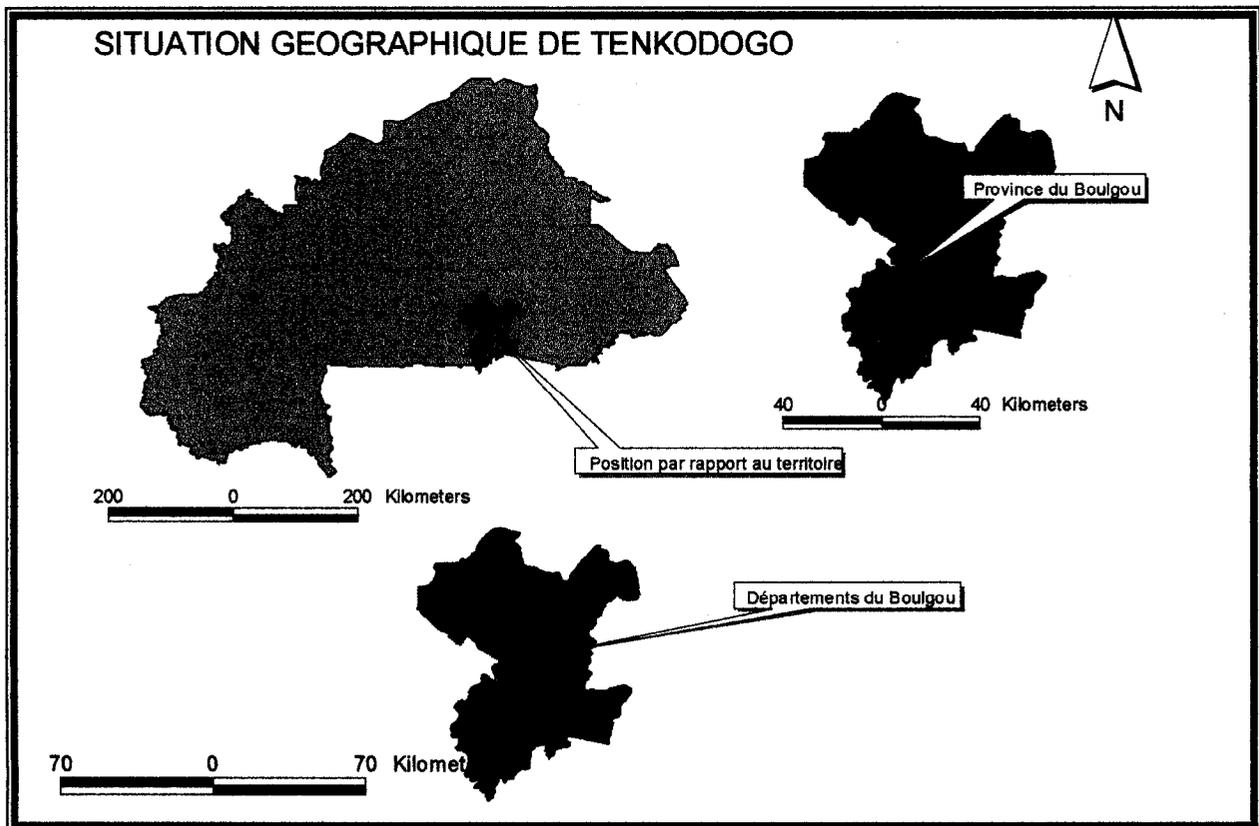


Figure 1: Situation géographique de Tenkodogo

La commune de Tenkodogo comprend la ville de Tenkodogo découpée en six secteurs et des villages.

1.1.2- le relief et les sols

Le relief de la zone d'étude est dominé par des plateaux peu ondulés. L'altitude moyenne est de 300 m variant de 280m (dans les vallées et les lits des cours d'eau) à 306 m (sur les crêtes).

Le relief est du type antébirimien (rapport Bunasol N°66/1989). Le socle est granitique avec des affleurements et buttes rocheuses qui accidentent le relief au Sud et à l'Est de la ville, rendant ainsi les aménagements difficiles dans ces parties. Le glacis domine le relief (assez prononcé au Nord). [Monographie de la commune de Tenkodogo]

La ville de Tenkodogo est caractérisée par trois bassins. La partie basse comprend la dépression centrale et ses voisinages immédiats que sont le Centre Hospitalier Régional (CHR), le marché, le domaine occupé par l'église catholique. Les zones situées à l'Est et à l'Ouest puis au Nord et au Sud représentent la partie haute. [Source SDAU de la ville de Tenkodogo, 99]

Sur le plan pédologique, on rencontre les types de sols suivants [Source mémoire technique de l'étude de réhabilitation du barrage de Tenkodogo, 2003] :

- Un type de sol cuirassé très mince (épaisseur inférieur à 10 cm), localisé au niveau des plateaux de faibles étendue et sur les collines résiduelles situées en ligne de crête des bassins versants ;
- Un type de sol argileux et gravillonnaire, moyennement profond (épaisseur dépassant 40 cm) sur la bonne partie de la surface des bassins ;
- Un type de sol limoneux à argileux purs, généralement très profond (épaisseur 100 cm) que l'on retrouve sur les aires de dépression où se concentrent les eaux drainées.

En somme, les sols rencontrés sont favorables aux ruissellements hydriques, aussi bien sur les interfluves que sur les dépressions.

1.1.3- l'hydrographie

La rivière « kulbalé », affluent en rive gauche du Nakambé 2, traverse la ville dans le sens Nord-Est/Sud-Ouest, sur une longueur de 7 Km avant de se verser dans la cuvette du barrage de Bagré. Cette rivière détermine la topographie de la ville de Tenkodogo car les pentes du sol sont orientées vers le lit du cours d'eau concerné.

A l'Ouest, on a les rivières « Pamabouli » et « Bakargo ». Les abords du Pamabouli sont occupés par les vergers de manguiers. Le Bakargo est situé plus loin sur la route de Garango. Au Sud-Ouest de la commune, coule le « Boulsin ». Il arrose le village de Loanga et alimente la nappe phréatique qu'exploite l'ONEA. A l'Est juste après le collège municipal et le CNEA, on a la rivière « Rabouilla ». La figure 2 en fait une illustration.

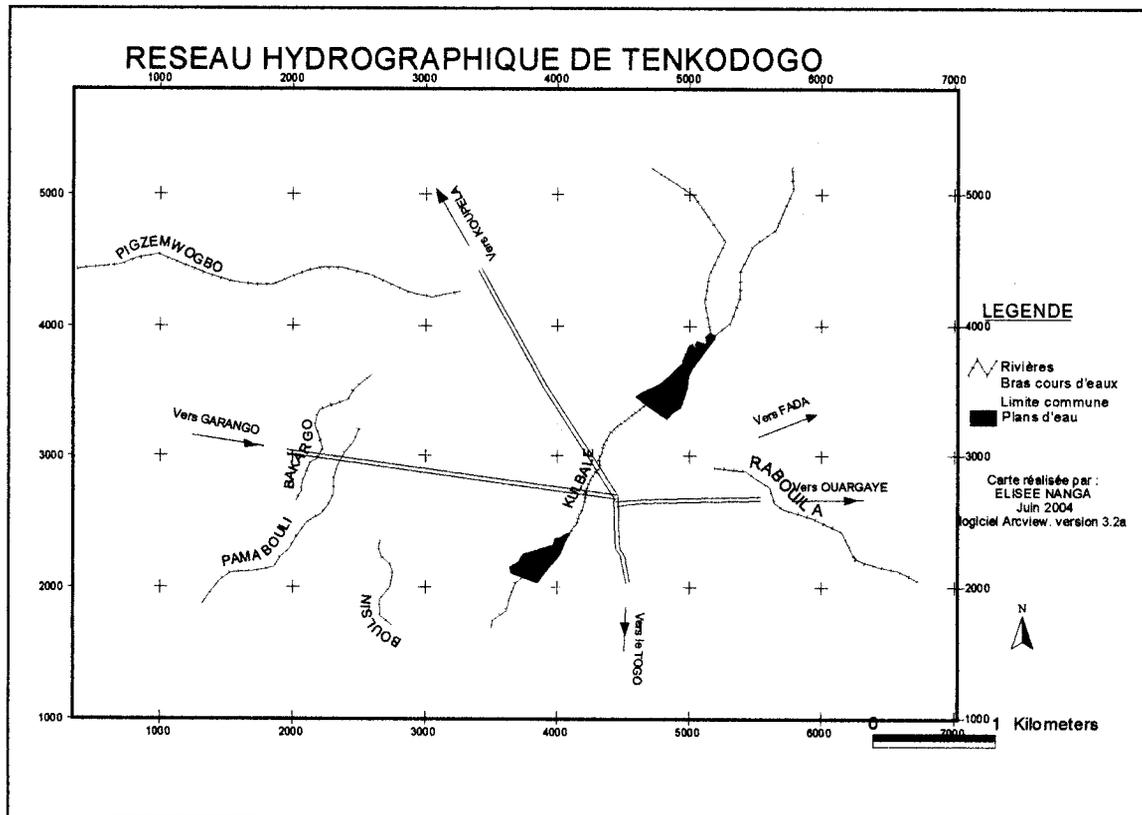


Figure 2 : répartition des rivières au sein de Tenkodogo

1.1.4- les facteurs climatiques

Le climat de la zone d'étude est du type soudano-guinéen et marqué par deux saisons : une saison des pluies allant du mois de juin à celui d'octobre et une saison sèche s'étalant sur les mois de novembre à mai. Les mois les plus pluvieux sont juillet, août et septembre au cours desquels il tombe 65% des pluies enregistrées dont la moyenne annuelle est de 729 mm sur une période d'observation de 1993 à 2003 (tableau n°1).

Tableau 1 : Moyenne interannuelle des précipitations de 1993-2003 à Tenkodogo

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc.
P (mm)	0.0	0.5	2.4	37.3	70.9	109.8	152.1	185.6	128.5	42.5	2.1	0
Total	728.7											

[Source : Météorologie Nationale, 2004]

Le vent en saison sèche est l'harmattan, d'origine continentale et d'orientation globale Nord-Est / Sud-Ouest, avec des vitesses moyennes mensuelles variant entre 1.2 et 2.2 m/s (tableau n°2). La mousson, d'origine maritime et humide souffle du Sud-Ouest / Nord-Est à des vitesses généralement inférieures à 2 m/s, excepté des vents orageux très violents (valeurs de la station météorologique la plus proche de Tenkodogo)

Tableau 2 : moyenne interannuelle des vitesses moyennes du vent à 10 m de 1970-2002 à Fada N'gourma

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
V(m/s)	1.9	1.9	1.8	1.9	2.2	2.0	1.7	1.3	1.0	1.0	1.2	1.6
Moyenne	1.6											

[Source : Météorologie Nationale, 2004]

Sur une période d'observation allant de 1970-2002, les températures maximales varient entre 31.7°C (en juin) et 39.6°C (en avril) et les températures minimales varient entre 17.2°C en janvier et 26.1°C en avril.

Tableau 3 : moyenne interannuelle des températures (°C) de 1970 à 2002 à Fada N'gourma

Mois	Jan	Fév	M	Avril	Mai	Juin	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
T° MINI	17.2	19.8	23.8	26.1	25.7	23.7	22.5	21.9	21.8	21.7	18.7	17.3	21.7
T° maxi	33.5	36.3	38.9	39.6	37.4	34.3	31.7	30.5	31.9	35.5	36.2	33.9	35.1

1.1.5- la végétation

La végétation de la région de Tenkodogo est caractérisée par des savanes arborées parsemées de forêts galeries, dominées par les essences locales (Acacia, Sclérocarya birrea, Bombax costatum, Anogeus leocarpus, tamarindus indicas, Karité, Néré, Raisin et Baobab ...). On y rencontre des essences fruitières dans de nombreux vergers et des espèces comme les Caïlcédrats et les Kapokiers le long des grandes voies et des anciens axes routiers, ainsi qu'au centre administratif (Haut commissariat, Centre hospitalier ...). Ces essences ont été plantées depuis la période coloniale. Les réalisations assez récentes concernent des essences exotiques comme le Neam, l'Eucalyptus et l'Acacia. Les peuplements d'essences locales ont été pratiquement disparus. [Source monographie de la ville de Tenkodogo].

I.2- Cadre socio-économique

I.2.1- Données démographiques

I.2.1.1- Les groupes ethniques

Il existe plusieurs groupes ethniques dans la commune de Tenkodogo.

Le tableau n°4 nous donne les différentes ethnies de la zone d'étude et leur pourcentage ...).

Tableau 4 : répartition des ethnies en pourcentage et en fonction des secteurs de la ville de Tenkodogo

Ethnies	Bissa	Mossi	Autres (Samo, Bobo, peuls, etc.)	Total
Pourcentage (%)	60.5	23	16.5	100
secteur	1 ; 3 ; 5 ; 6	1 ; 2 ; 3 ; 6	1 ; 6	

[Source monographie de la ville de Tenkodogo, 98]

Il découle de ce tableau que les Bissa avec 60.5% de l'effectif constituent le groupe ethnique dominant. Ils sont suivis des Mossi qui représente 23%. Les autres tribus notamment les Samo, les Bobo, les peulh constituent les 16.5% de la population de Tenkodogo.

I.2.1.2- Les religions

La population de Tenkodogo se partage en trois principales religions : le Christianisme, l'islam et l'animisme qui se répartissent dans l'ensemble des secteurs. Le tableau n°5 en est une synthèse.

Tableau 5 : religions et lieux de culte

Religions	Lieux de culte						
	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 6	Total
Catholique	Katanga, Koala, Godin, Kougsabla, Toudoumzougou	Samandin					6
Assemblée de dieu (protestante)	Katanga, Godin, Sambin, Kougsabla, Gondrin	Doud-yingri	Samandin	Gourgou	Amdalaye	Binégo	10
Baptiste (protestante)		Tanoiguin					1
Apostolique (protestante)						Bénégo	1
Témoin de Jéhovah	Bénégo						1
Musulmane	3	4	2	1	1	3	14

[Source DREP-CE in [monographie de la commune de Tenkodogo, 98]

Il découle de ce tableau que la religion chrétienne est présente à travers trois principales subdivisions : les catholiques, les protestants et les témoins de Jéhovah. On note également la présence en moyenne d'une mosquée par secteur. On note une parfaite entente entre les communautés religieuses au sein Tenkodogo.

La religion animiste est également présente bien que ses foyers connaissent un recul face à la croissance des autres religions.

1.2.1.3- Secteurs d'activité

Selon les résultats de l'enquête démographique réalisée en 1991 par l'INSD, plus de 85% de la population active est occupé. Le chômage est presque inexistant. Seulement 1.2 % de celle-ci s'est déclaré être au chômage. Le caractère rural de la province du Boulgou explique la quasi-inexistence du phénomène tel que rencontré dans les grands centres urbains. L'agriculture et l'élevage occupent plus de 98% de la population active. L'emploi dans les autres branches d'activités reste marginal comme l'indique le tableau n°6.

urbains. L'agriculture et l'élevage occupent plus de 98% de la population active. L'emploi dans les autres branches d'activités reste marginal comme l'indique le tableau n°6.

Tableau 6 : population active par branche d'activité

Branches d'activités	Pourcentage de la population (%)
Agriculture/Elevage/Pêche	98.51
Industrie manufacturière	0.05
Bâtiment et travaux publics	0.07
Commerce, restauration, hôtellerie	0.4
Transport	0.03
Administration	0.72
Autres activités	0.03
Non déclarés	0.19
Total	100

[Source : Enquête Démographique 1991] in [Programme d'Action en matière de la Population de la province du Boulgou, 2002]

1.2.1.4- Répartition spatiale de la population

La zone d'étude, une forte concentration de la population dans le noyau central de la ville où l'espace est lotie et les infrastructures existantes. Plus on se déplace vers la périphérie, plus les infrastructures urbaines sont rares et la densité de population décroît. Cela s'explique par le fait que les zones périphériques sont pour la plupart des domaines villageois, avec des habitations clairsemées et les champs de cultures autour de celles - ci. La densité moyenne de la population est de 244 hab. /Km².

Les résultats du dernier recensement de 1996, nous donne la répartition des habitants et la densité par secteur comme suit :

Tableau 7 : Données sur la population et les densités par secteur

Secteurs	Hommes	Femmes	Total	Densité
1	4257	4456	8713	290
2	2395	2507	4902	402
3	1967	2059	4026	133
4	1193	1249	2442	124
5	4494	4703	9197	479
6	1223	1281	2504	195
Total	15529	16255	31784	244

[Source : DREP-CE] in [monographie de la commune de Tenkodogo]

A partir de ce tableau, on peut dire que les femmes représentent 51,1% de la population et les hommes, 48,9. Et la population est très jeune car 48 % ont moins de 15 ans et 40.5% ont entre 15 et 49 ans.

1.2.1.5- Perspectives d'avenir

La population de Tenkodogo est passée de 23 331 habitants en 1985 à 31 466 habitants en 1996 d'après les résultats du recensement général de la population et de l'habitat en 1996. La population de la commune connaît une croissance élevée avec un taux de croissance démographique annuelle de 2.85% entre 1985 et 1996. Ce taux est assez proche de la moyenne nationale qui est passé à 2.76% entre 1985 et 1996. Le taux d'urbanisation est de 7% [Source plan de développement de la commune de Tenkodogo, 2001]. En supposant le taux de croissance constant de 2.76% [source RPGH 96] pour les prochaines années, nous pouvons dresser la figure n°3 présentant l'évolution jusqu'à 2015.

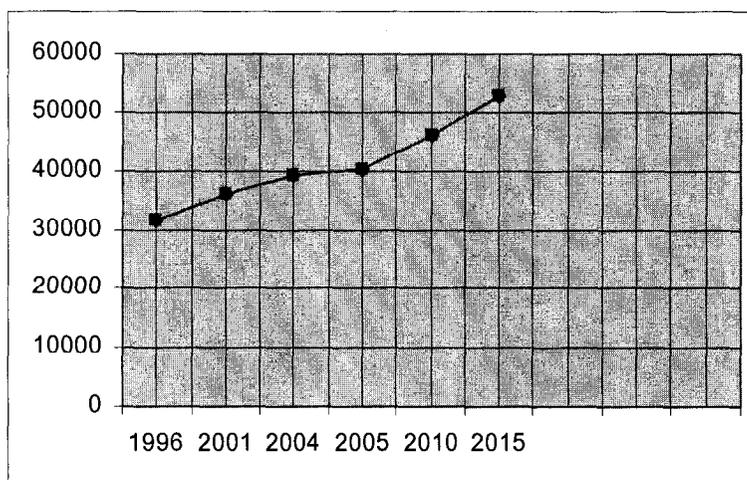


Figure 3 : Tendence d'évolution de la population à l'horizon 2015t

1.2.2- Les activités économiques dans la commune de Tenkodogo

Les activités économiques dans la commune de Tenkodogo sont par ordre d'importance l'agriculture, l'élevage et le commerce. Les secteurs de l'industrie et du tourisme demeurent dans un état embryonnaire.

1.2.2.1- L'agriculture et l'élevage

L'agriculture et l'élevage occupent 80% de la population active en terme d'emploi principal ou secondaire [source plan de développement de la commune de Tenkodogo, 2003]. Les principales cultures produites sont : le sorgho, le mil, le maïs, l'arachide le riz), coton, sésame, soja, le voandzou, la patate, etc. [source monographie de la ville de Tenkodogo, 98]

L'élevage par contre concerne principalement le gros bétail qui prend de l'ampleur grâce à l'importation vers les pays voisins et à l'utilisation de la traction animale dans l'agriculture. Devant la rentabilité croissante de l'élevage, un grand nombre de paysans se sont mis à pratiquer l'emboûche de bétail pour la vente. Le tableau n°8 donne une estimation de l'effectif du cheptel en 2003 évalué par la DRRA/CE

Tableau 8 : effectif du cheptel en 2003

Bovins	Ovins	Caprins	Asins
5000	3000	2000	200

[Source DRRA/CE, 2004]

1.2.2.2- Le commerce

La ville de Tenkodogo, est un important centre commercial de part sa position frontalière avec le Ghana, le Togo est un carrefour d'échanges élargis. Aussi diversifiées qu'elles soient, les activités commerciales concernent la revente des produits industriels (savons, boîtes de conserve, ustensiles de cuisine, matériels de construction,...), la collecte et la vente des produits agricoles. Les activités de services comportent la restauration, la distribution de boisson, du carburant et lubrifiants, la confection des vêtements, la coiffure. Il faut noter également que la ville dispose d'un grand marché dont la périodicité est de 3 jours. Ce marché se déplacera vers le nouveau site au secteur 6 dans les jours avenir.

1.2.2.3- Le Loisir, le Tourisme et l'hôtellerie

La commune de Tenkodogo ne dispose pas de sites touristiques inventoriés par le ministère en charge du tourisme. Pour ce qui concerne le loisir, la ville dispose de deux salles de cinéma. L'hôtellerie est représentée par des complexes hôteliers de standing (Djamou et Laafi), des auberges dont l'auberge Populaire, l'auberge W.Mandela, le Majestic, et des chambres de passages au niveau de certains services dont le SPA, le PIHVES, la CNSS, la SONABEL, la DRIR, la SONAPOST, l'ONATEL, la CROIX ROUGE. La capacité d'accueil est relativement importante (135 chambres) [Source plan de développement de la commune de Tenkodogo, 2001].

1.2.2.4- L'artisanat

L'artisanat est peu développé dans la commune et demeure traditionnel. Les produits proposés comprennent divers articles : le cuir, la poterie, la vannerie, la bijouterie. Ce secteur nécessite un appui et un encadrement pour mieux se développer. Quelques centres de formation et d'apprentissage fonctionnent timidement (centre IVY Caltaux de Tenkodogo, centre artisanal féminin de la Mission Catholique de Tenkodogo, centre national de perfectionnement des artisans ruraux). On observe également une frange de la population qui s'intéresse aux domaines tels que la maçonnerie, la mécanique pour l'entretien des engins à deux roues et autres (pompes manuelles, moto pompes, moulins), la forge pour la fabrication des pièces de rechange du matériel agricole, la menuiserie pour la fabrication et entretien des meubles.

1.2.2.5- L'industrie

Le secteur industriel reste encore à un stade de balbutiement. Les grandes structures qui la composent sont :

- Le centre national d'équipement agricole (CNEA), ouvert en 1979, produit des charrues, des houes, des puits et de l'équipement de forage ;
- Deux (02) boulangeries qui couvrent la commune et ses environs ;
- Trois (03) stations dont une est en construction : Total et Shell.

Le bois constitue la principale source d'énergie dans la commune. Le volume de bois consommé est estimé à 19 700 m³/an (source DREEF/CE, 2004) provenant essentiellement de l'Est de la commune.

La commune dispose d'un réseau d'adduction d'eau géré par l'ONEA depuis 1982 ainsi que des puits modernes et de forages qui ravitaillent en eau potable les populations éloignées du réseau principal.

1.2.3- Education

La commune de Tenkodogo compte actuellement onze écoles primaires dont dix publiques et une privée Evangélique. A cela s'ajoutent une école préscolaire et une école Médersa. On note d'une façon générale que presque toutes les classes de la commune sont un taux de remplissage moyen de 127% [monographie de la ville de Tenkodogo, 98].

Au niveau du secondaire, il existe cinq collèges dont deux publiques et trois privées. On note un taux d'accroissement moyen des effectifs globaux de 3,74%. Cette moyenne cache une disparité entre les sexes. En effet le taux d'évolution est de 2,89% pour les garçons et de 5,29% pour les filles. [Monographie de la ville de Tenkodogo, 98].

Concernant l'alphabétisation, deux langues sont pratiquées : le français et le Moore. L'alphabétisation en arabe reste toujours au stade embryonnaire. Les infrastructures d'alphabétisation sont les centres permanents d'alphabétisation (14) en plus des écoles primaires citées ci - dessus.

On note d'une façon générale que les établissements scolaires sont en bon état. Néanmoins les difficultés ci – dessous sont relevées par les responsables des établissements [monographie de la ville de Tenkodogo, 98] :

- l'absence de structure d'accueil notamment pour les élèves les plus démunis ou sans famille d'accueil, et les jeunes filles,

- la faible capacité d'accueil des établissements qui ne lui permet pas de satisfaire à la demande,
- l'insuffisance de personnel enseignant,
- l'insuffisance de matériel didactique,
- l'absence d'un établissement d'enseignement technique.

1.2.4- la situation sanitaire

La commune de Tenkodogo dispose d'un Centre Hospitalier Régional (CHR) et de deux Centres de Santé et de Promotion Sociale (CSPS). On note au niveau de ces structures sanitaires pendant l'année une période morte entre janvier et février, et un pic dans la période de juin à octobre lorsqu'on analyse les fichiers des maladies déclarées dans ces centres. On note comme le spécifie le tableau n°9 une prédominance des maladies liées à l'absence des systèmes adéquats en assainissement : le paludisme, les maladies diarrhéiques, les infections pulmonaires. Ces maladies constituent d'une part près de 70% des affections consultées dans ces centres de santé et d'autre part plus de 60% des hospitalisations.

Tableau 9 : statistiques en % des maladies du CHR

Maladies	2002
Paludisme	48
Infections pulmonaires	15
Maladies diarrhéiques	8
Autres	32

[Source : district sanitaire de Tenkodogo]

Malgré les multiples efforts faits dans ce domaine durant ces dernières années avec la construction de deux CSPS, le renforcement du CHR et les dons de matériels en continue des partenaires comme l'UNICEF, FNUAP, OMS, PIHVES, BØRNE FONDEN, etc. La situation sanitaire demeure préoccupante, elle se caractérise par :

- la persistance des endémo – épidémies telles que le choléra et le paludisme ;
- l'insuffisance du personnel en qualité et en quantité dans les CSPS et dans certains services du CHR. En effet Tenkodogo compte un ratio de 1 infirmier pour 8130 habitants au lieu de 5000, et 1 médecin pour 107719 au lieu de 10000 comme l'exige les normes de l'OMS.

On note une évolution des consultations et des hospitalisations entre 2002 et 2003 comme l'exprime le tableau n°8. Ceci semble s'expliquer par les campagnes de

On note une évolution des consultations et des hospitalisations entre 2002 et 2003 comme l'exprime le tableau n°8. Ceci semble s'expliquer par les campagnes de sensibilisation menées conjointement par la DRS par l'intermédiaire du CRESA, le personnel de santé et le PIHVES.

Tableau 10 : Evolution des statistiques des consultations et des hospitalisations

Année	2002	2003
Consultations (nombre/an)	24455	25915
Hospitalisations (nombre/an)	9337	9593

[Source CHR de Tenkodogo, 2004]

Même si le nombre de consultation a augmenté entre 2002 et 2003, il reste que le taux d'hospitalisation a connu une baisse peu significative : de 37% en 2003 contre 38% en 2002.

1.3- Cadre institutionnel et législatif

1.3.1- Structures intervenant dans l'assainissement et leurs rôles

1.3.1.1- les acteurs gouvernementaux

α- La Direction Régionale des Infrastructures des Transports et de l'Habitat (DRITH)

La DRITH est une structure décentralisée du Ministère des routes et du transport. Elle est chargée de la programmation et de l'entretien courant des infrastructures routières et des équipements annexes dont les caniveaux dans la région du Centre - Est. Avec l'ajustement structurel de la Banque Mondiale et du Fonds Monétaire International, la DRITH n'est plus mandatée pour exécuter les travaux d'entretien routier. Sa tâche principale est la maîtrise d'œuvre et à ce titre, elle s'occupe de la commande des marchés, les attributions de marché, le contrôle et le suivi des travaux d'entretien des routes interurbaines qui comprennent :

- pour les routes en terre, le débroussaillage manuel ou mécanisé, le reprofilage léger, le reprofilage lourd avec ou sans rechargement, et le curage des fossés ;
- pour les routes bitumées, le curage des ouvrages de franchissement (buses, dalots) et le curage des canaux d'évacuation d'eaux pluviales.

La DRITH ne s'occupe pas des routes intra urbaines. Elle estime que la commune de Tenkodogo est une entité autonome et pour cette raison l'entretien des ouvrages à l'intérieur

β- La Direction Régionale de l'Environnement et des Eaux et Forêts (DREEF)

Elle constitue une structure décentralisée du Ministère de l'environnement et du cadre de vie, dont le champ d'action est la région du Centre - Est. Elle a pour mission la gestion des ressources forestières, fauniques et halieutiques. Ce service s'occupe de la préservation de l'environnement et apporte à la commune de Tenkodogo, un appui technique dans les domaines de l'aménagement, l'embellissement et l'assainissement.

D'après les responsables de la DREEF, les interventions de cette structure sur le terrain sont limitées du fait de l'absence des textes d'applications sur les lois existantes (exemple du code l'environnement).

D'après le rapport annuel d'activité, au titre de l'année 2002, les actions de la DREEF se sont limités à l'exécution des différents programmes du Ministère qui sont notamment, la réhabilitation et la gestion du couvert végétal, de la faune et de son habitat [source DREEF, 2004]

γ- L'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA)

Cette structure s'occupe entre autres de :

- la création, la gestion et la protection des installations de captage, d'adduction, de traitement et de distribution pour les besoins urbains et industriels dans les villes,
- la création, la promotion de la création, l'amélioration ainsi que la gestion des installations d'assainissement collectif industriel ou autonome pour l'évacuation des eaux usées et excréta en milieu urbain.

Les attributions de ce service en matière d'assainissement sont plus orientées vers la gestion des eaux usées et excréta en milieu urbain.

δ- Le Centre Régional de l'Education de la Santé et de l'Assainissement (CRESA)

Ce centre représente un service rattaché de la Direction Régionale de la santé. Son domaine d'intervention est l'hygiène et l'assainissement au niveau de la région. Le CRESA est composé de trois services ayant en charge respectivement : l'information éducation communication (IEC), l'analyses des eaux, et l'assainissement. Le CRESA assure la coordination, l'appui, la supervision, la formation, des équipes cadres de district dans l'exécution de la politique nationale. En matière d'éducation à la santé et d'assainissement, les actions du CRESA sont d'une part la sensibilisation de la population à travers les médias,

sur les thèmes relatifs à la santé et d'autre part les inspections sanitaires des habitations, les analyses physico-chimiques inopinées des eaux de consommation.

Entre autre, le CRESA joue le rôle d'appui technique et d'encadrement auprès de la mairie notamment pendant les réflexions ayant précédés la mise en place des associations de collecte des ordures ménagères actuelles dans la ville de Tenkodogo.

Il faut noter que la mise en place du volet santé du PIHVES a rendu opérationnel, le CRESA par l'appui institutionnel et l'acquisition du matériel (équipements du laboratoire d'analyses des eaux et du service IEC) pour son fonctionnement. Les actions menées par le CRESA dans le cadre de l'exécution du PIHVES sont entre autres la sensibilisation, l'exécution du programme de Promotion d'Hygiène et d'Assainissement (PHA), et le contrôle des eaux de forages avant la mise en pompe et le traitement pour les anciens.

Le CRESA apporte également un appui technique au Projet de Développement Rural/Boulgou (PDR/B) par la formation de leurs agents de première ligne notamment les animateurs, et par un appui technique.

ε- Le Projet Intégré d'Hydraulique Villageoise et d'Education pour la Santé (PIHVES)

C'est une structure mise en place par la coopération entre le Burkina Faso et le Danemark. Sa stratégie est de développer une synergie entre les activités hydraulique villageoise et d'éducation sanitaire. Trois (03) volets soutendent ses activités : l'hydraulique, l'animation et la santé humaine. Le volet santé est piloté par le CRESA qui met en œuvre les activités pilotes comme l'exécution du projet de Promotion d'Hygiène et Assainissement dans les zones d'actions visant d'une part la sensibilisation pour l'usage à l'eau de boisson et l'hygiène du milieu. Et d'autre part la construction des latrines dans les lieux publics, les écoles, etc.

ρ- Le Projet d'Appui aux Micro Entreprises Rurales (PAMER)

Le Projet d'Appui aux Micro Entreprises Rurales est né d'une volonté commune du Gouvernement du Burkina Faso et du Fonds International pour le Développement Agricole d'élaborer de nouvelles stratégies de lutte contre la pauvreté.

Le PAMER dont l'objectif global est de favoriser l'accroissement et la diversification des revenus des populations rurales de la zone du projet, a mis sur pied, avec la Mairie de Tenkodogo un projet de recyclage des déchets plastiques de la commune. Le projet est actuellement dans ses débuts et un voyage d'étude à Bobo dioulasso pour rencontrer un groupe de femmes impliquées dans des projets similaires. Les participants à ce voyage devront s'imprégner des expériences acquises en vue d'envisager le transfert à Tenkodogo

1.3.1.2- la collectivité locale

L'administration communale est dirigée par le maire assisté de deux (02) adjoints avec l'appui technique d'un secrétaire général. Pour réaliser les missions qui lui sont confiées, l'administration communale s'est organisée autour de cinq (05) services (figure 4)

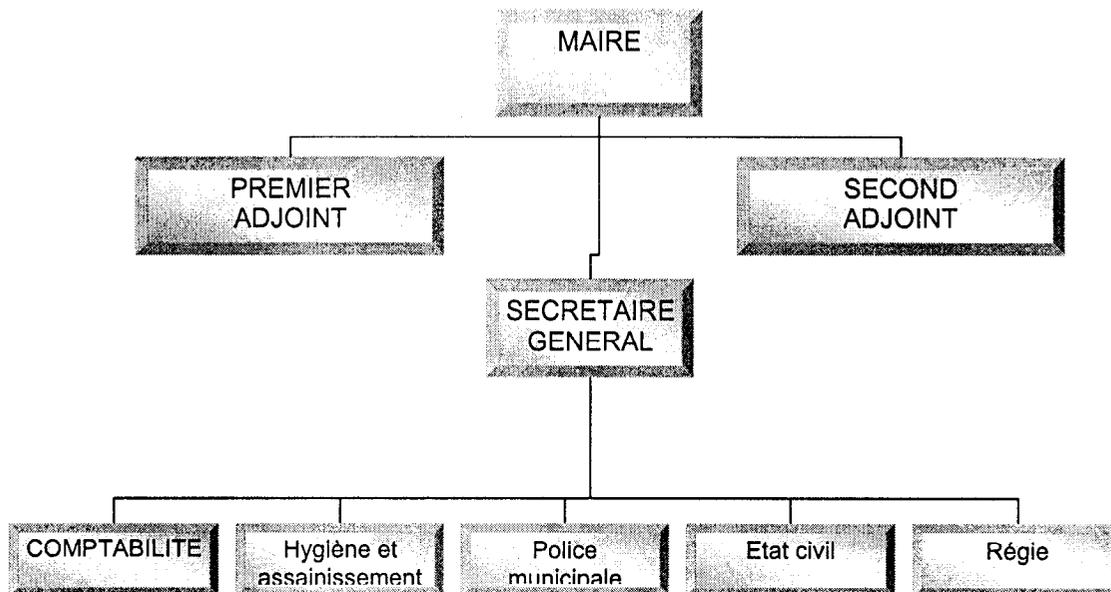


Figure 4 : Organigramme de la mairie

La vie économique et sociale de la mairie est régie par deux types de structures : le conseil communal et l'administration.

Le conseil communal est composé de 36 membres. Ses principales missions sont :

- la définition des grandes orientations en matière de développement communal en fonction des ressources potentielles de la municipalité ;
- la délibération sur le budget communal, les crédits supplémentaires, les comptes administratifs et de gestion la commune, le taux des taxes perçues par la commune, les emprunts à contracter, l'acceptation ou le refus de dons ou legs au profit de la commune ;
- les avis sur l'organisation administrative de la commune, la modification des limites territoriales des secteurs, les projets de plans et programmes à caractère économique intéressant la commune, le programme d'équipement économique, social et culturel de la commune.

Le budget communal est l'instrument de politique autonome du conseil municipal. La caractéristique principale qui se dégage des différents budgets annuels depuis 1995 est une hausse constante des prévisions budgétaires.

- Au niveau des recettes, les postes pourvoyeurs sont les produits exceptionnels, les impôts et les taxes, les produits domaniaux.

Tableau 11 : Recettes par différents postes en milliers de francs CFA

Libellés	2002
Produits de l'exploitation	9000
Produits domaniaux	41300
Produits divers	5500
Impôts, taxes et contributions diverses	30800
Impôts et taxes ordinaires	2100
Produits exceptionnels	27769
Résultats antérieurs	95971
Total	212440

[Source : Mairie de Tenkodogo, 2002]

- Les dépenses de fonctionnement sont très importantes réduisant ainsi la capacité d'autofinancement de la mairie.

Tableau 12 : Dépenses budgétaires (en milliers de francs CFA)

Poste de dépense	2002
Denrées et fournitures	14962
Allocations subventions	3000
Travaux et services extérieurs	8148
Participations et contingents	6500
Frais de personnel	30098
Gestion générale et transport	14996
Frais financiers	4500
Dotations aux amortissements	-
Charges exceptionnelles	333
Résultats antérieurs	1068
Excédent ordinaire capitalisé	32861
total	119473

[Source : mairie de Tenkodogo, 2002]

Comme le fait constater le tableau n°12, les dépenses de la commune de Tenkodogo portent essentiellement sur son fonctionnement. Aucune ligne budgétaire portant sur le développement des infrastructures et équipements n'est prévu ni dans le budget de 2002, encore moins dans celui de 2003 – 2004.

Suite aux entretiens avec les responsables de la mairie, le secteur de l'assainissement demeure le parent pauvre des investissements communaux malgré la prédisposition de la commune à plus d'activités dans le domaine de l'eau, l'assainissement et l'environnement comme le précise les lois N°41/98 AN et N°42/98 AN du 06 Août 1998 portant organisation de l'administration du territoire au Burkina Faso. Ces lois attribuent aux communes des compétences suivantes : l'élaboration de plan d'action communale pour l'environnement, la lutte contre l'insalubrité, les pollutions et nuisances, l'enlèvement et l'élimination des déchets ménagers.

1.3.1.3- les acteurs non gouvernementaux

- 1) les associations PUG WISENGA « femmes fortes » et NURU NA GUIATI « salut de la lumière » ont été mises en place par la mairie en juillet 2003 pour assurer la collecte des ordures ménagères.
- 2) le Projet de Développement Rural du Boulgou (PDR/B), qui a comme champ d'action le milieu rural, agit à la demande de la mairie de manière ponctuelle, pour la réalisation des projets de réhabilitation de l'abattoir municipal et de celle du barrage du secteur 5.

1.4- Observations et analyses critiques

Malgré l'importance des acteurs impliqués dans la gestion urbaine en général et dans les déchets solides et eaux usées, quelques lacunes subsistent :

- 1) les moyens limités mis à leur disposition. En effet les structures demeurent dans leurs anciennes tâches. C'est ainsi que au sein de la DREEF, on observe que l'essentiel des actions sont destinés à la protection des forêts. Notamment la délimitation des zones de coupes et la lutte contre le braconnage.
- 2) L'insuffisance de coordination entre les acteurs. Il s'ensuit des actions fragmentaires, non inscrites dans un programme général facile à évaluer.
- 3) L'insuffisance qualitative et quantitative du personnel en charge de la gestion urbaine d'une part et de l'assainissement des déchets solides et des eaux usées d'autre part
- 4) Les risques de conflits entre les acteurs : les textes (le code de l'environnement¹) qui existent ne sont pas suffisamment claires d'où des risques de chevauchements des rôles.

¹ Loi N°005/97/ADP du 30 janvier 1997

Conclusion partielle

Il ressort au terme de la description de la zone d'étude que malgré les aléas du milieu physique (affleurement rocheux, zone inondable,...) la commune de Tenkodogo regorge d'énormes potentialités avec sa position de chef lieu d'une région administrative et sa position stratégique comme principale ville avant les frontières avec le Ghana et le Togo. Avec un fort taux démographique (2.86% par an), la ville de Tenkodogo comme la plupart des villes secondaires du Burkina Faso, connaîtra une urbanisation accélérée dans les prochaines années. Le contexte de décentralisation en cours de mise en œuvre au Burkina Faso mettra désormais les municipalités de ce pays et la commune de Tenkodogo, au centre de la gestion urbaine en général et la gestion des déchets solides et des eaux usées en particulier. Or de l'insuffisance des moyens matériels, financiers et humains de la commune entre des enjeux environnementaux et sanitaires évident. Ces enjeux sont encore aggravés par l'insuffisance de coordination des acteurs intervenant dans la ville.

chapitre II : Les enjeux de l'assainissement des eaux usées et des déchets solides à Tenkodogo

Introduction

La commune de Tenkodogo, comme la majeure des villes moyennes en Afrique a connu une urbanisation rapide, avec l'exode rural et un taux de croissance démographique élevé qui a comme corollaires d'une part l'extension rapide de l'espace, une forte pression sur les ressources naturelles (eau, sols). Et d'autre part l'insuffisance de la maîtrise de l'urbanisation. Il va s'en dire que la situation de l'assainissement des déchets solides et des eaux usées représente des enjeux sur les plans socioéconomiques, urbanistiques, législatifs et institutionnels, environnementaux et sanitaires

II.1- Les enjeux socioéconomiques

La commune de Tenkodogo, de part sa position de centre régional est un point de rencontre de diverses activités notamment les mouvements et le brassage des populations d'horizon divers. Son taux de croissance démographique est passé de 2,5% entre 1975 et 1985 à 2,85% entre 1985 et 1996 [source monographie de la commune de Tenkodogo, 98]. Or cette forte croissance démographique n'est pas suivie par un accroissement au même rythme de l'offre d'emplois du fait du faible tissu industriel de la ville. Les enjeux socioéconomiques de l'assainissement des déchets solides et des eaux usées sont aggravés par :

- un taux de chômage élevé ;
- une forte proportion de ménages vivant en dessous du seuil de pauvreté ;
- une insuffisance des recettes municipales face aux exigences d'aménagements d'espaces lotis, de fourniture d'infrastructures et d'équipements base de d'amélioration du cadre de vie, ... ;
- l'inexistence de budget communal pour assurer la gestion des déchets solides et des eaux usées.

En somme la prise en main de l'assainissement dans la commune de Tenkodogo assure de façon significative les conditions de vie de ses citoyens en facilitant l'initiative privée par des actes notamment des exonérations des taxes pour les premières années d'activités et l'accès aux parcelles d'une part et en assurant la promotion auprès des jeunes par des prix et journées porte ouvertes sur la thématique d'autre part. Ceci a un effet notoire sur l'habitat.

II.2- Les enjeux urbanistiques

Les actions d'aménagement urbain ne s'effectuent pas au même rythme que la croissance démographique de la ville de Tenkodogo.

Le contexte urbanistique est marqué par l'existence de deux (02) ensemble de tissus urbains : les zones loties d'une part et les zones non loties d'autre part. le premier groupe constitue le noyau central bien que des poches d'aménagements existent en périphérie. Le second groupe caractéristique de l'habitat traditionnel constitue la périphérie avec quelques poches dans le noyau central. Ces deux ensembles représentent en outre un ensemble complexe de type d'habitat allant du traditionnel au haut standing.

Cette complexité de tissus urbains liés au revenu des ménages pose un problème quant au choix d'une stratégie unique d'assainissement des déchets solides et des eaux usées dans la ville.

Il ressort que le suivi par la mairie des directives du schéma d'aménagement urbain de la ville de Tenkodogo est d'un atout inestimable pour le développement harmonieux de la ville. Car elle permet d'une part d'éviter la prolifération des quartiers spontanés qui dégrade l'environnement urbain, et qui sont généralement le siège des principales nuisances. Et d'autre part d'assurer une bonne desserte des parcelles qui constitue un gage de réussite de la mise en place des systèmes d'assainissements des déchets solides et eaux usées. La réussite d'une telle action nécessite des aménagements sur les plans législatifs et institutionnels.

II.3- Les enjeux législatifs et institutionnels

Bien que le contexte législatif soit marqué par l'existence de textes de loi assez explicite sur le rôle futur des mairies (code de l'environnement,), il subsiste encore quelques zones d'ombre :

- la participation de la population n'est pas clairement définie. Ainsi, la stratégie d'assainissement suivant une approche participative des ménages ne constitue pas une obligation de la part des autres acteurs. En outre les textes actuels ne spécifient pas la contribution financière des populations.
- D'autre part les moyens dont dispose la mairie ne lui permettent pas d'appliquer correctement les nouvelles attributions visant l'amélioration du cadre de vie des citoyens.

Il ressort que la commune de Tenkodogo en maîtrisant ses capacités juridiques et institutionnelles pourra assurer ses prérogatives dans la gestion de l'environnement urbain notamment par la mise en place des textes tenant compte des réalités locales avec une

bonne implication des différents acteurs. Ceci sera d'un atout certain à l'amélioration du cadre de vie

II.4- Les enjeux environnementaux et sanitaires

La situation de l'assainissement des déchets solides et des eaux usées à Tenkodogo constitue un enjeu majeur sur le plan environnemental et sanitaire :

- l'absence de bacs à ordures communaux : il n'existe aucune voie où ne se trouve pas un dépotoir sauvage de déchets solides ou un exutoire d'eau usée ;
- l'incinération sauvage des ordures ménagères ;
- les risques accrus de pollution et de constituants des ressources naturelles notamment les ressources en eau ;
- la prolifération des gîtes larvaires, vecteurs des maladies hydriques. L'exploitation des registres du CHR de Tenkodogo montre la prédominance de ces maladies au sein des populations ;
- la pollution visuelle et olfactive (prolifération des odeurs) ;
- la dégradation du paysage urbain (caractère inesthétique).

II.5- Les enjeux organisationnels et gestion

La croissance rapide de la ville entraîne une croissance des données à manipuler en vue de prendre des décisions adéquates quant à la gestion urbaine en général et la gestion des eaux usées en particulier.

Plus la ville va croître plus les gestionnaires urbains auront besoin d'informations pertinentes facilement mises à jour. Or l'état actuel des services techniques communaux, limité au service d'hygiène et d'assainissement, avec très peu de personnel et de matériel adéquat n'offre pas de telle opportunité.

Il nous a semblé nécessaire, que dans le cadre de cette étude, nous mettons sur pied une base de données alphanumérique conçue à travers un SIG pour stocker, manipuler les données collectées et offrir des cartes thématiques adéquats permettant une meilleure lisibilité de la situation de l'assainissement des déchets solides et des eaux usées à Tenkodogo.

La manière dont la mairie gère le peu de données disponibles ne permet pas d'entreprendre des actions avec une portée efficiente. En effet vu les ressources limitées dont elle dispose, la mairie se doit d'agir de façon efficiente pour toucher le maximum des populations.

Il ressort que face au contexte et aux besoins dont fait face la commune de Tenkodogo, la nécessité d'un tel outil permettant de gérer, de planifier, d'aider à la décision et de suivre les décisions n'est plus à démontrer. En effet avec la pression croissante qui s'exerce sur les ressources naturelles (eau, terre, biodiversité) et les problématiques de gestion de terroir de plus en plus complexe et multidisciplinaires. Il s'ensuit un :

- Besoin d'information pour : décrire le territoire au niveau économique et environnemental, organiser les actions et évaluer leur impacts
- Besoin d'outils performants pour : analyser, gérer, structurer et communiquer cette information.

Conclusion partielle

Au vu des enjeux ci-dessus, il ressort une nécessité d'entreprendre des actions en vue de maîtriser les problèmes de l'assainissement en général et des eaux usées et des déchets solides en particulier par les autorités de la mairie. L'apport de telles actions n'est plus à démontrer étant donné les multiples difficultés dont fait face la mairie sur le plan socioéconomique (taux de chômage élevé, recettes municipales limitées, etc.) et le plan institutionnel (textes ne précisant pas les rôles, insuffisance du personnel adéquat, etc.) d'une part. Et sur le plan environnemental et sanitaire (dégradation du paysage urbain, pollution des ressources naturelles, prolifération des gîtes larvaires responsable des maladies) et sur le plan de l'organisation et de la gestion (mauvaise lisibilité de la situation de la gestion urbaine) d'autre part. En contribuant à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement, cette présente étude sur l'assainissement des eaux usées et des déchets solides, s'appuiera sur une méthodologie bien structurée pour un meilleur suivi des actions à mettre en place

Chapitre III : Approche méthodologique générale

Introduction

La présente étude vise comme finalité de fournir à la commune de Tenkodogo des outils permettant une meilleure lisibilité de la situation des déchets solides et des eaux usées dans cette ville.

L'objectif général est d'élaborer des outils d'aide à la décision, au droit des autorités communales de Tenkodogo en vue d'une meilleure gestion des services d'assainissement des déchets solides et des eaux usées, et l'amélioration du cadre de vie des populations.

Pour atteindre cet objectif nous avons pour mandat de cerner les aspects socio-économiques, institutionnels, juridiques. Et d'autre part d'analyser la situation actuelle de la gestion des déchets solides et des eaux usées et de proposer des solutions pour l'amélioration des pratiques actuelles. L'ensemble des données devrait constituer une base de données géoreférencées introduites dans un SIG.

De cette manière, nous devons effectuer dans chacun de ces aspects les activités suivantes :

➤ Volet socio-économique, institutionnel et juridique

- Etudier l'évolution démographique de la ville et caractériser la population (groupes ethniques, les religions, les groupes sociaux) ;
- Identifier les activités économiques de la ville (commerciales, agricoles, pastorales) et évaluer le revenu moyen des habitants ;
- Evaluer d'une part la capacité et la volonté de la population à participer dans les projets d'amélioration de leur cadre de vie et d'autre part le mode d'organisation actuel et futur des structures de gestion des systèmes d'AEPA.

➤ Volet urbanistique

- Etudier le type d'habitat et les tendances d'évolution de celui-ci pour les dix (10) prochaines années ;
- Etudier l'évolution de l'occupation des sols (zones loties, zones non loties, zones périphériques) ;
- Analyser les problèmes rencontrés au niveau de la gestion urbaine.

➤ **Volet de gestion des déchets solides**

- Décrire le système actuel de collecte de déchets solides et en identifier les points faibles et les points forts ;
- Caractériser les déchets solides identifiés et proposer les modes de traitement et de valorisation adéquats ;
- analyser la ou les solutions(s) la ou les plus adaptée(s) au contexte socio-économique et environnemental de la ville de Tenkodogo, solution devant faire l'objet d'études plus approfondies.

➤ **Volet de gestion des eaux usées**

- Décrire les systèmes actuels de collecte, d'évacuation et de traitement des eaux usées urbaines et en identifier les dysfonctionnements éventuels ;
- Etudier les possibilités d'amélioration des systèmes actuels de gestion des eaux usées et des excréta ;
- Analyser la ou les variante(s) la ou les plus adaptée(s) au contexte socio-économique et environnemental de la ville de Tenkodogo, variante devant faire l'objet d'études plus approfondies.

➤ **Volet SIG**

- Mettre sur pied une base de données sur les thématiques étudiées ;
- Produire des cartes sur les thématiques de déchets solides et d'eaux usées selon la typologie de l'habitat à Tenkodogo ;
- Identifier les facteurs de réussite ou d'échec du développement cet outil dans la Mairie de Tenkodogo.

III.1- Méthodologie générale

Pour mener à bien notre étude, nous avons opté pour une approche simple, rigoureuse et bien précise. La figure suivante illustre les différentes phases de celle-ci :

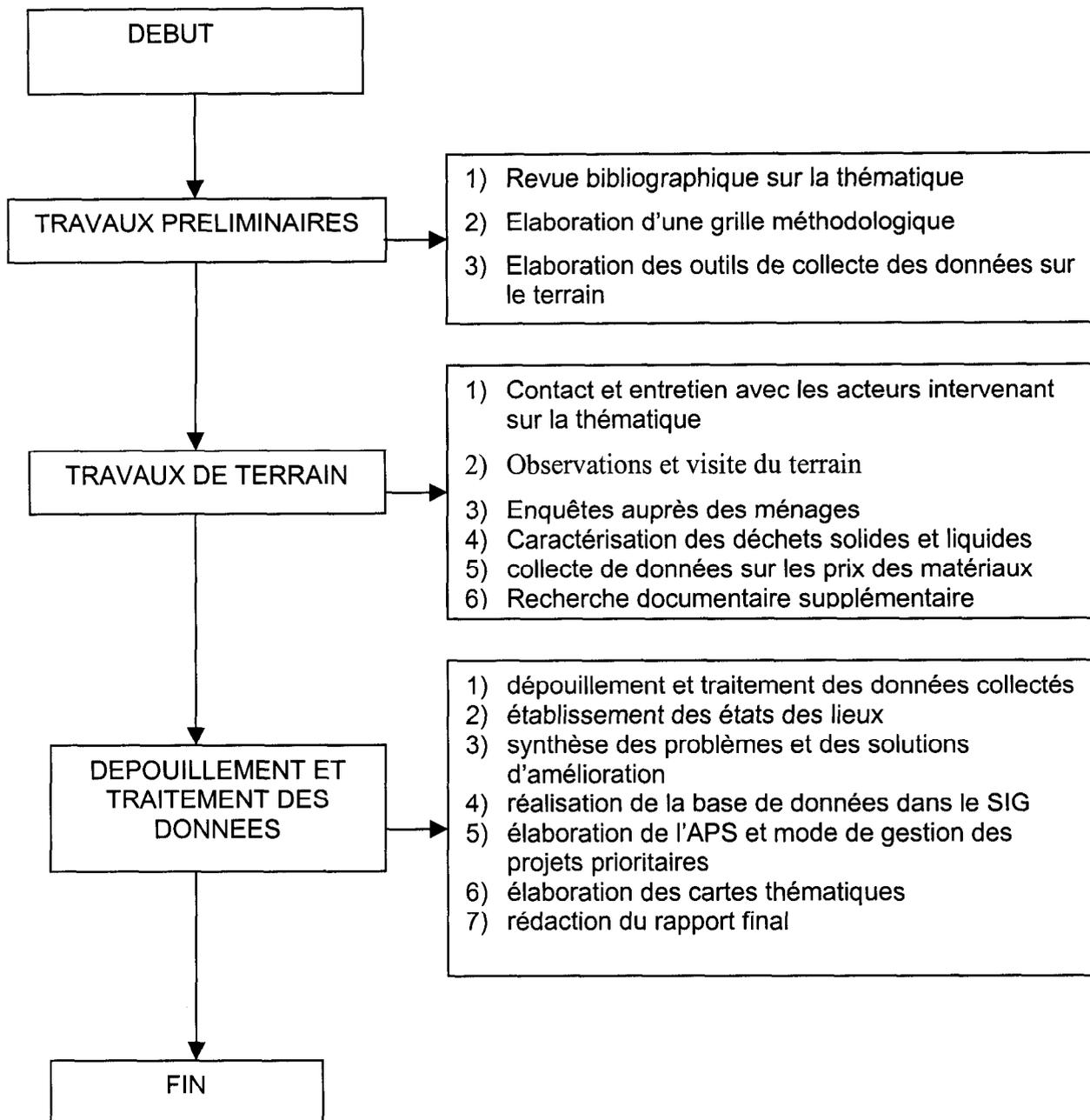


Figure 4b: différentes étapes de la méthodologie

III.2- Travaux préliminaires

III.2.1- Revue bibliographique

Dans le but de cerner le contexte de la zone d'étude, nous avons procédé à la collecte des informations y relatives à partir des études antérieures. C'est ainsi que nous avons consulté les archives et les bibliothèques des structures suivantes :

- l'EIER pour consulter les différents rapports d'études portant sur la zone d'étude et à la thématique générale : cartes, revues et articles, recherches sur le net, etc. ;
- au Ministère des infrastructures, des transports et de l'habitat pour obtenir des plans ou cartes concernant la zone d'étude ;
- l'Institut Nationale des Sciences Démographiques (INSD) pour collecter les données socio démographiques : caractéristiques sur la population, plan de lotissement de la ville de Tenkodogo.

A la suite de ce volet, nous avons procédé à l'élaboration d'une grille méthodologique permettant de mieux cerner la problématique de l'étude et mieux comprendre les TDR.

III.2.2- Elaboration d'une grille méthodologique

Nous avons jugé utile d'élaborer cette grille méthodologique qui permet de cerner le contour de la problématique visée dans l'étude et d'évaluer l'état d'avancement des travaux. Les tableaux ci – dessous établis par volet en constituent une synthèse.

Volet 1 : Aspects socioéconomiques et institutionnels

Tableau 13 : Grille méthodologique des aspects socioéconomiques et institutionnels

Volets spécifiques	Source de collecte	Méthodes et techniques
Caractériser la population (religion, ethnie, évolution démographique, etc.)	Ménages/ acteurs locaux/ acteurs au niveau central	Enquêtes, recherche documentaire, entretien
Evaluer la capacité et la volonté de la population à participer à l'amélioration de leur cadre de vie	Ménages	Enquêtes
Faire ressortir l'importance des activités économiques	Ménages/ acteurs locaux/ acteurs au niveau central	Enquêtes, entretiens
Elaborer la problématique institutionnelle, juridique et organisationnelle sur les thématiques	acteurs locaux/ acteurs au niveau central	Entretiens, observations directes

Volet 2 : Aspects urbanistiques

Tableau 14 : Grille méthodologique des aspects urbanistiques

Volets spécifiques	Source de collecte	Méthodes et techniques
Etudier le type d'habitat et les tendances d'évolution	Mairie/DRITH	Enquêtes, entretiens, observations directes
Faire un Diagnostic de la gestion urbaine	Ménages/Mairie / DRITH/ ONG	Enquêtes, entretiens, observations directes
Etablir un planning d'actions à mettre en place après validation par la mairie	Mairie/ONG / CRESA	Entretiens

Volet 3 : Aspects eaux usées

Tableau 15 : Grille méthodologique des aspects eaux usées

Volets spécifiques	Source de collecte	Méthodes et techniques
Décrire le circuit de collecte et identifier les exutoires	Ménages/ mairie/ ONEA	Enquêtes, entretien, observations directes
Recenser les gros pollueurs	Ménages/DREEF / ONEA	Enquêtes, entretien, observation directe
Evaluer les modes de traitement des eaux usées et étudier les possibilités de valorisation	Mairie/ ONG/ CRESA / SPA	Entretiens, observations directes
Etablir un planning d'actions à mettre en place après validation par la mairie	Mairie / ONG / CRESA	Entretiens

Volet 4 : Aspects déchets solides

Tableau 16 : Grille méthodologique des aspects déchets solides

volets spécifiques	Source de collecte	Méthodes et techniques
Décrire le circuit de collecte et identifier les lieux de dépôts	Ménage / ONG/ mairie	Enquêtes, entretiens, observations directes
Caractériser les déchets solides au sein de la ville	ONG	Entretiens, observations directes
Evaluer les modes de traitement des déchets solides et étudier les possibilités de valorisation	Mairie/ ONG/ CRESA / SPA	Entretiens, observations directes
Etablir un planning d'actions à mettre en place après validation par la mairie	Mairie / ONG / CRESA	Entretiens

Volet 5 : SIG

Tableau 17 : Grille méthodologique des SIG

volets spécifiques	Source de collecte	Méthodes et techniques
Mettre sur pied une base de données sur les thématiques étudiées	Cellule SIG/EIER	Utilisation du logiciel Arcview
Produire des cartes thématiques	Base de données	Utilisation du logiciel Arcview
Faire ressortir les facteurs de réussite ou d'échec du développement de cet outil	Mairie	Entretiens, observations directes

III.2.3- Elaboration des outils de collecte des données sur le terrain

Cette phase a permis de concevoir les différents outils nécessaires à la collecte des données sur le terrain. Il s'agit des outils suivants :

- les fiches d'enquêtes auprès des ménages qui comportent les indicateurs dont les connaissances permettent :
 - la compréhension des caractéristiques des ménages (taille, typologie de l'habitat, emploi, revenu, statut matrimonial, religion, etc.),
 - l'évaluation du mode de gestion des excréta par la population,
 - l'évaluation des modes de gestion des déchets solides,
 - l'évaluation des types d'amélioration souhaités par la population et les autorités de la ville,

- l'appréciation de la volonté et de la capacité des populations à participer à l'amélioration de leurs conditions,
 - l'évaluation des maladies les plus fréquentes dans la commune ainsi que la connaissance de leur cause et les moyens de prévention par les populations.;
- les guides d'entretien (cf annexe 1) avec les organismes chargés de la gestion urbaine à Tenkodogo (Institutions privées, Services d'état, les collectivités locales ou décentralisées) comportant pour chaque groupe d'acteurs, une série de questions principales relative à la perception des thèmes étudiés.
 - les grilles de caractérisation des déchets solides (cf annexe1) comportant les index définissant les composantes principales des DS ;
 - les grilles d'observation et de caractérisation de l'habitat (cf annexes 1) renfermant les indicateurs sur l'accessibilité de la parcelle, les matériaux de construction, le degré de standing (eau, électricité, téléphone), plan de la concession.

III.3- démarche méthodologique de caractérisation des déchets solides

La caractérisation des déchets solides a été réalisée dans un restaurant, au marché, à la mairie et auprès des ménages.

Pour tenir compte de la typologie de l'habitat dans la caractérisation des déchets solides, nous avons opéré une répartition des ménages à échantillon en tenant compte du poids spatial de chaque type de tissu urbain dans un secteur considéré. C'est à ce titre que nous avons dressé le tableau n° 18.

Tableau 18 : Répartition des ménages par secteur en fonction des tissus urbains

	Secteur1	Secteur2	Secteur3	Secteur4	Secteur5	Secteur6	Total
HS	1	1	0	0	0	1	3
MS	2	1	1	1	1	3	9
BS	1	2	2	2	3	1	11
TRAD	1	1	2	2	1	0	7
TOTAL	5	5	5	5	5	5	30

Avec cette répartition, nous espérons une meilleure couverture spatiale de la ville tenant compte de l'hétérogénéité du tissu urbain de Tenkodogo.

Le choix et le nombre de ménages s'est effectué de façon aléatoire compte tenu du temps et les moyens limités dont nous disposons.

Les moyens suivants ont été utilisés : une balance, deux paires de gants, deux cache-nez, un seau gradué, une bâche plastique de 10 m², 200 sachets poubelles plastiques, deux éboueurs.

La procédure a été menée de la manière suivante :

- Dépôt des sachets poubelles dans les ménages retenus, chaque matin et récupération le lendemain à la même heure pendant 6 jours
- Pesée des sachets poubelles et évaluation du volume correspondant en vue de la mesure directe de la densité en poubelle à la récupération
- Transport des sachets poubelles vers le site de compostage
- Tri des déchets par groupe de tissu urbain, à l'aide d'un tamis de mailles inférieures à 20 mm
- pesée des différentes composantes en vue d'évaluer les proportions et les quantités produites à l'aide d'un seau graduée.

Nous nous sommes également intéressés à la caractérisation des déchets solides produits dans les équipements collectifs tels que les marchés, les restaurants, les hôtels, les administrations en visant l'évaluation de la production des déchets au sein de la ville d'une part et l'étude des répercussions sur la situation générale d'autre part.

Pour les marchés, nous avons avec l'aide des associations impliquées dans la précollecte des DS à Tenkodogo procédé au regroupement de toute la production journalière, y compris les balayeurs. Ces déchets ont été transportés dans des charrettes vers les aires de tris aménagés dans les deux (02) compostières que compte la ville.

Pour les restaurants, les hôtels et les administrations nous avons procédé de la même manière que pour les ménages : remise des sachets poubelles, récupération le lendemain, pesée et mesure des volumes, et transfert vers les aires de tri où les opérations de caractérisation se déroulent.

Nous avons opté pour un mode de classification basé dans un premier temps sur les différentes composantes des DS et dans un second temps sur le comportement des déchets et de leurs effets sur l'environnement. Ceci tient compte des enjeux économiques

que présente la valorisation de ces déchets dans le contexte actuel au niveau de la commune de Tenkodogo.

III.4- Enquêtes

III.4.1- La population cible

Elle est constituée de : l'ensemble des ménages et du personnel des structures intervenants sur la gestion urbaine : les services étatiques, la mairie, les projets et ONG.

III.4.2- Méthode – Technique – Instruments

Cette enquête avait comme unité d'analyse statistique le ménage. L'enquête avait pour but de recueillir les avis et la perception des ménages sur les problématiques étudiées. Compte tenu de l'importance numérique des ménages de Tenkodogo face au temps et aux moyens limités, nous nous devons de choisir un échantillon qui soit représentatif de la population de référence.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons élaboré des fiches d'enquêtes comportant les questions fermées ou ouvertes. Les questions fermées ont été élaborées pour les aspects descriptifs, et les questions ouvertes pour recueillir les suggestions et les points de vue de la population.

Les enquêtes se sont faites avec l'aide d'interprètes assurant ainsi une introduction facile auprès des ménages à enquêter, ceci en dépit d'une perte d'informations lors de l'extraction des informations.

Au sein des concessions, la priorité revenait au ménage propriétaire foncier car c'est à lui que revient la décision d'entreprendre des rénovations. Et au locataire le plus ancien afin de mieux faire ressortir les problèmes rencontrés.

III.4.3- Processus d'échantillonnage

Nous avons opté pour une enquête de type stratifié à partir d'une base de sondage dont la démarche d'évaluation comporte cinq étapes :

- 1) Nous sommes d'abord parti des résultats du recensement démographique de 1996 qui donne un effectif de 31 466 habitants dans la ville de Tenkodogo répartis dans six (06) secteurs. Avec un taux de croissance de 2.76%, cette population est estimée à la date de l'étude à 38 466 habitants.
- 2) Du même recensement, nous avons déduit la taille moyenne des ménages dans la ville de Tenkodogo. Cette taille est de 8 personnes/ménage. Ce qui a permis d'avoir le nombre total de ménage (Nm) dans la ville et par secteurs (voir tableau n°19).

3) La visite préliminaire a permis de relever quatre (04) types de tissu urbain sur la base des critères d'appartenance préalablement élaborés et validés. (cf annexe1)

4) Il découle de ce qui précède que :

- la probabilité qu'un ménage de l'échantillon appartienne à l'un ou l'autre secteur de la ville est de choix d'un ménage appartenant à l'un des 6 secteurs de la ville est $Q_1 = 1/6$.
- la probabilité pour que ce ménage appartienne à l'un ou l'autre type des tissus urbains identifiés est $Q_2 = 1/4$.

Alors la probabilité (Q) pour qu'un ménage de l'échantillon appartienne à un secteur et à un tissu urbain est $Q = Q_1 \times Q_2$

5) nous avons alors déduit la taille de l'échantillon final (T.E) selon la relation :

$$T.E = Nm \times Q$$

Pour assurer une meilleure répartition spatiale de l'échantillon final ainsi stratifié, nous avons procédé à la répartition du nombre de ménage à enquêter par secteur et selon l'importance spatiale des types de tissus urbains existants (tableau n°20).

Tableau 19 : répartition du nombre de ménages par secteur

Secteur	Population (habitants)	Nombre total de ménage (Nm)
Secteur1	7 895	987
Secteur2	6 404	800
Secteur3	5 176	647
Secteur4	3 975	497
Secteur5	7 075	884
Secteur6	8 592	1074
Total	38 466	4808

Tableau 20 : répartition de l'échantillon final

	Secteur1	Secteur2	Secteur3	Secteur4	Secteur5	Secteur6	Total
HS	0	2	1	0	2	3	8
MS	25	18	14	11	21	32	121
BS	24	23	13	12	25	20	117
TRAD	6	5	9	7	4	5	36
	55	48	37	30	52	60	282

III.5- les entretiens

III.5.1- La population cible

Elle est constituée de : l'ensemble des ménages, le personnel des structures intervenants sur la gestion urbaine : les services étatiques, la mairie, les projets et ONG.

III.5.2- Méthode – Technique – Instruments

Les entretiens ont été de deux types : entretien semi – structurée et entretien centré. L'entretien semi – structurée a été l'outil d'enquête utilisée pour la collecte d'informations auprès des institutions opérantes dans le secteur de l'assainissement de Tenkodogo. A cet effet nous avons rencontré :

- la mairie pour valider et étudier la mise en place des projets prioritaires ;
- la direction de l'ONEA pour s'informer sur les projets en cours, à court, moyen et long terme sur l'assainissement pour si possible cadrer cela avec la mise en place des projets retenus pour réduire les coûts sur la réalisation et autres ;
- les acteurs de développement tels que le PIHVES, le PDR/B et autres pour étudier comment les associer en tenant compte de leurs objectifs principaux dans la mise en place des projets retenus ;
- la Direction de l'agriculture pour obtenir les données sur les sites agricoles en zone urbaine et périurbaine, comme débouchés potentiels de la valorisation des déchets solides ;
- la Direction de l'environnement et du cadre de vie pour obtenir les documents sur la répartition des espaces (espaces verts, logements, ...), la situation actuelle au sein de la ville de Tenkodogo et les perspectives ;

- le Centre régional pour l'éducation de la santé et de l'assainissement (CRESA) pour mieux cadrer leur participation dans la mise en place des projets ;
- le PAMER pour connaître les motivations, à quel stade est le projet et quelles en sont les perspectives sur le recyclage des déchets plastiques au sein de la ville ;
- la maison d'arrêt et de correction de Tenkodogo pour un diagnostic complet de la gestion des eaux usées et des déchets solides ;
- le médecin en chef du CHR de Tenkodogo au sujet de la gestion actuelle des déchets solides et liquides et des perspectives compte tenu du type d'établissement public que revêt de tels hôpitaux ;

L'entretien centré a été utilisé pour collecter les informations auprès de associations oeuvrant dans la collecte des ordures ménagères. Ceci tient compte du caractère embryonnaire de ces structures et du niveau d'éducation relativement bas de la majorité des membres.

Les guides d'entretien ont été réalisées dans le but de croiser les informations recueillies des enquêtes auprès des ménages avec celles recueillies auprès des différents intervenants dans la gestion urbaine. Ceci permettra d'obtenir une bonne information.

III.6- les observations directes

Elles ont été effectuées pendant les enquêtes auprès des ménages et des visites de terrain. Elles étaient axées sur :

- l'état des ouvrages d'assainissement ;
- l'état de la pollution : lieux de rejets des eaux usées et lieu de dépôts des déchets solides avec l'aide d'une carte récente de la ville ;
- la caractérisation de l'habitat ;
- l'observation générale du comportement de la population vis-à-vis de l'assainissement ;

Les grilles d'observation ont été élaborées pour faire ressortir sur la carte de la ville, les lieux de rejets des eaux usées et des déchets solides. Et la typologie de l'habitat établit sur la base de multiples critères (cf annexe 1).

Nous avons élaboré un bordereau de prix des matériaux et matériels, pour peaufiner l'évaluation des coûts des systèmes retenus. Cette activité s'est déroulée dans les différentes quincailleries, les menuiseries métalliques et bois de la ville.

III.7- Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)

On entend par SIG un outil qui, grâce à l'informatique, permet de stocker de nombreuses données localisées de sources variées, de mieux les structurer, de les croiser, de les analyser et de les restituer sous forme graphique ou cartographique en fonction du but ou des besoins visés.

Il constitue, en raison de ses nombreuses possibilités de traitements et d'applications, un puissant outil d'aide à la décision et à la communication pour les concepteurs et les décideurs de la gestion urbaine tel que les communes. Ses applications dans la gestion urbaine sont multiples comme l'illustre le tableau n° 21. Nous élaborerons des cartes thématiques en ressortant les points suivants par thème :

- L'habitat : le type d'habitat et les tendances d'évolution suivant les secteurs, les sites pour les espaces verts, l'évolution de l'occupation des sols ;
- Les déchets solides : l'évolution du matériel et du personnel utilisés dans la gestion des déchets solides (précollecte, collecte), l'évolution de la production des OM en fonction des différentes fractions (plastiques, fermentescible,...), l'évolution de la couverture de la collecte des OM ;
- Les déchets liquides : l'évolution de la quantité d'eaux usées produites suivant les sources (ménagères, vaisselle, eaux vannes), l'évolution de la couverture de la gestion des eaux usées au sein de la ville.

Tableau 21 : Domaines d'application des SIG en milieu urbain

N°	Domaines	Applications
1	Topographie et applications routières	Travaux de génie civil, calculs d'itinéraires. Implantation des réseaux d'égout, implantation des linéaires des réseaux.
2	Dessin de perspectives urbaines à 2D-3D	Etudes d'aménagement et d'urbanisme, tracé des blocs diagrammes à partir des modèles numériques de terrains Aperçu des STEP, tracé des profils en long des réseaux
3	Etudes d'impacts	Implantation d'infrastructures, prévention des risques, Aperçu des zones pollueurs.
4	Foncier et cadastre	Recensement des propriétaires, calculs des surfaces des parcelles, applications du droit des sols,...
5	Gestion des réseaux techniques urbains	Entretien des réseaux d'eau, d'assainissement urbain, de ramassage des déchets solides, d'éclairage public.
6	Gestion du patrimoine urbain	Espaces verts, parcs et jardins publics, bâtiments publics, ouvrages d'art, monuments et sites archéologiques....
7	Gestion du transport urbain	Voies de communication, signalisation routière, choix d'itinéraires, statistiques d'accidents de circulation,....
8	Planification urbaine et aménagement	Plans d'occupation des sols (POS), Coefficient d'occupation des sols, planification, tissus urbain...
9	Ressource en eau	Réseau hydrographique, plan d'eau et écoulement souterrain, pollution, plans de projection et de forage,...
10	Protection de l'environnement	Définition des zones sensibles, suivi des évolutions, alerte aux pollutions.
11	Risques naturels et technologiques majeurs	Définition et suivi des zones à risque, prévention de catastrophes, intervention en cas de sinistre, organisation des secours.

[Source : TIEMGNI, 2003]

III.8- Dépouillement et traitement des données

Le dépouillement des fiches d'enquête a été réalisé en deux étapes avec comme support le logiciel EXCEL. Durant la première étape, il était question d'élaborer un masque de saisie qui tient compte des informations recherchées et de saisir les données recueillies fiche par fiche lors des enquêtes. Ensuite nous avons procédé au croisement des données saisies dans le but d'extraire les informations pertinentes.

Les données recueillies durant les entretiens ont été retenues pour la suite après recoupage auprès des autres acteurs et lors des visites sur le terrain.

Le traitement des données nous a permis de dégager des tendances et des informations utiles à l'élaboration du présent mémoire de fin d'études.

Conclusion partielle

L'importance des résultats attendus à la fin de ce travail nous a imposé d'adopter une méthodologie opérationnelle et rigoureuse.

Les précautions prises pour le choix de l'échantillon d'enquête et sa répartition géographique nous permet d'affirmer que cet échantillon est représentatif de l'ensemble de la ville. Ce qui donne aux résultats des enquêtes un certain crédit.

Toutefois, notre démarche comporte des limites dues aux difficultés rencontrées dont les plus importantes sont entre autres :

- la réticence de certains ménages à nous accueillir principalement lors des travaux de caractérisation des OM certains ménages refusent de remettre à un inconnu leurs déchets
- la difficulté d'effectuer le diagnostic complet du Centre hospitalier régional et de la maison d'arrêt et de correction à cause du temps imparti à l'étude.



DEUXIEME PARTIE :
RESULTATS
ET
DISCUSSIONS

Chapitre IV : La typologie urbaine de Tenkodogo

Introduction

La place du type d'habitat revêt une importance dans la résolution des problèmes liés à l'amélioration du cadre de vie. En effet elle permet de mieux aborder les aspects techniques étant donné la diversité socio-économique : différence des comportements et des capacités financières qui en résultent. C'est ainsi que nous pensons que sa connaissance est nécessaire avant d'aborder une étude dévolue à l'amélioration de l'environnement urbain de la ville de Tenkodogo.

Ainsi, avant de présenter les problèmes majeurs et de décrire les possibilités d'amélioration de la typologie urbaine de la zone d'étude, qui aboutira au choix d'actions prioritaires à mettre en place, nous décrirons la situation actuelle, à partir des résultats de nos enquêtes et des recherches documentaires.

IV.1- Situation actuelle

Pour mieux faire ressortir la situation actuelle de l'habitat dans la ville de Tenkodogo, nous ferons un bref rappel historique de l'évolution spatiale. Puis nous présenterons la structure actuelle de l'habitat.

IV.1.1- Historique de l'évolution spatiale

La ville de Tenkodogo a évolué à partir d'un village appelé « Gnelignon ». Tout autour du noyau, la ville s'est étendue en couches circulaires. Cela résulte de l'organisation de la structure royale avec les ministres qui résidaient autour du palais (noyau).

La ville a connu par la suite différentes opérations de lotissements :

- le lotissement de 1956 avait permis d'aménager le noyau historique et ainsi d'avoir une maîtrise de l'organisation spatiale et de donner une structure urbaine à ce puissant centre politique mossi ;
- le lotissement de 1978 a consisté en une extension du secteur 6 actuel et avait permis de dégager une zone essentiellement résidentielle avec quelques réserves administrative ;
- le lotissement de 1994 – 1996 a concerné le secteur 1 et une extension du secteur 6. Il avait permis en outre de prendre en compte une nouvelle zone administrative née de l'implantation des différentes directions régionales située au secteur 1 ;

PUG-WISENGA et 140 pour NURU NA GUIATI, la masse salariale prévisionnelle sera de 82500 à 70000 FCFA par mois.

Les problèmes rencontrés par les associations sont de l'ensemble de leurs responsables :

- l'insuffisance du matériel ;
- l'insuffisance du nombre d'abonnés car l'adhésion de la population est difficile, étant donné que la plupart utilisent leurs ordures pour les champs ;
- le faible revenu mensuel, 6500 FCFA en moyenne par employé depuis la mise en place du projet
- la difficulté pour l'accès au site de compostage car l'état de la piste accélère la détérioration rapide des charrettes. la figure 20 en est une illustration.

Les associations souhaiteraient un appui plus concret de la mairie afin de rehausser leur crédibilité auprès des ménages, par des notes écrites à remettre aux animatrices et la prise effective des sanctions à l'encontre des usagers malveillants. Avec le début effectif du compostage,



Figure 20 : piste dégradée

Elles aimeraient être appuyées pour la réalisation des jardins maraîchers dans le but de diversifier leurs activités, étant donné leur faible revenu actuel

VI.1.3- PAMER

L'objectif global du PAMER est d'accroître et de diversifier les revenus des populations rurales de la zone du projet, grâce à la promotion des Micro Entreprises rurales non agricoles. C'est dans ce but que l'antenne de la région du Centre Est, ayant son siège à Tenkodogo a entrepris avec la mairie la mise en place d'un projet de recyclage des déchets plastiques.

Ce projet en cours, s'inspire de l'expérience menée à Bobo Dioulasso par l'antenne du PAMER de la région de l'Ouest. Les activités prévues sont : la visite à Bobo Dioulasso

- le lotissement de 1996 – 1998 avait permis l'extension des secteurs 1 et 2 et fait suite au souci des responsables de la commune de répondre à la forte demande en parcelles. Il a été financé par le budget communal ;
- le lotissement de 1998 – 2000 a consisté à l'extension du noyau historique : secteurs 4 et 5.

Les caractéristiques des différents lotissements sont résumées dans le tableau n°22.

Tableau 22 : caractéristiques des différents lotissements

Lotissement	Surface (ha)	Dimensions des parcelles	Nombre de parcelles	Secteurs concernés
1956	187	500 – 900	1686	2, 3, 4, 5, 6
1978	105	560	937	6
1994 – 1996	214	450 - 650	1922	1 et 6
1996 – 1998	174	450 – 650	1564	1 et 2
1998 - 2000	52	450 - 650	466	4 et 5

[Source SDAU de Tenkodogo, 99]

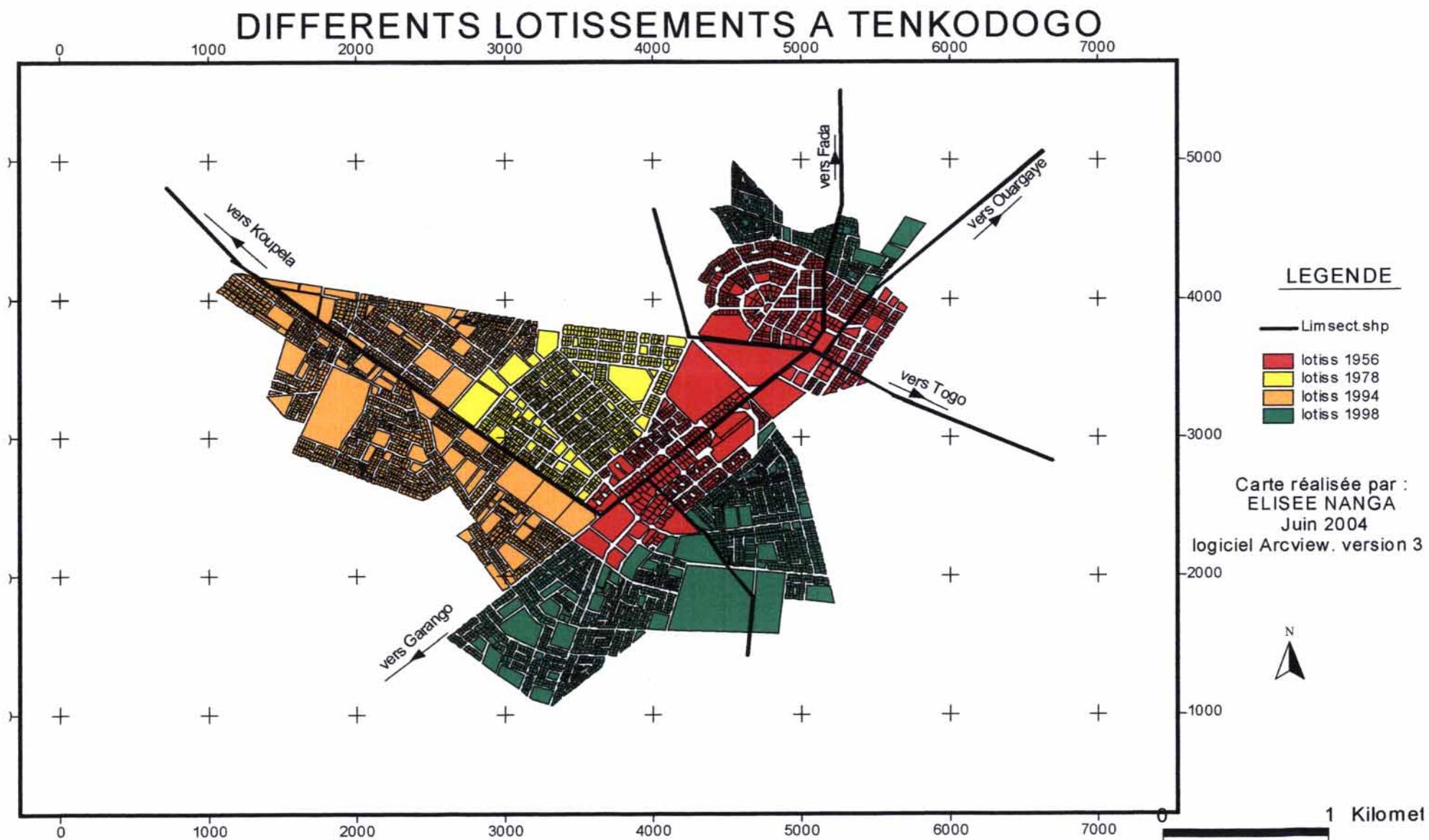


Figure 5 : carte présentant les différents lotissements de la ville de Tenkodogo

La typologie de l'habitat évolue avec l'apparition des constructions en banco améliorées couvertes en tôles ondulées, de forme rectangulaire pour les fonctionnaires dès le lotissement de 1956. Les cases avec les matériaux plus durables (parpaings, etc) font leur apparition avec le lotissement de 1978.

La période comprise entre 1983 et 1987 est celle de la construction d'une cité (dénommée cité du 04 août) d'une capacité de 20 logements de moyen standing et la subdivision (1984) de la ville en 6 secteurs. Ceci résulte du fait que la ville de Tenkodogo est désormais le chef lieu de la province du Boulgou. Cette cité reste la seule opération d'habitat planifié que la ville ait connue.

IV.1.2- structure de la ville actuelle

IV.1.2.1- Occupation des sols

Il ressort de nos enquêtes et observations sur le terrain, que la ville de Tenkodogo peut être divisée en trois zones selon l'affectation de l'occupation des sols :

- Les zones d'extensions loties résultant des lotissements de 1994, 1996 et 1998. Elles sont dominées par un habitat de type moyen standing et demeurent des zones en chantier. Néanmoins on observe la présence des champs notamment pendant l'hivernage, car la majeure des parcelles bien qu'elles soient attribuées n'est pas encore viabilisée pas les propriétaires.
- Les zones non loties, localisées en périphérie couvrent les anciens villages engloutis par l'expansion urbaine. L'habitat dominant est du type traditionnel.
- Les zones résidentielles et administrative dense. Elles regroupent les lotissements de 1956, 1978. Elles sont dominées par un habitat de type bas standing dans les secteurs 3, 4 et 5 ; et par un habitat de type moyen standing au secteur 6.

IV.1.2.2- Situation et limites des secteurs

Les secteurs sont limités par les voies (figure 6), en effet :

- Les secteurs 6 et 1 sont séparés par deux voies : une bitumée allant vers Garango et une autre en terre allant vers Koupéla ;
- Les secteurs 1 et 2 sont séparés par la voie en terre allant vers Loanga ;
- Les secteurs 2 et 3 sont séparés par la voie bitumée allant vers Bittou ;
- Les secteurs 3 et 4 sont séparés par la voie en terre allant vers Ouargaye ;
- Enfin les secteurs 4 et 5 sont séparés par une voie secondaire.

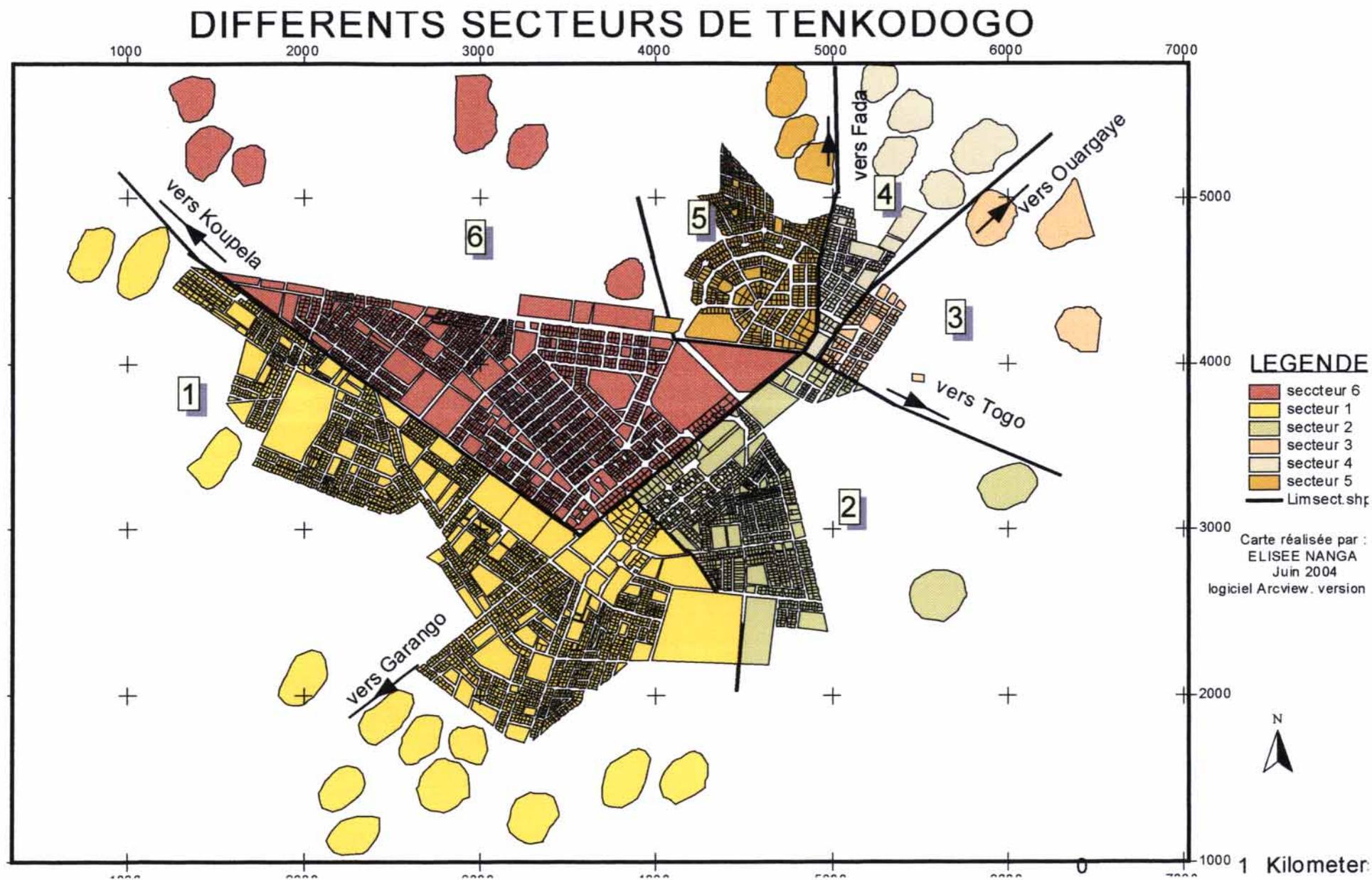


Figure 6 : carte présentant les différents secteurs de Tenkodogo

IV.1.2.3- *Typologie de l'habitat*

En partant de la grille d'observation réalisée au niveau de la méthodologie, il ressort de nos observations la présence de trois types d'habitat : Moyen Standing (MS), Bas Standing (BS) et le Traditionnel (TRAD) comme l'illustre la figure n°10. Les caractéristiques de ces différents tissus urbains (superficie (%) par rapport à la superficie lotie, classe sociale des occupants, zone dominante) sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : caractéristiques des tissus urbains

Tissu urbain	Superficie (%)	Secteur d'activité dominant	Zone dominante
MS	29	Tertiaire (82%)	Extension résidentielle et administrative dense
BS	20	Tertiaire (56%)	
TRAD	29	Primaire (63%)	périphérie

[Source enquête 2004]

Le tableau n°23 révèle que l'habitat de type moyen standing occupe 29% de la superficie totale. Ce type d'habitat moderne comme l'illustre la figure ci-contre, est caractérisé par des murs en parpaings, une toiture couverte de tôles. Le secteur d'activité dominant est le tertiaire avec plus de 4/5 des ménages et constitue le principal type d'habitat dans les zones d'extension (secteurs 1 et 6).



Figure 7 : type d'habitation moyen

standing

Le type d'habitation bas standing est suivi de l'habitat occupé 22% de la superficie totale. Ce type d'habitat est caractérisé par des murs en banco, des portes faites en tôle de façon artisanale et des toitures couvertes de tôles. La figure ci-contre en est une illustration. Le secteur d'activité dominant est le tertiaire avec plus de la moitié des ménages.

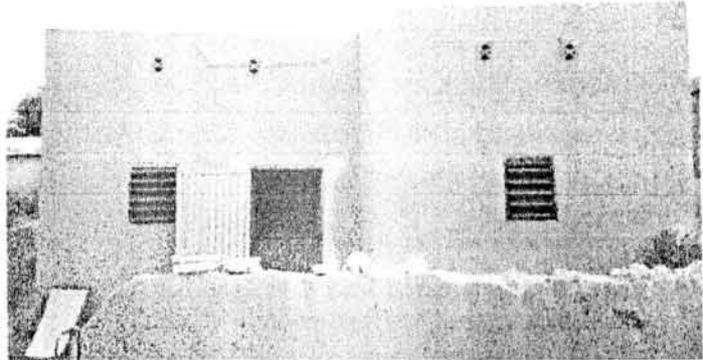


Figure 8 : type d'habitation bas standing

Le type d'habitat traditionnel représente 29% de la superficie totale. Cette proportion est essentiellement (95%) dû aux villages situés dans la zone non lotie. Ce type d'habitat, comme l'illustre la figure ci-contre est caractérisé par des murs en banco, une toiture en paille. Le secteur primaire constitue est le secteur d'activité dominant car plus des 3/5 des ménages sont concernés.



Figure 9 : type d'habitation traditionnelle

Le tableau n°23 révèle également que les équipements (services administratifs, marché, commerces, lieux de culte, hôpitaux, espaces verts, etc.) représentent plus du cinquième (22%) de la superficie totale de la commune de Tenkodogo.

DIFFERENTS STANDINGS A TENKODOGO

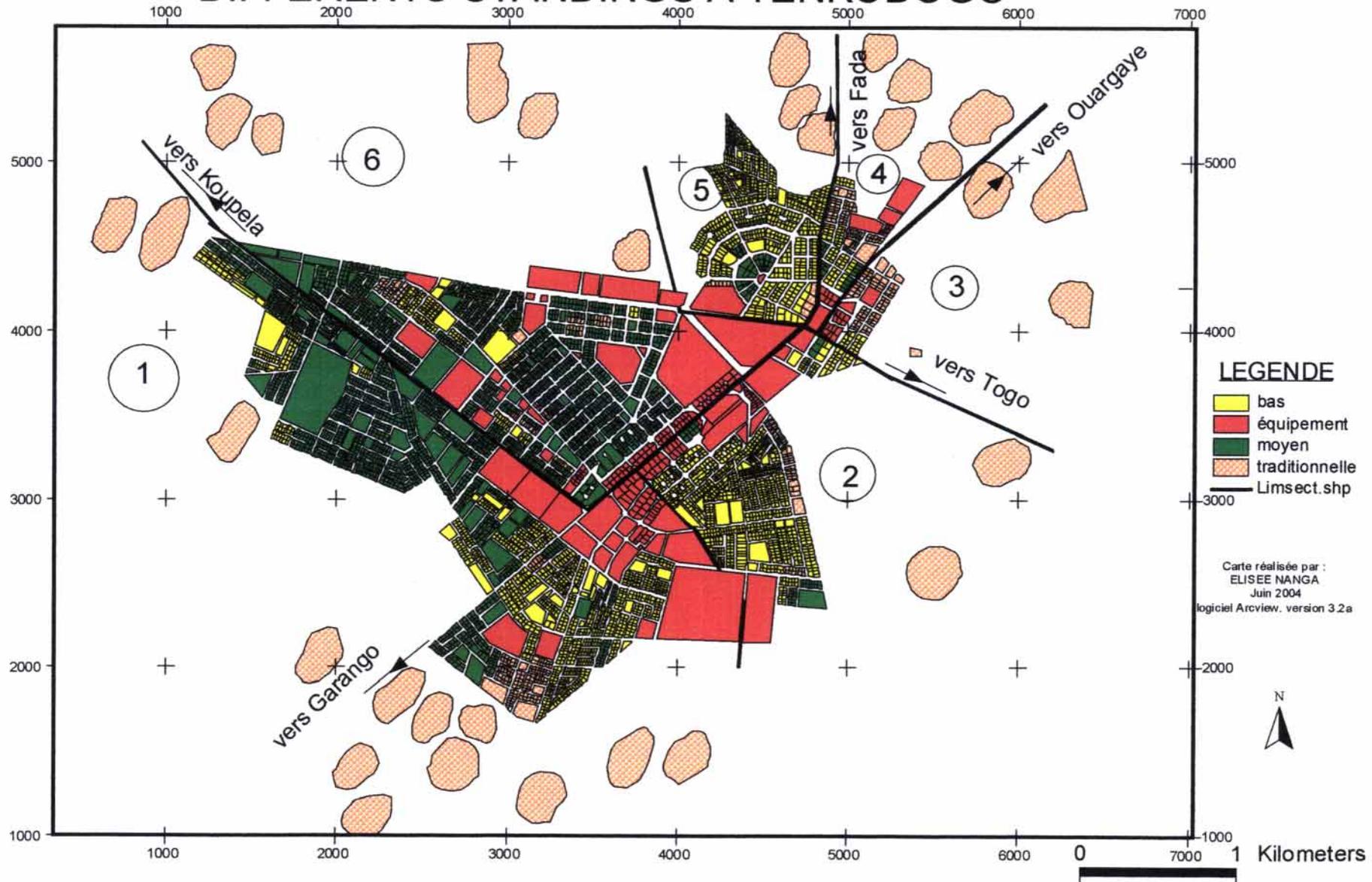


Figure 10 : carte présentant les différents standings à Tenkodogo

IV.2- Problèmes rencontrés

Les problèmes majeurs portant sur l'habitat de Tenkodogo sont de trois types :

- difficultés d'accès et de desserte des parcelles d'habitation ;
- l'absence d'espaces verts et de loisirs aménagés ;
- l'insuffisance d'encadrement administratif des ménages.

IV.2.1- Difficultés d'accès aux parcelles

En dépit des efforts fournis par la municipalité pour doter la ville de Tenkodogo en parcelles immatriculés dans des zones loties, il demeure que l'accessibilité à celles-ci constitue un problème majeur. En effet sur 61 Km de voies (primaires et secondaires) que compte cette ville, seules 15% des voies sont bitumées ; ces dernières constituent d'ailleurs les routes interurbaines réalisées par l'Etat pour desservir les villes frontalières du Burkina Faso. Les difficultés financières de la mairie, ne lui ont pas permis d'entreprendre le bitumage des voies intraurbaines.

Les routes restants (52 Km soit 85% du linéaire total) sont en terre et aucune de celles-ci ne disposent pas de caniveaux de drainage. Il en résulte une dégradation importante de la chaussée du fait du ravinement causé par les eaux de ruissellement. En période de pluie, ces voies sont inondées et constituent un blocage pour l'accessibilité des parcelles.

Les enquêtes effectuées auprès des ménages révèlent que les dégradations observées sur les voies sont dus aux crevasses, aux inondations avec respectivement 56% et 30% des ménages exprimés. On note également que plus du 4/5 des ménages estime que ces dégradations constituent un danger pour eux. Les dommages subies sont les accidents et les maladies avec respectivement 83% et 17% des ménages exprimés.

Cette difficulté est accentuée par le fait que plusieurs voies prévues lors des lotissements ne sont pas effectivement réalisées jusqu'à lors seule les délimitations par bornage a été effectif et les emprises sont envahis par les herbes et les cases traditionnelles abandonnées.

En résumé sur 61Km de voirie, 15% sont bitumées et carrossables. Sur les 85 % de voirie en terre, 75% sont carrossables quelque soit la saison, contre 25% qui ne le sont pas.

IV.2.2- L'absence d'espaces verts et de loisirs aménagés

Les espaces verts constituent le poumon vert dans une agglomération. Ils participent à l'aération de la cité et à loisir les citoyens.

Dans la ville de Tenkodogo, en dehors des lieux sacrés (cimetières, etc.) dont la garde est assurée par les autorités coutumières seules les arbres plantés depuis la période

coloniale et qui survivent encore le long de certaines voies au niveau de la zone occupée par le haut commissariat et les services administratifs et une parcelle de 2 hectares située à la sortie de Garango, offerte par une compagnie privée de téléphone présentent un espace vert formel. Les opérations de lotissement ont réservé des espaces mais aucune action n'est menée pour leur valorisation. Les opérations de plantations des arbustes dans certaines rues de la ville n'ont pas abouti car les soins à prodiguer aux jeunes plants (protection, arrosage, etc.) n'ont pas suivi.

Nous observons de façon généralisée une absence d'espaces aménagés pour les loisirs au sein de la ville de Tenkodogo en dépit de l'action d'une initiative d'une entreprise privée.

IV.2.3- L'insuffisance de l'encadrement administratif des ménages

Cette lacune est intimement liée à l'insuffisance des moyens matériels, financiers et humains de la mairie qui en a la charge.

Après le lotissement, le rôle de la mairie se limite à la délibération des PUH et ne s'étend pas aux normes des matériaux de constructions. L'utilisation des matériaux locaux (adobe, BTC, BTS) pouvant améliorer la durabilité, la décence et l'architecture urbaine de Tenkodogo. Cette insuffisance d'encadrement n'offre pas à la ville de Tenkodogo une architecture type. Il s'ensuit une diversité de typologie urbaine.

Cette situation est aggravée par la pauvreté urbaine et l'insuffisance d'information des ménages sur les avantages des matériaux locaux.

IV.3- Possibilités d'amélioration

En tenant compte des problèmes évoqués ci-dessus, nous proposons de :

- 1) Améliorer la praticabilité de la voirie urbaine de Tenkodogo

Cette solution passe par la dotation de la ville par un système de drainage des eaux de ruissellement qui constituent les principales causes de ravinement des chaussées (89% des enquêtes) et de comblement des zones de rétention. Cette solution qui représente une priorité pour améliorer l'accessibilité des parcelles, constitue la problématique d'un autre travail en cours dans la ville de Tenkodogo.

Ce n'est qu'après avoir drainé les voies qu'on peut envisager le rechargement de la chaussée et les aménagements y relatifs.

- 2) Effectuer des aménagements progressifs des espaces verts existants effectivement et ceux existants sur papier.

La mairie de Tenkodogo peut s'inspirer des pratiques en cours dans des villes similaires (Koudougou, Yako, Ouahigouya) qui consiste à aménager les espaces verts et à promouvoir son exploitation et sa gestion (jardins de la mairie)

3) Renforcer les capacités techniques municipales.

Le renforcement des capacités techniques municipales constitue un gage au préalable pour assurer l'encadrement des ménages. La mairie doit se doter de ressources humaines compétentes et y associer les moyens nécessaires

Conclusion partielle

En définitive, sur 61Km de voirie dont dispose la commune de Tenkodogo, 15% sont bitumées et carrossables. Les voies en terre restantes sont en dans un piteux état comme le révèle 75% des ménages enquêtés. Il découle ainsi une nécessité de mener des actions en vue d'améliorer le cadre de vie des populations.

Chapitre V : Les eaux usées

Introduction

Pour mieux cerner la situation de la gestion des eaux usées, nous décrivons l'état des lieux d'évacuation des eaux usées à partir des résultats de nos enquêtes et des recherches documentaires. Cette description nous permettra de faire ressortir les principaux problèmes rencontrés en matière de déchets liquides. Puis nous décrivons les possibilités d'amélioration de la gestion des eaux usées de la zone d'étude pour aboutir au choix du système approprié.

V.1- Situation actuelle

Pour mieux atteindre nos objectifs, il nous a semblé important d'évoquer la situation de l'adduction en eau potable de la ville pour une meilleure lisibilité des résultats collectés lors des travaux de terrain.

V.1.1- Situation de l'AEP de la ville de Tenkodogo

L'adduction en eau potable est assurée par l'ONEA depuis 1981. Elle compte à nos jours 434 abonnés subdivisé en quatre catégories : abonnés particuliers, grand abonnés, abonnés ONEA et bornes fontaines.

L'eau est captée par un ensemble de 11 forages répartis dans cinq stations. Le système de traitement est du type pompe doseuse – bac. Le refoulement est assuré par trois électropompes immergées GRUNDFOS et KSB CORA.

Le réseau de distribution est d'environ 38 Km dont 8 Km de refoulement pur. Le stockage est assuré par deux châteaux d'eau : un métallique de 150 m³, un en béton armé de 300 m³ soit une capacité de stockage de 450 m³ utile.

Le volume produit en 2002 est de 296 606 m³ pour une consommation en eau potable de 264 361 m³, soit un rendement de réseau de 89%. Les caractéristiques de consommations spécifiques sont résumées dans le tableau n°24.

Tableau 24 : répartition des abonnés ONEA

	Abonnés particuliers	Grands abonnés	Abonnés ONEA	Bornes fontaines	Total	Taux de desserte général
Nombre d'abonnés	358	42	2	32	434	53%
Consommation spécifique (l \ ab \ j)	428	1456	-	14408	1564	-

[Source rapport technique d'exploitation, ONEA, 2002]

L'ONEA prélève une taxe d'assainissement sur les consommations d'eau des abonnés comme l'illustre le tableau n°25.

Tableau 25 : répartition de la taxe d'assainissement en fonction de la consommation

Type d'abonné	Tranches	Tarif eau (FCFA/m ³)	Tarif assainissement (FCFA/m ³)
Bornes Fontaines	-	188	10
Abonnés privés	0 – 6 m ³	188	21
	7 – 30 m ³	393	
	> 30 m ³	1040	

[Source ONEA, 2003]

Il ressort des entretiens avec les responsables de l'ONEA les problèmes majeurs suivants :

- 1) l'insuffisance de la ressource en eau. En effet la production journalière est de 813 m³, or en se basant sur la consommation spécifique journalière de Tenkodogo de 40 l/ hab et pour une population de 38000 habitants, il faudrait une production journalière de 1520 m³ soit un déficit de 53 %. Pour essayer de palier cette insuffisance temporaire, l'ONEA a mis en place un rationnement au sein de la ville. La construction d'un forage à haut débit est en cours ;
- 2) l'insuffisance des bornes fontaines et forages dans la ville ce qui justifie les longues files d'attente observées au niveau de ces points d'eau.

La situation de l'AEP de la ville de Tenkodogo a des effets sur la production et l'évacuation des eaux usées comme le montre les résultats suivants obtenus lors des travaux de terrain.

V.1.2- Résultats des enquêtes et des observations

La gestion des déchets liquides concerne les eaux usées ménagères (lessive, vaisselle et toilette) et les eaux vannes.

V.1.2.1- cas des eaux usées ménagères

Il ressort des enquêtes effectuées auprès de ménages, une singularité entre les rejets d'eau de vaisselle et d'eau de lessive. En effet comme l'illustre la figure 13, la quasi-totalité (91%) de ces eaux sont rejetés de préférence dans la nature (62%) et dans la cour des concessions (29%) ; le reste (9%) est déversé soit dans les puits d'infiltration soit dans des fosse fumières.

Les eaux de toilette sont rejetés de préférence dans des puits perdus (36%), des puits (servant à la fois aux eaux de toilettes et aux eaux vannes) (29%) et dans la nature (29%).

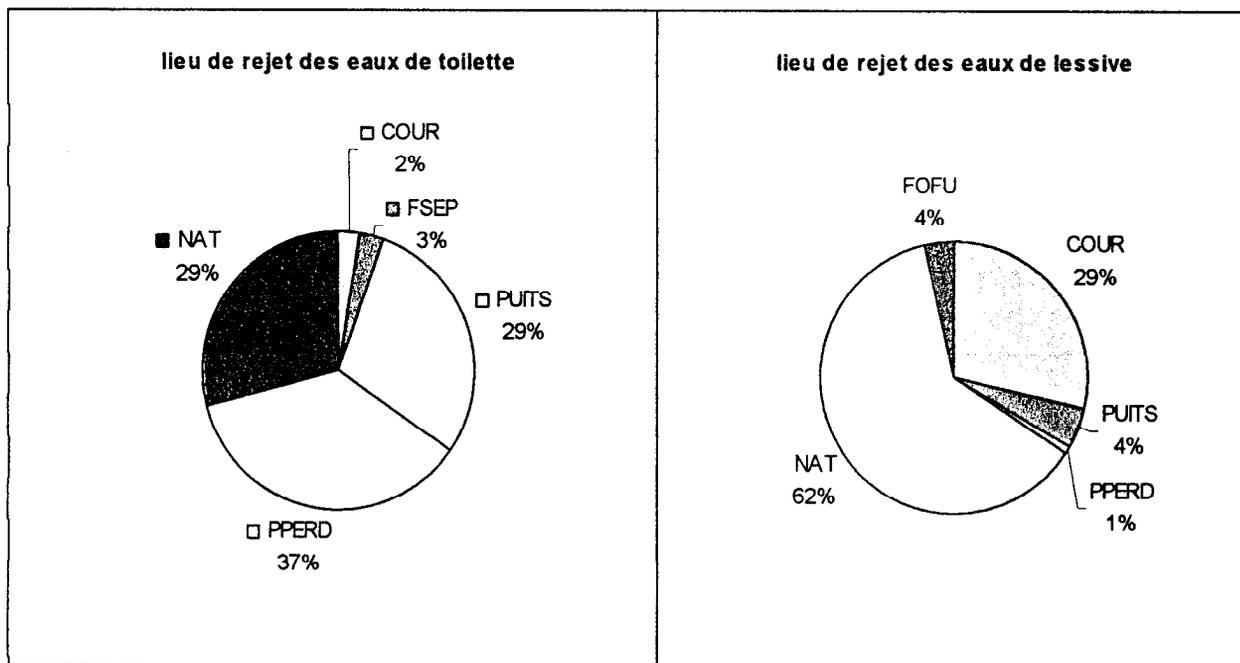


Figure 13: Lieu de rejet des eaux usées ménagères

Les résultats de l'enquête montrent une corrélation entre les lieux de rejets d'eaux usées ménagères et l'appartenance à un type de standing donné. La figure n°14 montre pour les pratiques de rejet des eaux usées ménagères dans la nature, une baisse pour les eaux de lessive et une augmentation les eaux de toilette lorsque le standing décroît d'une part. Et la diminution de l'usage des puits et puits perdus comme exutoire des eaux usées ménagères quand le tissu urbain diminue.

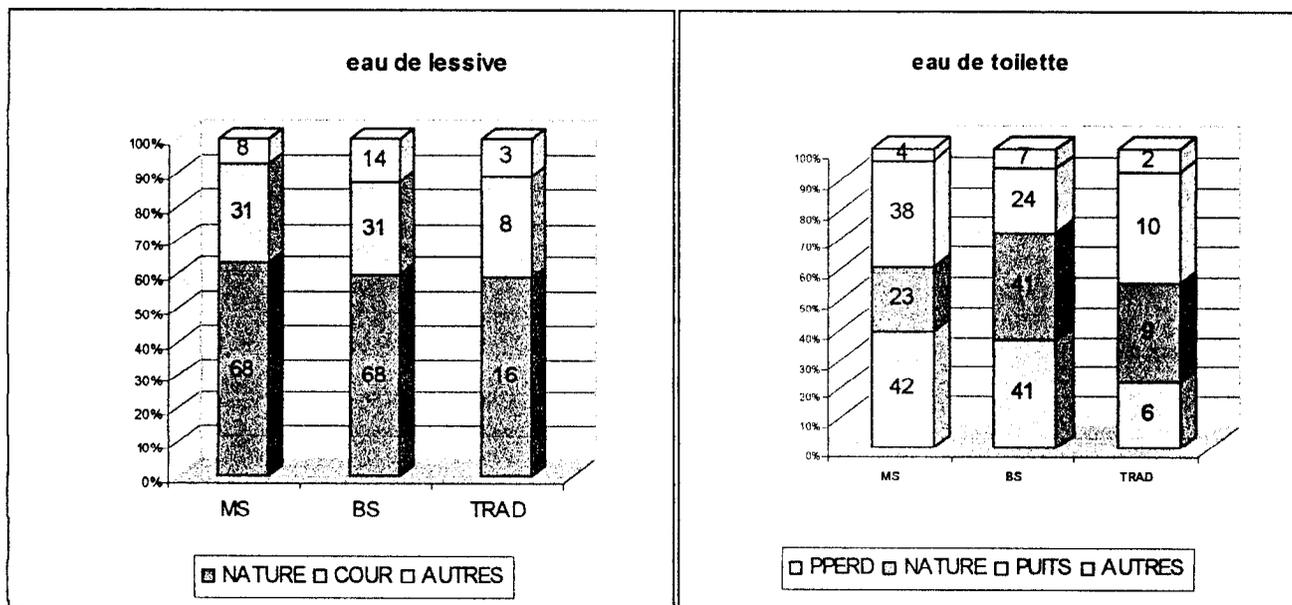


Figure 14 : répartition par type de standings des lieux de rejets des eaux usées ménagères

Le comportement des ménages vis-à-vis des eaux usées ménagères dépend également des secteurs de la ville de Tenkodogo (figure 15).

De la figure 15, on relève que les secteurs 1, 2, 3 et 6 ont le même comportement marqué par la dominance des rejets d'eaux de toilette dans les puits perdus (respectivement 39%, 40%, 46% et 40%), et est suivi de la nature (respectivement 33%, 37%, 29%) dans les secteurs 1, 2 et 3. A l'opposé se trouve les secteurs 4 et 5 qui utilisent indifféremment la nature et les puits perdus comme exutoire des eaux usées de toilette.

Quant aux eaux de lessive, la figure 15 révèle que le lieu de rejet dominant est la nature avec des pics de 79% pour les secteurs 3 et 4, et 74% pour le secteur 5.

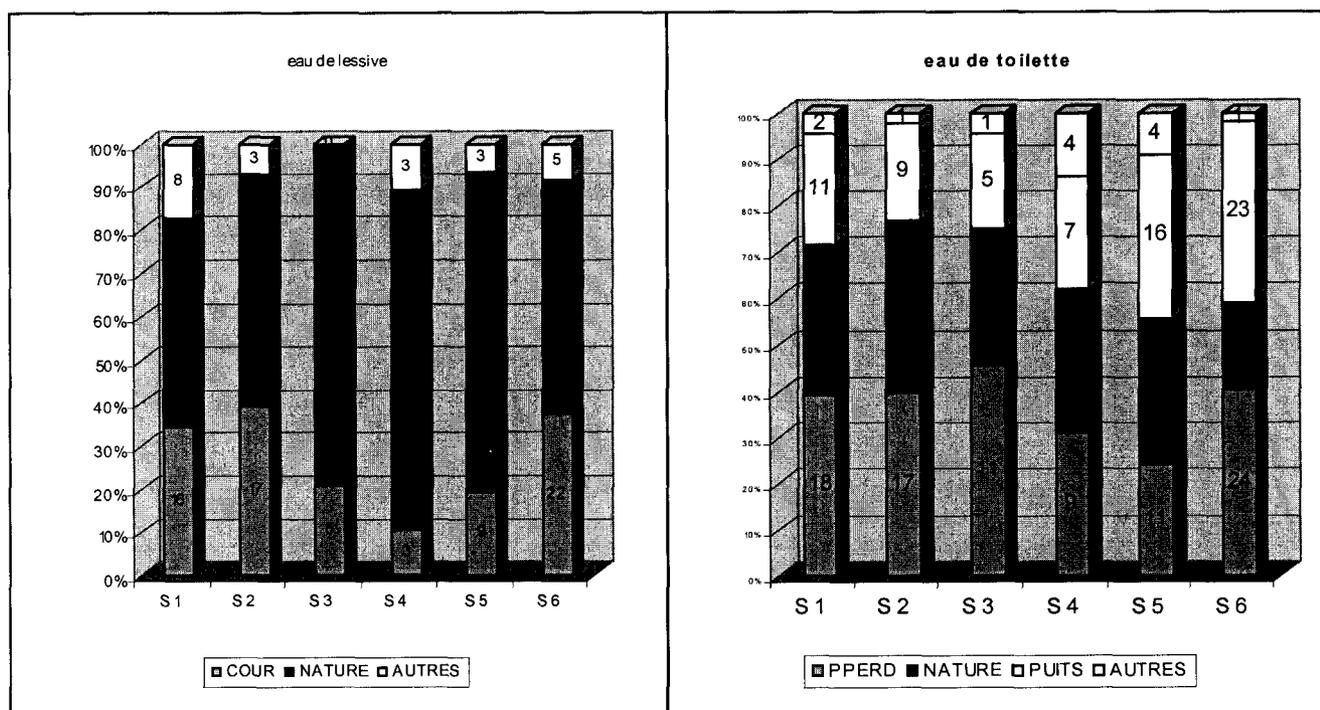


Figure 15: répartition des eaux usées ménagères par secteur

On note ainsi que l'exutoire privilégié des eaux usées ménagères est la nature. La population justifie cette pratique par le souci de limiter la poussière n'est que l'enjeu pratique d'arrosage de la parcelle et de la devanture de parcelle. La visite de terrain a permis de localiser les exutoires des eaux usées sur les chaussées.

Nous en avons recensé 463 soit 8 exutoires par Km de voirie dont dispose la commune. La figure 16 en fait une représentation synthétique.

EXUTOIRES D'EAUX USEES A TENKODOGO

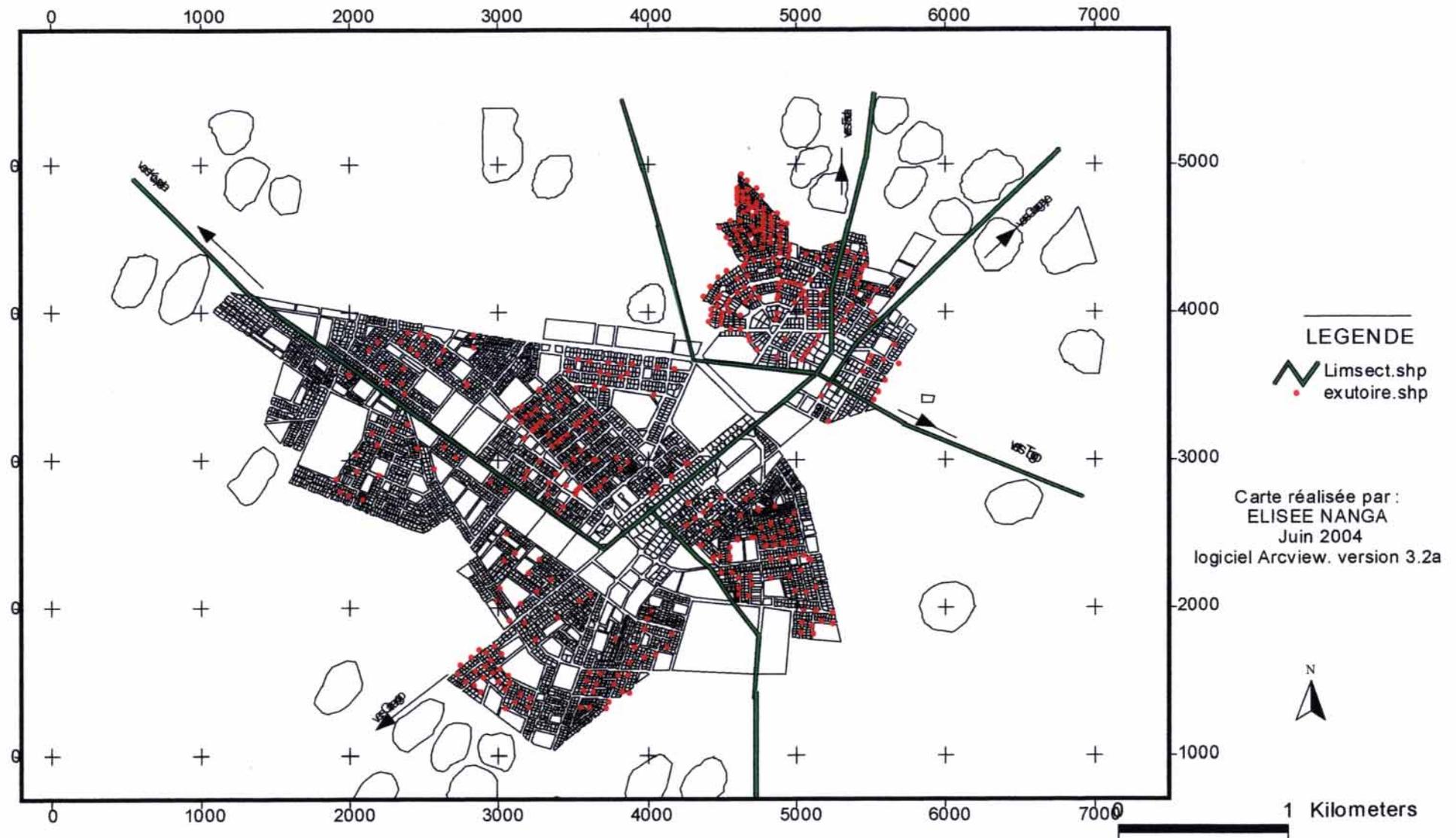


Figure 16 : carte présentant les exutoires d'eaux usées à Tenkodogo

V.1.2.2- Cas des eaux vannes

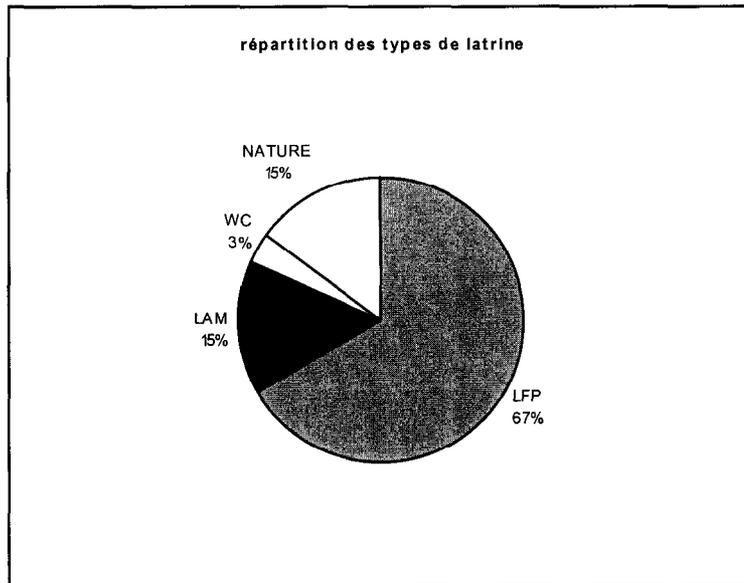


Figure 17 : répartition du type de latrine

En considérant l'ensemble de l'échantillon (figure 17), nous relevons de l'enquête que 85% des ménages sont dotés d'un ouvrage d'assainissement autonome et le reste défèque dans la nature. Les latrines à fond perdus représentent le mode dominant des eaux vannes et excréta dans la ville de Tenkodogo avec plus des deux tiers (67%) des ménages qui en sont dotés.

Les latrines améliorées de type VIP constituent le second groupe avec 15% des ménages qui en sont munis. Moins de 5% des ménages de Tenkodogo dispose d'une fosse septique couplé à un puisard pour évacuer et traiter les excréta des WC modernes.

L'enquête et les observations montrent une nette distinction entre les modes d'évacuation des eaux vannes selon le standing de l'habitat et le secteur (figure 18)

Ainsi le pourcentage des ménages utilisant les latrines traditionnelles ou déféquant dans la nature décroît quand le standing augmente. Aucun des ménages des standings moins élevés (TRAD, BS) ne dispose d'une fosse septique.

En fonction des secteurs, nous remarquons que les secteurs 5 et 6 ont une forte proportion des latrines améliorées et de fosses septiques. Les secteurs 1, 2, 3 et 4 sont les lieux où les pratiques de défécations dans la nature sont les plus élevées.

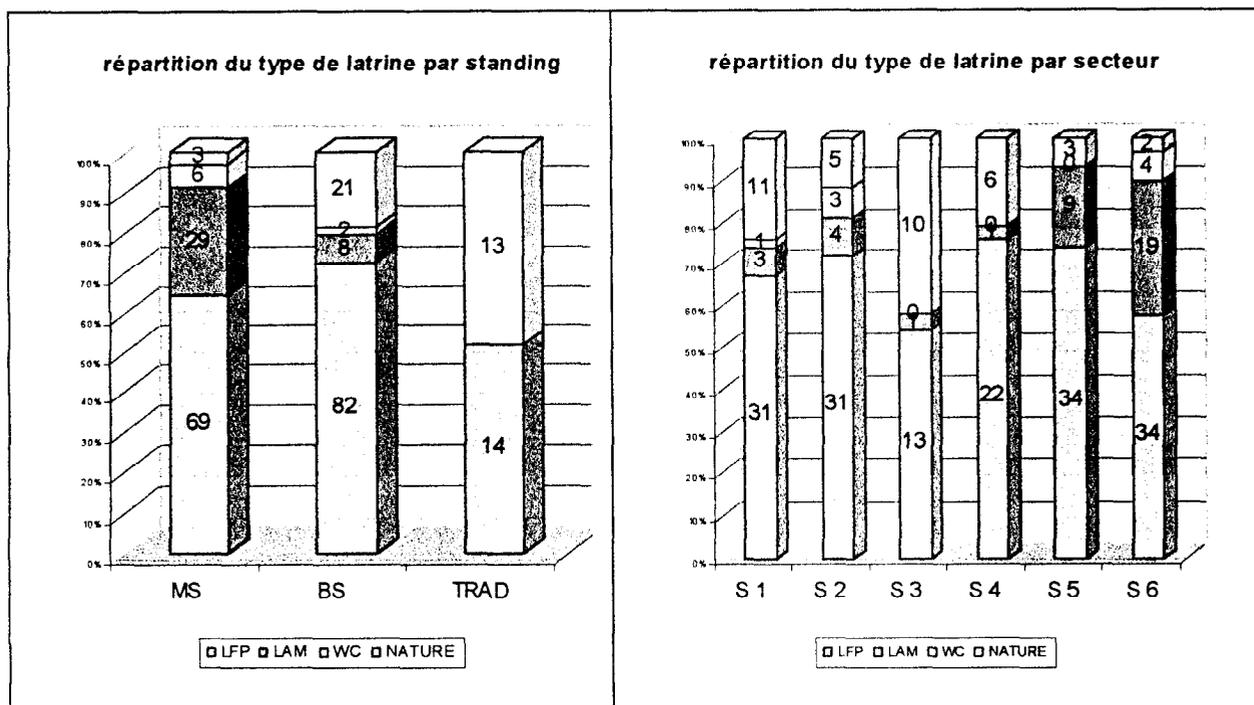


Figure 18: répartition du type de latrine en fonction des standings et par secteur

La vidange des latrines est faite soit manuellement (25%), soit par une société de vidange (7%) venant de Ouagadougou à la demande du CHR. Les coûts moyens sont de 7500 Fcfa et de 10000 Fcfa respectivement une vidange manuelle et de celle de la société. Le reste de ménages enquêtés (68%) n'ont jamais pratiqué la vidange, ce fait découle de ce que la majorité des latrines a été réalisée avec l'aide du PIHVES à.

Les déchets provenant de la vidange des latrines sont destinés principalement à amender les champs (72%) et le reste est abandonné à la nature (figure 19).

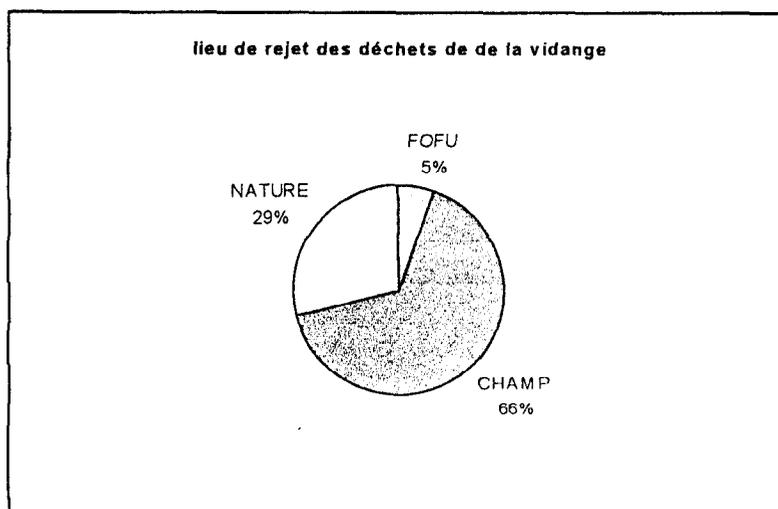


Figure 19: répartition des lieux de rejet des déchets issus de la vidange

V.1.3- Cas des producteurs potentiels

La ville de Tenkodogo bénéficie d'un certain nombre de structures de part sa situation administrative. Parmi ces structures, nous avons certaines qui sont des grands producteurs d'eaux usées à cause du nombre élevé des usagers. Nous attarderons sur certaines dont la contribution se révèle importante à savoir la maison d'arrêt et de correction, le centre hospitalier régional et l'abattoir.

V.1.3.1- L'abattoir

L'abattoir de la ville a été construit depuis 1990. Il est situé en zone non lotie au secteur 3 sur l'axe routier Tenkodogo – Ouargaye.

L'abattoir est alimenté par les différents commerçants de bétail de la ville qui s'approvisionnent à leur tour dans les localités voisines. Le bétail est constitué d'ovins, caprins, bovins, asins et porcins. Le nombre de bêtes abattus par jour et les taxes d'abattage y afférentes sont résumées dans le tableau n°26.

Tableau 26 : caractéristiques du bétail

	Ovins, caprins	Bovins, asins	Porcins
Nombre de têtes abattues/ j	80	8	2
Taxes d'abattage en Fcfa/ tête	35	175	65
Quantité d'eau utilisée par tête (l)	3	30	5

[Source enquêtes 2004]

L'inspection de la viande est assurée par le service provincial de l'élevage du Boulgou. L'abattoir est géré par la commune qui perçoit les taxes d'abattage et s'occupe des frais du carburant de l'agent de l'élevage responsable des inspections sanitaires et des frais du personnel chargé de l'entretien. On note également la création récente d'une association de bouchers constitués actuellement de 12 membres. Cette association souhaiterait à terme être le partenaire privilégié de la commune dans la gestion de l'abattoir.

L'abattoir est actuellement en rénovation grâce au financement obtenu par la mairie auprès de DANIDA (représenté par le PDR/B). Cette rénovation permettra à l'abattoir de Tenkodogo d'une superficie de 200 m² de répondre aux normes techniques d'abattage des animaux. Les infrastructures suivantes seront réalisées :

- l'approvisionnement en eau potable ;
- une clôture délimitant le terrain ;
- un parc d'attente ;
- la construction de deux nouveaux hangars dont un pour l'abattage des porcins ;
- les fosses fumières pour recueillir les résidus solides de l'abattage ;
- la mise d'un système d'évacuation d'eaux usées.

Le système d'évacuation d'eaux usées est un système classique avec des collecteurs, un drain, une fosse septique et un puisard. La vue en plan et les coupes de ces différents ouvrages et le plan de masse de l'abattoir sont représentés en annexe 3.

Il ressort de cette description, que l'abattoir sera bien outillé pour assurer une bonne gestion de ses eaux usées.

V.1.3.2- La maison d'arrêt et de correction de Tenkodogo

La maison d'arrêt et de correction est un service rattaché au palais de justice. Elle est située au secteur 1 derrière le Haut Commissariat.

Elle connaît d'énormes difficultés à cause de la promiscuité de la structure liée à une mauvaise architecture et à une insuffisance de moyens matériels notamment pour l'entretien. Ces difficultés apparaissent avec acuité sur la gestion des eaux usées de la structure.

En effet, la structure qui compte en son sein en moyenne 200 prévenus, dispose seulement de quatre toilettes et de huit WC. Et en sus les fosses septiques sont mal dimensionnées, il s'ensuit des corvées de vidange bimensuelle. Ces eaux de vidange sont rejetées dans des champs situés à 200 m de la prison. Elles induisent des nuisances (odeurs nauséabondes) pour les populations riveraines.

Il ressort de cette analyse que la maison d'arrêt nécessite la mise en place des mesures d'urgences pour assurer une gestion efficiente de ses eaux usées.

V.1.3.3- Le CHR de Tenkodogo

Le Centre Hospitalier Régional est une structure qui couvre quatre provinces : Boulgou, Koulpélogo, Kourittenga et du Ganzourgou. Elle dispose à cet effet des équipements et des services lui permettant de répondre à sa vocation. Il s'agit des services de médecine, de chirurgie, de maternité, de pédiatrie, de psychiatrie, d'ORL, d'ophtalmologie, de radiologie, de pharmacie, d'administration, etc.

Sa capacité d'accueil est illustrée dans le tableau n°27 suivant :

Tableau 27 : capacité d'accueil du CHR en lits

Service	Nombre de lits
Médecine	60
Chirurgie	24
Maternité	29
Pédiatrie	42
Psychiatrie	6
Urgences médicales et pédiatriques	15
Total	176

[Source DRS Tenkodogo]

D'après les données reçues au district de santé, il ressort que le CHR a reçu 71 malades par jour pendant l'année 2003 et 9593 hospitalisés. Malheureusement nous n'avons pas pu effectuer un diagnostic à cause du temps imparti à nos travaux.

V.2- Problèmes rencontrés

La commune de Tenkodogo fait face à d'énormes difficultés au niveau de la gestion des eaux usées produites au niveau des ménages et autres types des pollueurs. En effet, malgré les actions entreprises par la mairie (construction de 3 blocs de latrine améliorées de type VIP à 7 postes dans les lieux publics de grande affluence) et par le PIHVES (construction de latrines dans les écoles de la ville), les difficultés suivantes demeurent :

- 1) l'absence d'outils d'aide à la décision (schéma directeur, plan stratégique, ...) permettant aux dirigeants de la commune de planifier leurs actions ;
- 2) l'absence d'un organe de concertation et de coordination au sein de la ville ;
- 3) la limitation des ressources de la mairie qui se traduit par l'absence d'une ligne budgétaire pour le secteur de l'assainissement en général et des déchets solides et des eaux usées en particulier ;
- 4) l'insuffisance de systèmes d'assainissement individuels pour les eaux usées ménagères car les résultats de l'enquête révèlent que la quasi-totalité (91%) est rejetée dans la nature ;
- 5) l'absence d'un camion pour assurer la vidange des fosses au sein de la ville et représente 10% des requêtes des ménages exprimés ;

- 6) l'insuffisance des latrines publiques, en effet durant nos observations sur le terrain et des entretiens avec les responsables de la mairie, on note l'existence de trois latrines publiques pour une population estimée à 38000 habitants.

V.3- Possibilités d'amélioration

Face aux difficultés citées ci dessus, nous proposons :

V.3.1- Sur le plan institutionnel

- la mise en place par la mairie d'un organe de concertation
- l'intensification des actions de sensibilisation par la mairie et le PIHVES

V.3.2- Sur le plan technique

Pour les eaux usées, nous proposons les variantes suivantes :

- 1) mise en place d'un système autonome de gestion des eaux usées composé d'une douche et d'un puisard pour les ménages ;
- 2) mise en place d'un système composé d'un complexe latrine VIP, douche et puisard pour les ménages ;
- 3) mise en place des latrines TCM associé à un puisard pour les ménages ;
- 4) mise en place d'un système composé d'un complexe latrine VIP, bac à laver pour les restaurants ;
- 5) mise en place des latrines VIP pour les ménages, les lieux publics tels que les écoles, le siège des associations, les marchés, les secteurs, etc.
- 6) mise en place d'un système composé d'un complexe latrine TCM, dispositif d'ablution pour les mosquées ;
- 7) mise en place des fosses septiques pour les ménages.

Conclusion partielle

Il ressort de la description de la situation actuelle, la nécessité de mettre en place des actions urgentes. Compte tenu des enquêtes, nous connaissons où se trouve la dominance des confessions religieuses et des tissus urbains donc nous proposerons en fonction de la quantité d'eau utilisée, la volonté à participer à l'amélioration des systèmes et la capacité à payer de la population

Chapitre VI : Les déchets solides

Introduction

La gestion des déchets solides au sein de la ville de Tenkodogo a connu une série d'actions durant cette dernière décennie. En effet le PIHVES a entrepris des activités allant des études scientifiques et techniques de base avec l'appui de l'EIER à une mission de recadrage effectuée par une consultante. Ces études préalables ont abouti à la mise en place d'un projet pilote par la mairie avec l'appui financier de l'UNICEF et l'appui technique du CREPA. Pour mieux cerner notre objectif, nous décrivons la situation actuelle de la collecte et de l'évacuation des déchets solides, à partir des résultats de nos enquêtes et des recherches documentaires. Cette description nous permettra de faire ressortir les principaux problèmes rencontrés dans le domaine des déchets solides. Puis nous décrivons les possibilités d'amélioration de la gestion des déchets solides de la zone d'étude, pour aboutir au choix du système approprié.

VI.1- Situation actuelle

Pour mieux appréhender l'état actuel, nous ferons un bilan des actions entreprises dans le domaine, puis nous nous attarderons sur l'évaluation du projet pilote en cours. Et enfin, nous présenterons les résultats obtenus des travaux de terrain.

VI.1.1- Bilan des actions entreprises sur la gestion des déchets solides

VI.1.1.1- Cas du PIHVES

Le PIHVES, de part son volet santé piloté par le CRESA a conduit de multiples activités en vue de préparer la mise en place d'un système d'évacuation et de collecte des ordures ménagères. Ces activités portent sur :

- des études scientifiques et techniques de base, avec l'appui de l'EIER en 1995 : sur la base d'enquêtes réalisées auprès des ménages, ces études visaient à étudier les comportements de la population face aux déchets (lieu de rejet, devenir des déchets, perception de la situation et contribution pour l'amélioration des systèmes) ;
- des voyages d'étude sur les expériences menées par d'autres structures oeuvrant dans le domaine (Ouagadougou, Bobo Dioulasso et Ouahigouya) ;

- l'organisation d'un atelier de concertation à Tenkodogo avec l'appui du CREPA. cet atelier visait à identifier :
 - une stratégie viable pour un système de collecte d'OM dans la ville de Tenkodogo, en précisant les modes de stockage à domicile, de collecte, de transport et de décharge, le devenir des ordures (élimination, valorisation), la nature de la participation communautaire, et le système de gestion viable (structure, outils de suivi et de gestion) ;
 - un mode de sensibilisation de la population ;
 - pour chaque point de la stratégie proposée, les moyens matériels à mettre en place, les ressources humaines nécessaires, les formations nécessaires, les partenaires à associer, et un chronogramme d'activités.
- l'élaboration d'un avant – projet sommaire pour la mise d'un système de gestion des ordures ménagères dans la commune de Tenkodogo ;
- une mission de recadrage effectuée par une consultante pour apporter :
 - les commentaires aux documents fournis ainsi qu'aux recommandations de l'équipe d'évaluation et une justification de ses propres commentaires ;
 - un bref exposé du bilan de l'approche traditionnelle en matière d'ordures ménagères dans les centres secondaires, et l'évolution actuelle ;
 - une démarche permettant d'améliorer la situation environnementale de Tenkodogo sous une forme qui puisse être présentée à la mairie ;
 - les contacts et références techniques appropriées.

L'ensemble de ces activités a permis de dégrossir le problème de la gestion des ordures ménagères dans la ville de Tenkodogo et a conduit à la mise en place d'un projet pilote par la mairie.

VI.1.1.2- Cas de la mairie et de ses partenaires

En concertation avec le CRESA et l'UNICEF respectivement pour un appui technique et financier, la mairie de Tenkodogo a mis en place un projet pilote de collecte d'ordures ménagères au sein de la ville. En effet, la mairie a signé une convention de partenariat pour un projet de gestion des ordures ménagères avec deux associations : PUG-WISENGA et NURU NA GUIATI en juin 2003. Les objectifs visés par ce projet sont les suivants :

- collecter de porte à porte des ordures ménagères,
- réduire le volume des ordures à transférer dans les décharges finales,

- valoriser des ordures ménagères par la production du compost produit pour l'amendement des sols dans le cadre des activités maraîchères et agricoles,
- créer des emplois pour les femmes et les jeunes défavorisés.

Et en retour les associations ont bénéficié des appuis du CREPA portant sur :

- la formation de l'association en animation, communication et éducation pour la santé ainsi que la formation en gestion et administration de projets en vue de gérer efficacement leur projet ;
- la réalisation d'études techniques et financières des infrastructures à mettre en place (site de compostage, matériels, etc.) ;
- la rencontre préliminaire avec les partenaires pour la prise de contact ;
- la tenue d'un atelier d'information avec les partenaires (conseil municipal et autres partenaires),
- la formation des membres de l'association en production de compost,
- le suivi du programme.

La mairie a également mis à la disposition des associations des équipements pour leur permettre de bien démarrer leurs activités. Une description de ces associations et de ces équipements est faite dans la suite.

VI.1.2- Les associations œuvrant à la collecte des ordures ménagères

Les associations PUG-WISENGA et NURU NA GUIATI constituées principalement de femmes dont les objectifs du partenariat définis ci - dessus ont été dotés du matériel comme l'illustre le tableau n°28.

Tableau 28 : matériel s et zone d'action des associations

Désignation	Nuru na guiati	Pug - Wisenga	total
Boite à pharmacie	1	1	2
Plan cadastral	3	3	6
Carte d'abonnement	350	250	600
Cachet du projet	1	1	2
Boîtier pour fiche	1	1	2
Pelle	6	4	10
Râteau	6	4	10
Paire De Gangs	12	8	20
Paire De Bottes	12	8	20
cache-nez	12	8	20
Seaux Métalliques	4	4	10
Poubelle (Demi Fût)	100	111	211
Balai	4	4	8
Pots De Peinture	5	5	10
Pinceaux	5	5	10
Tables	1	1	2
Chaises	2	2	4
Bancs	2	2	4
Blouses de travail	26	18	44
Charrette	6	4	10
Anes	6	4	10
Attelage ânes	6	4	10
Hangar des ânes	1	1	2
Fûts 220l	1	1	2
Site De Compostage	1	1	2
Secteur Couvert	2, 3, 4, 5	1, 6	Tenkodogo

[Source mairie de Tenkodogo]

Sur le plan humain, chaque association dispose d'un personnel réparti comme suit dans le tableau n°29.

Tableau 29 : Personnel des associations

	Nuru na guiati	Pug-wisenga
Gardien	2	1
Balayeuse	3	0
Charretier	12	8
Animatrice	3	3
Composteur	4	4
Trésorière	1	1
Coordinatrice	1	1
Total	26	18

[Source associations, avril 2004]

Les charretières assurent le ramassage des ordures auprès des usagers et l'acheminement de celles-ci au site de compostage ;

Les animatrices assurent la sensibilisation des ménages, le recouvrement des redevances mensuelles, et viennent en aide aux charretières en cas d'indisponibilité ;

Les composteurs assurent les opérations liées au compostage ;

La trésorière assure les versements auprès des banques, la tenue de la comptabilité ;

La coordonnatrice veille au bon fonctionnement de l'activité.

Sur le plan financier les associations sont autonomes. Le personnel est rémunéré par les redevances collectées auprès des usagers. Néanmoins lors de la mise en place, les besoins en fond de roulement (BFR) pour une durée de trois mois ont été couverts par le projet. Ce BFR a été reparté comme suit au sein de chaque association :

- 8000 FCFA/mois par employé (charretier, animatrice, gardien, coordonnateur),
- 10000 FCFA/mois pour les frais de loyer du siège,
- 6000 CFA /mois pour les ânes (sac de mil, fourrage âne, eau).
- 5000 FCFA pour la pharmacie,
- 8000 FCFA pour les fournitures de bureau.

Les tarifs appliqués par les associations sont de 1000 FCFA pour les activités économiques et de 500 FCA pour les ménages. Avec un nombre d'abonnés de 165 pour

PUG-WISENGA et 140 pour NURU NA GUIATI, la masse salariale prévisionnelle sera de 82500 à 70000 FCFA par mois.

Les problèmes rencontrés par les associations sont de l'ensemble de leurs responsables :

- l'insuffisance du matériel ;
- l'insuffisance du nombre d'abonnés car l'adhésion de la population est difficile, étant donné que la plupart utilisent leurs ordures pour les champs ;
- le faible revenu mensuel, 6500 FCFA en moyenne par employé depuis la mise en place du projet
- la difficulté pour l'accès au site de compostage car l'état de la piste accélère la détérioration rapide des charrettes. la figure 20 en est une illustration.

Les associations souhaiteraient un appui plus concret de la mairie afin de rehausser leur crédibilité auprès des ménages, par des notes écrites à remettre aux animatrices et la prise effective des sanctions à l'encontre des usagers malveillants. Avec le début effectif du compostage,



Figure 20 : piste dégradée

Elles aimeraient être appuyées pour la réalisation des jardins maraîchers dans le but de diversifier leurs activités, étant donné leur faible revenu actuel

VI.1.3- PAMER

L'objectif global du PAMER est d'accroître et de diversifier les revenus des populations rurales de la zone du projet, grâce à la promotion des Micro Entreprises rurales non agricoles. C'est dans ce but que l'antenne de la région du Centre Est, ayant son siège à Tenkodogo a entrepris avec la mairie la mise en place d'un projet de recyclage des déchets plastiques.

Ce projet en cours, s'inspire de l'expérience menée à Bobo Dioulasso par l'antenne du PAMER de la région de l'Ouest. Les activités prévues sont : la visite à Bobo Dioulasso

par un groupe de femmes (6 à 8) pour s'imprégner de leur expérience, la formation de ces dernières aux techniques utilisées.

Ce projet est d'une part une source d'emploi pour les populations de Tenkodogo et d'autre part facilite la gestion de déchets dans un contexte de développement durable. Après cet aperçu des actions en cours dans le domaine de la gestion des déchets solides de Tenkodogo, les lignes qui suivent vont nous permettre de mieux cerner la manière dont les déchets sont gérés et d'apprécier la perception des ménages et des acteurs impliqués dans la gestion des ordures ménagères à Tenkodogo.

VI.2- Les résultats des travaux de terrain

VI.2.1- Les enquêtes des ménages

- Perception de l'hygiène par les ménages

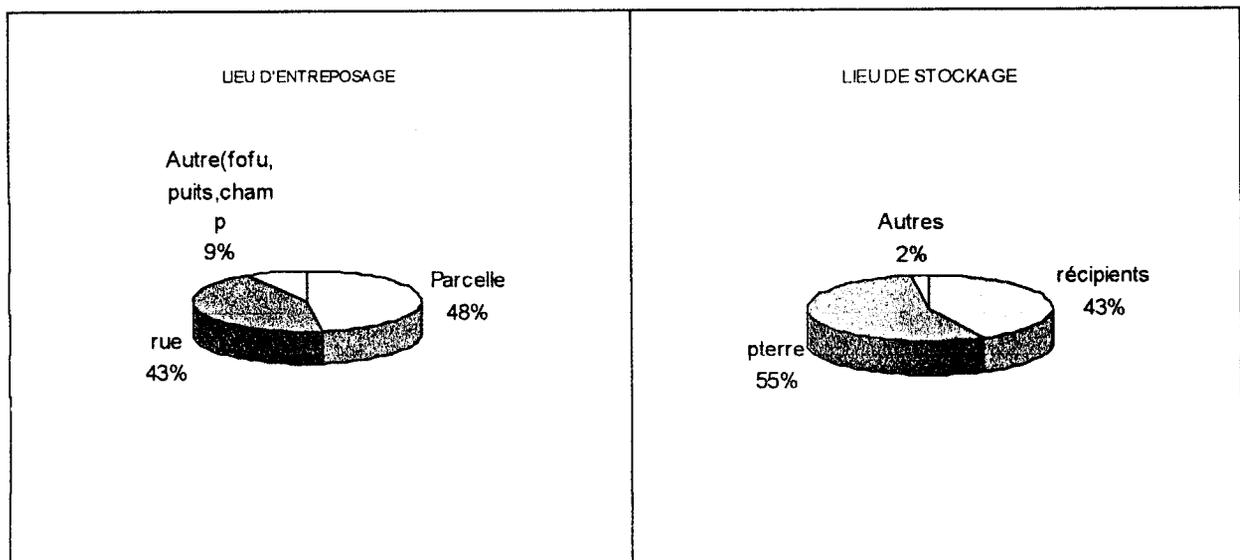


Figure 21 : répartition des lieux de stockage et des lieux d'entreposage des OM à Tenkodogo

L'étude montre que peu de ménages (43% seulement) disposent d'un récipient servant de poubelles. Par contre plus de la moitié (55%) leurs déchets directement par terre. Le lieu d'entreposage de ces déchets est principalement dans la parcelle (48% de l'échantillon) suivie de la rue (43% des cas). Moins de 10% de l'échantillon disposent leurs déchets soit dans les puits pour le compostage ou directement dans les champs (figure 21).

Les enquêtes montrent que 48% des OM sont entreposées dans la parcelle et 43% dans la rue voisine. Cela explique la prolifération des tas d'ordures à travers les artères de la ville (figure 22). Nous en avons recensé 263 soit 5 tas par Km de voies en terre dont dispose la mairie.

DEPOTOIRS D'ORDURES A TENKODOGO

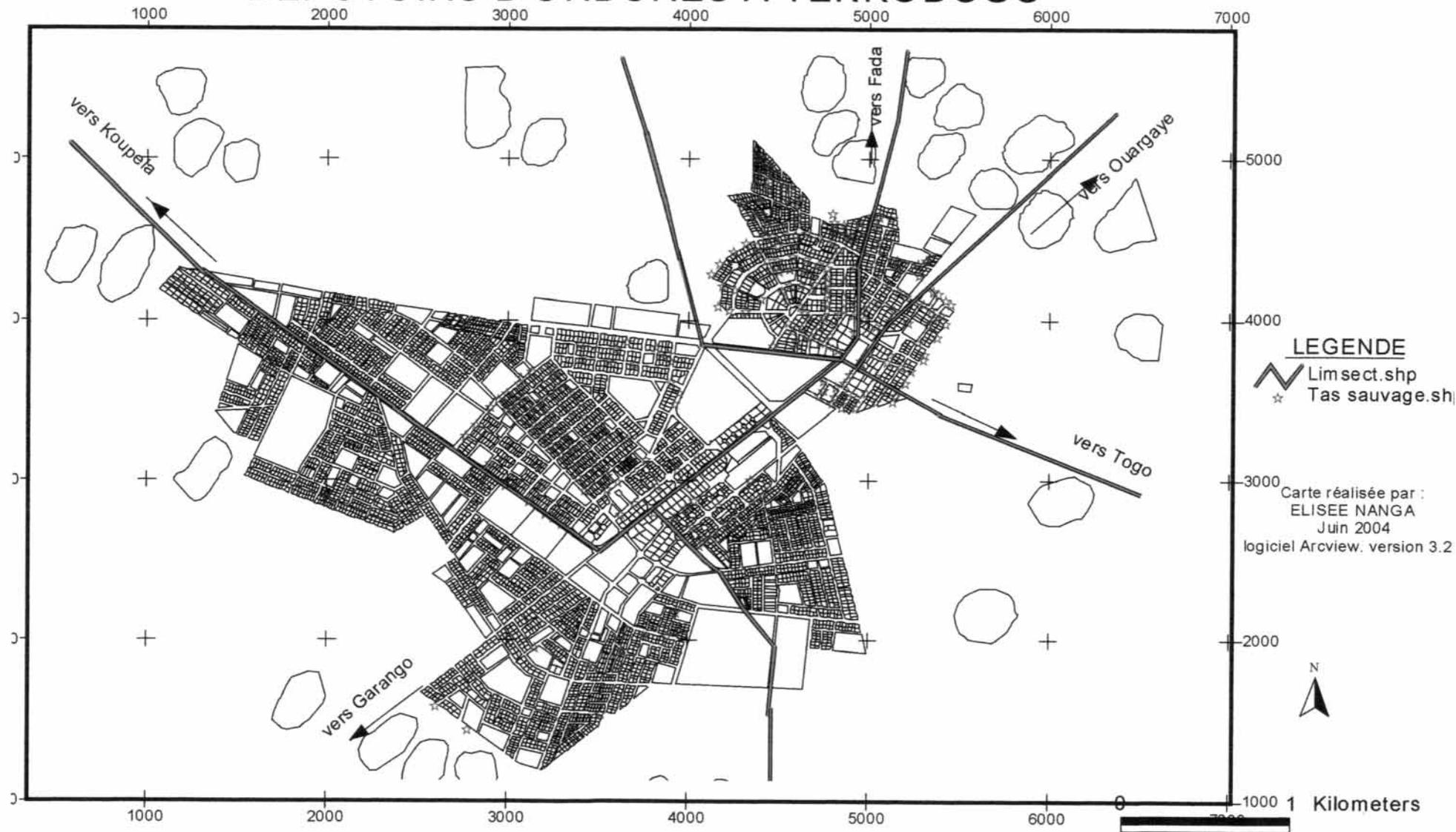


Figure 22 : carte présentant les dépotoirs d'OM à Tenkodogo

Ces pratiques varient selon le type de tissu urbain et le secteur (figure 23). Dans le tissu urbain TRAD, le mode de stockage dominant est le dépôt par terre puisque plus de 80% des ménages sont concernés. Cette pratique décroît quand le standing de l'habitat s'améliore : elle est de 61% dans le bas standing et de 41% dans le moyen standing.

La tendance est inversée pour le dépôt dans des récipients : 56% dans les MS contre 38% dans les BS et 11% dans les tissus traditionnelles (TRAD).

Les secteurs 5 et 6 dont la particularité est l'existence des petites poches du tissu urbain traditionnelle, sont dominés par les pratiques de dépôt dans des récipients puisque plus des deux tiers des ménages sont concernés (respectivement 70% et 67%). Ces zones s'opposent aux secteurs 1, 2, 3 et 4 dont le mode de stockage dominant est le dépôt par terre puisque au minimum plus de la moitié (respectivement 83%, 56%, 75% et 83%) des ménages sont concernés.

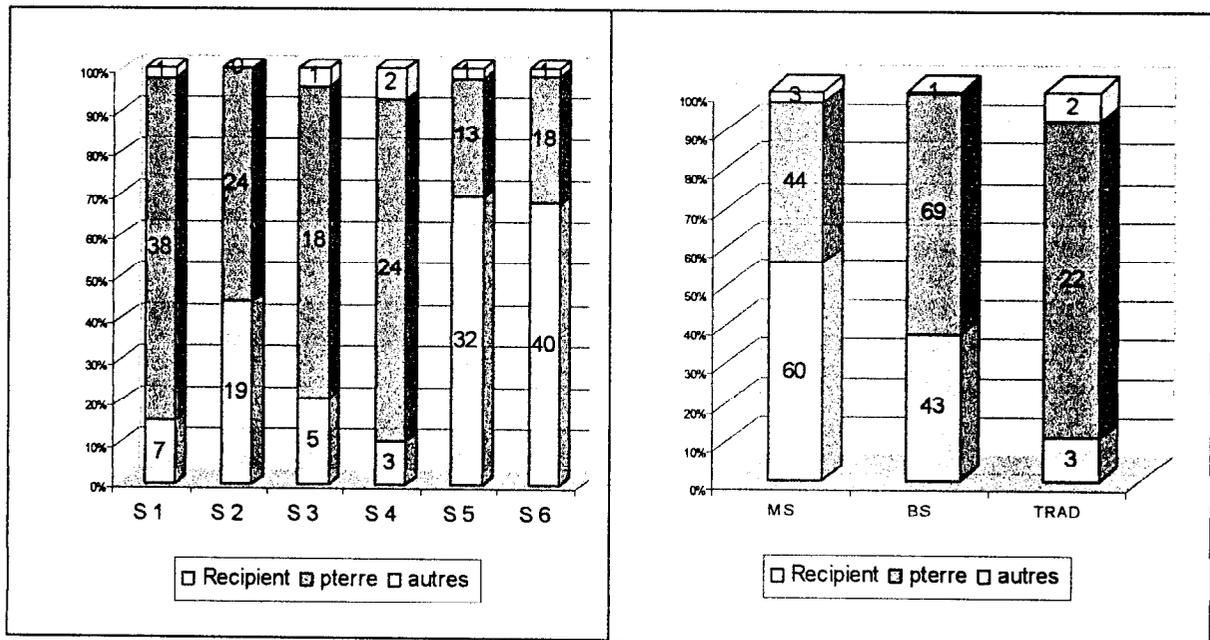


Figure 23 : lieu de stockage des OM en fonction du type de standings et du secteur

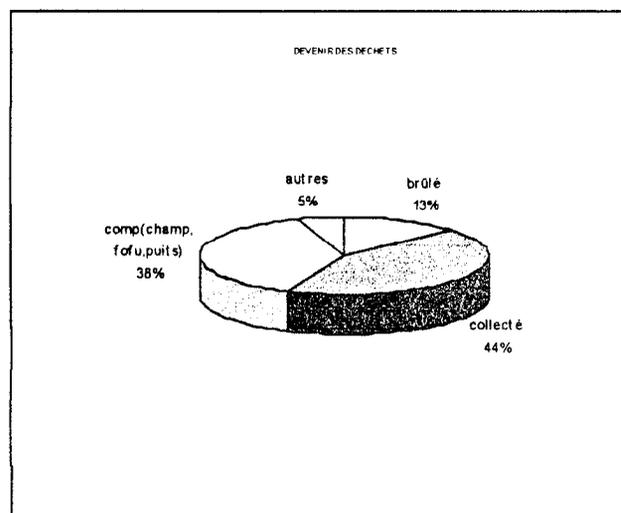


Figure 24 : devenir des déchets au sein de Tenkodogo

Les résultats obtenus lors des enquêtes (figure 24) montrent par ailleurs que les OM sont de préférence destinés à des fins agricoles (82%). En effet, les 44% des déchets collectés sont transférés dans des sites de compostage situés en périphérie de la ville. Le compost qui devra être vendu aux maraîchers. En outre, 38% des déchets sont directement transférés dans les champs ou dans des fosses fumières.

Le constat révèle également que 13% des déchets solides sont brûlés directement par les ménages. Ces pratiques varient en fonction des secteurs et du type de tissu urbain.

De la figure 25, on notera que plus le standing est élevé à Tenkodogo, plus la proportion à brûler ou à collecter est importante et moins l'intérêt de le composter diminue.

Si l'on s'attarde sur les différents secteurs, l'étude démontre que les secteurs 1, 3 et 4 sont beaucoup plus enclins à composter leurs déchets alors que les secteurs 2, 5 et 6 ont tendance à faire collecter les leurs.

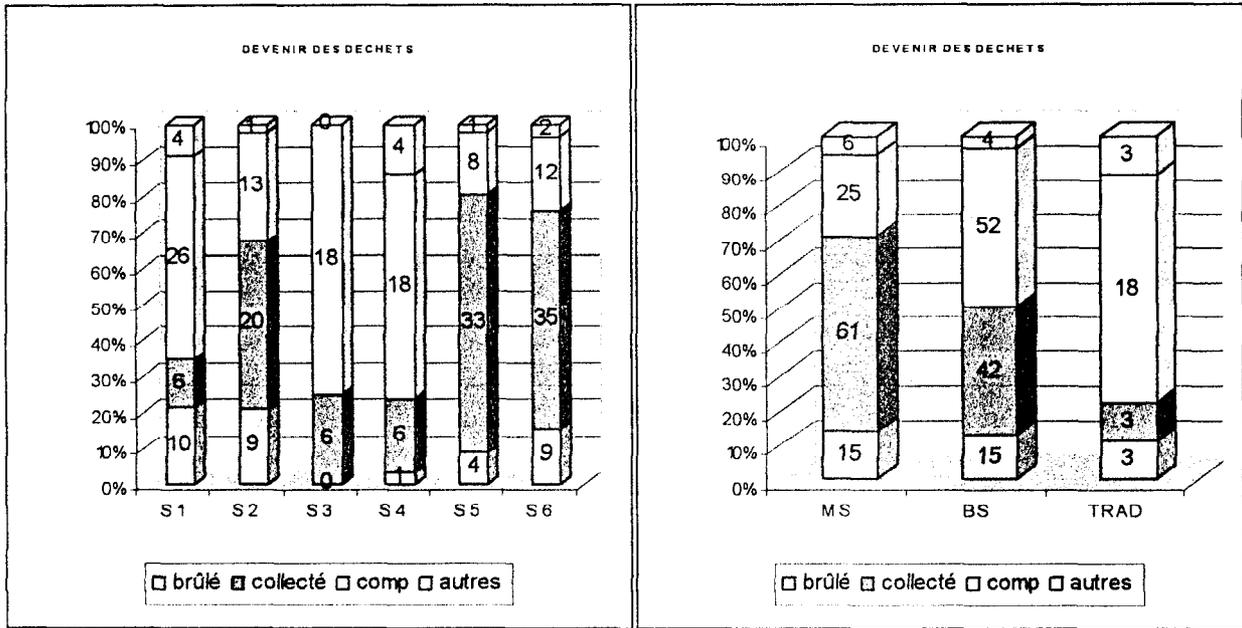


Figure 25 : devenir des déchets par type de standing et par secteur

- cas des déchets plastiques

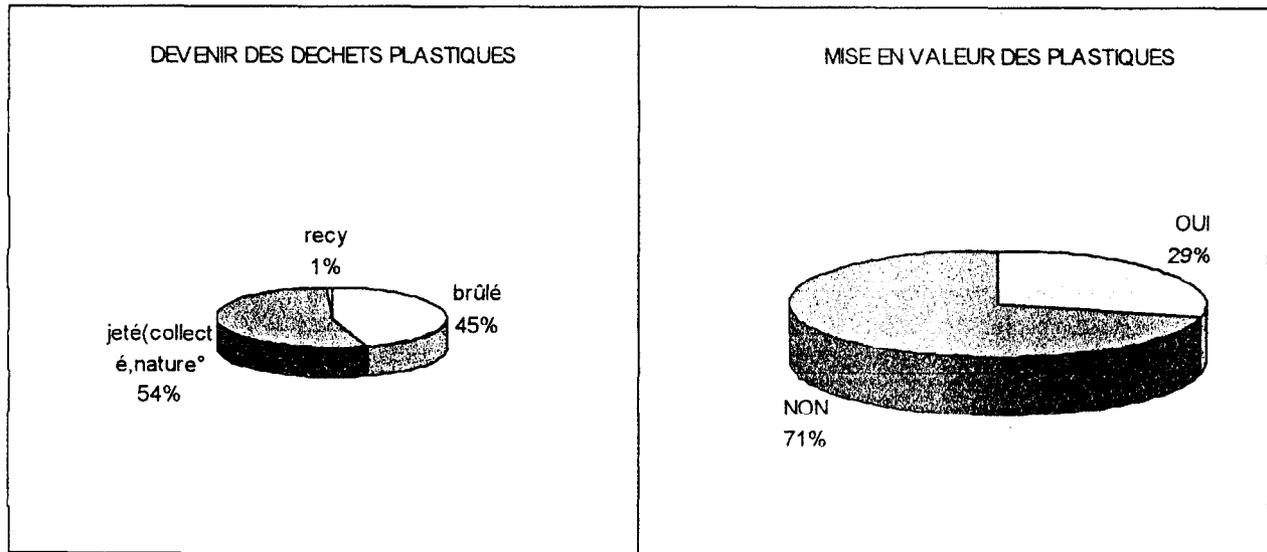


Figure 26 : perception des déchets plastiques

La gestion des déchets plastiques est traitée de façon particulière à cause de son impact significatif sur l'environnement urbain notamment le paysage. Les résultats de l'enquête consignés sur la figure 26 montrent que le recyclage des déchets plastiques est pratiquement inexistant car il représente 1% du devenir total.

Cette analyse est en partie le fruit du fait que 71% des ménages enquêtés n'ont aucune idée sur la mise en valeur des déchets plastiques contre 29% qui, par le biais des médias ou d'expériences personnelles en sont imprégnés.

En effet, les usagers considèrent les déchets plastiques comme des déchets ordinaires, ce qui explique le fait que le principal mode de rejet dans 54% de la production totale aille directement dans les poubelles. Ce résultat explique en partie l'omniprésence des déchets plastiques sur l'ensemble des artères de la commune. Il est à noter que cette observation découle également de la vitesse moyenne du vent qui est 1.3 m/s car les déchets plastiques rejetés dans les poubelles, qui ne sont pas couverts, peuvent être transportés d'une parcelle à l'autre sous l'action du vent. Le second mode de rejet est l'incinération avec 45% de la production. En effet les plastiques sont généralement utilisés pour allumer le feu de cuisson. La mise en place du projet de recyclage des déchets par le PAMER permettra d'assainir le paysage urbain des déchets plastiques dont la présence actuelle laisse à désirer. La figure 27 en fait une illustration.



Figure 27 : pollution urbaine des plastiques

- Perception de l'amélioration des systèmes

Les résultats de l'enquête (cf figure 28) montrent que plus de la moitié des ménages (51%) sont prêts à participer à tout projet d'amélioration de la gestion actuelle des déchets tandis que 36% ne le sont pas, et 13% d'entre eux sont indifférents.

On note que 60% des ménages sont prêts à une contribution financière mensuelle, 34% sont prêts à participer par une main d'œuvre.

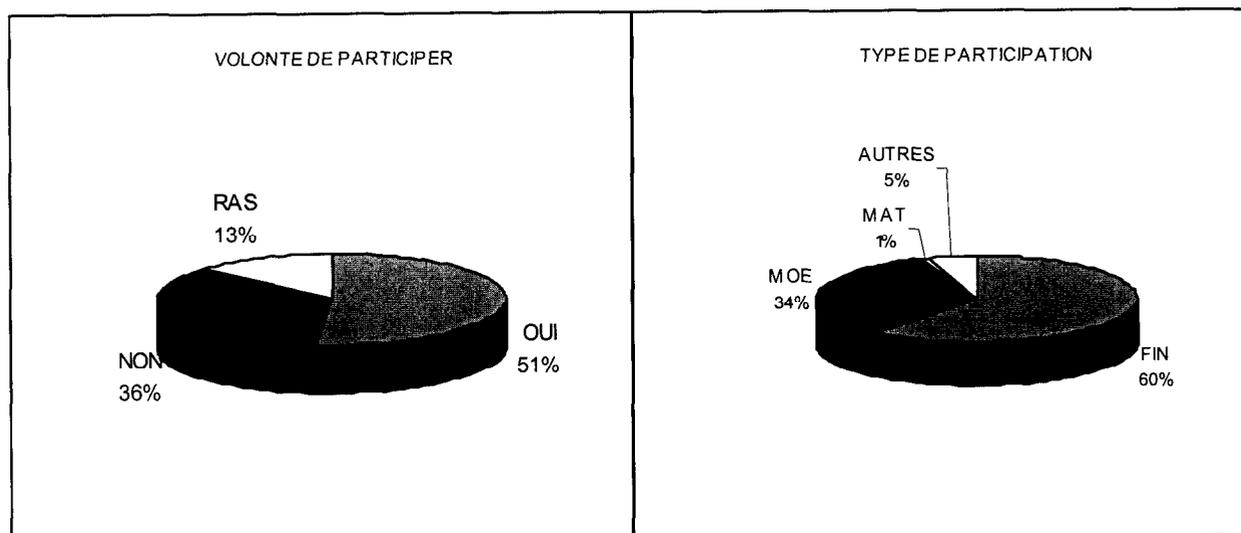


Figure 28 : Indicateurs d'amélioration des systèmes

VI.2.2- La caractérisation des ordures ménagères

Compte tenu des enjeux économiques de la valorisation des déchets au sein de la commune, nous avons opté pour un mode de classification basé sur le comportement des déchets de Tenkodogo et de leurs effets sur l'environnement.

➤ Cas des ménages

Tableau 30 : composition (% de masse) des déchets solides produits dans les ménages

Composantes	MS	BS	TRAD	VILLE
Fermentescible : os, paille, végétaux, restes de cuisine	42	17	25	24
Inerte : fines, cailloux, verre, plastiques	45	72	66	65
Combustible : papier, tissu, carton, bois	9	9	5	8
Autres : piles, seringue, ...	4	2	4	3
Densité en poubelle (t/m³)	0,35	0,38	0,4	0,38
Taux de régénération (KG/hab./j)	0,50	0,40	0,41	0,43

[Source enquêtes, Avril 2004]

Dans l'ensemble de la ville nous pouvons relever dans le tableau n°30 que près des deux tiers des déchets produits dans les ménages de Tenkodogo sont composés d'inertes (fines, cailloux, verre et plastiques) et environ le quart de fermentescibles. Il faut néanmoins remarquer une quantité non négligeable de piles et de seringues.

La composition des déchets varie de manière sensible en fonction des tissus urbains. Le tableau n°30 nous en fait une illustration. Nous pouvons en remarquer que :

- la tendance est à un quasi équilibre entre les fractions fermentescibles et les inertes dans les tissus urbains du moyen standing alors que qu'elle a une nette dominance des inertes sur les fermentescibles dans les autres tissus urbains : 72% dans les BS contre 66% dans les tissus urbains traditionnels ;
- la densité en poubelle des déchets solides augmente (mais pas de façon significative) quand le standing diminue : de 0,35 dans les MS à 0,4 dans les TRAD.
- les productions spécifiques des tissus urbains traditionnel et bas standing sont sensiblement les mêmes et sont inférieures à la moyenne de la ville. par contre celle du tissu moyen standing est relativement plus élevée
- la variation négligeable de la fraction combustible des moyens et bas standings par rapport à celle de la ville.

Tableau 31 : répartition en masse (%) des OM par secteur

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
fermentescible	32	5	21	14	15	13
Inerte	10	11	28	24	13	13
Combustible	22	9	11	7	41	9
Autres	18	11	24	2	19	27

La composition des déchets varie selon les secteurs (tableau 31). Dans les secteurs l'analyse de la fraction fermentescible fait ressortir trois groupes, un constitué des secteurs 4, 5 et 6 avec une moyenne de 14%, un autre groupe constitué des secteurs 1 et 3 où elle représente plus du cinquième de la production massique et le dernier groupe représenté par le secteur 2 avec moins de 5% de la production des déchets.

Quant à la fraction inerte, les résultats révèlent qu'elle constitue plus du quart de la production massique des déchets dans les secteurs 3 et 4. Par contre cette fraction varie peu dans les autres secteurs. Cette observation reflète les caractéristiques des secteurs notamment sur la qualité de la voirie et du tissu urbain dominant.

➤ **Cas d'un restaurant et du marché**

Tableau 32 : répartition en masse des OM d'un restaurant et du marché

Composantes	restaurant	marché
Fermentescible : os, paille, végétaux et restes de cuisine	10	54
Inerte : fines, cailloux, verre	71	13
Combustible : papier, tissu, carton, bois	7	23
Plastiques : type A	6	10
Autres : piles, seringue, ...	6	-
Densité en poubelle (t/m³)	0,22	0,4 5

Les résultats du tableau n°32 montrent que la composition des déchets varie de manière différente en fonction du type d'activités. Nous remarquons que :

- la prédominance en masse de la fraction inerte au niveau du restaurant avec plus des trois cinquième de la production alors qu'au niveau du marché, elle représente à peine plus de 10%.
- la tendance est inversée au niveau de la fraction fermentescible qui constitue plus de la moitié de la production massique des déchets au niveau du marché et 10% de celle du restaurant.
- la fraction des combustibles constitue près du quart de la production en masse du marché et moins de 10% de celle du restaurant.

Durant les travaux de caractérisation, nous avons distingué deux types de plastique :

- **Plastiques de type A** : sacs poubelles, les films d'emballage, les sacs en plastiques, les pots de yaourt, les stylos à bille, les bouteilles d'eau minérale, de vinaigre ou d'huiles, les disques, les arrosoirs, les récipients divers.
- **Plastiques de type B** : éponges, gomme, interrupteurs, couverts de table, revêtements de meubles, manches de poêles, etc.

Les résultats obtenus montrent une prédominance du type A qui est d'ailleurs le type le plus utilisé en terme de valorisation (tableau 33).

Tableau 33 : répartition des plastiques suivant les types

Plastiques	Masse (%)
Type A	83
Type B	17

➤ Evaluation de la production des déchets

En se basant sur les critères suivants : nombre de personnes par ménage, production en masse collectée, production en volume collectée, nombre de ménages ayant participé à la collecte et du nombre de jours de collecte, nous obtenons une production spécifique de **0,43 Kg/ hab/ j** soit **1,15 l/ hab/ j**.

De nos investigations, nous estimons à **2,26 t**, la quantité moyenne des déchets solides produits dans le marché de Tenkodogo ; ce qui représente un volume d'environ **5 m³** d'OM/jour. Compte tenu du temps limité, nous n'avons pas pu évaluer les déchets auprès des autres activités, et nous l'estimons la production d'après [Hebette, 96] à 10% de la production de celle des ménages.

Nous estimons ainsi la production journalière des déchets solides dans la ville de Tenkodogo comme la somme de la production des ménages, des autres activités et du marché, nous obtenons **55 m³**.

En se basant sur un taux de croissance 2.7% et une production constante des marchés, nous obtenons la figure 31 présentant l'évolution de la production annuelle des déchets à Tenkodogo jusqu'à 2015.

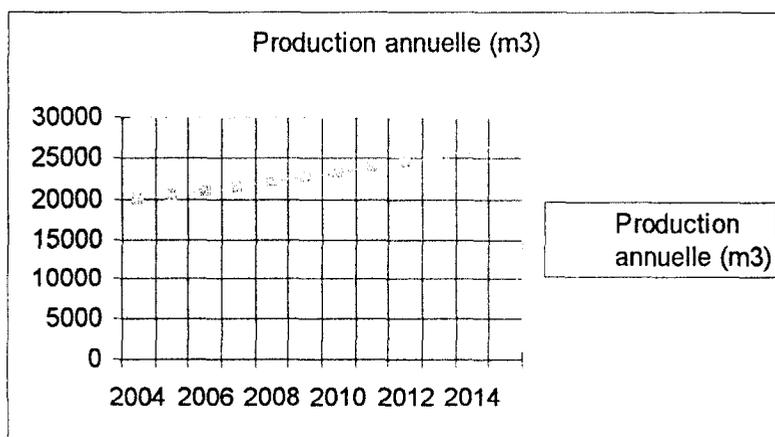


Figure 31 : Evolution de la quantité de déchets solides à Tenkodogo

VI.3- Problèmes rencontrés

Il ressort de nos travaux de terrain que malgré les efforts entrepris par divers acteurs (PIHVES, mairie), la gestion des déchets solides connaît les difficultés suivantes :

- 1) l'absence d'un organe de concertation au sein de la ville ;
- 2) l'insuffisance des moyens matériels et financiers. Ceci s'explique d'une part par le faible budget communal et d'autre part par l'absence d'investisseurs privés ;
- 3) des comportements sanitaires difficiles de la population, en effet les enquêtes montrent que 36% des ménages jugent que l'état actuel des choses leur convient ;
- 4) La présence d'un vent avec une vitesse moyenne de 1.6m/s, favorisant la propagation des déchets solides (plastique, tissu et carton) dans toute l'agglomération ;
- 5) le faible niveau de collecte des déchets solides que nous évaluons à 7% de part le nombre d'adhérents des associations de la mairie et du nombre des ménages enquêtés sur le terrain dont la collecte des déchets est assurée par d'autres privés.
- 6) l'absence d'une décharge contrôlée. Ainsi les rues, les caniveaux et les espaces libres quelle que soit leur destination sont transformés en dépotoirs. les enquêtes de terrain révèlent la présence d'au moins 200 dépôts sauvages de déchets solides dans la ville.

VI.4- Possibilités d'amélioration

Face aux difficultés citées ci dessus, nous proposons :

➤ D'intensifier la sensibilisation auprès de la population. En effet la mairie mettra en place un planning d'activités en partenariat avec de la cellule communication du CRESA. Ces actions seront axées sur les lieux publics (écoles, centre de santé, services administratifs, marchés, etc..). Ceci se fera par des affiches, des journées de sensibilisation, le parrainage d'activités sportives et culturelles (course de vélos), en mettant en place au niveau de la radio locale des émissions. Cette intensification a pour but de :

- d'informer les populations sur les impacts positifs de la salubrité et de l'hygiène ;
- faciliter l'action des animatrices des associations de ramassage dans leur quête de sensibilisation et dans la recherche de nouveaux abonnés, étant donné la proximité de ces dernières avec les ménages ;

- faciliter l'action des animatrices des associations de ramassage dans leur quête de sensibilisation et dans la recherche de nouveaux abonnés, étant donné la proximité de ces dernières avec les ménages ;
- faciliter l'action des animatrices des associations de ramassage dans leur quête de sensibilisation et dans la recherche de nouveaux abonnés, étant donné la proximité de ces dernières avec les ménages ;
- d'accroître la rentabilité financière de la filière collecte des déchets solides, ce qui va attirer les investisseurs privés, et d'améliorer le revenu du personnel des associations.

➤ De monter en continue des micros projets qui émaneront des difficultés auxquelles les associations existantes sont confrontées et de l'évolution de la situation en place. Ces micros projets viendront soit en appui aux structures existantes soit à la mise en place d'autres actions. Ceci se réalisera en partenariat avec le CRESA.

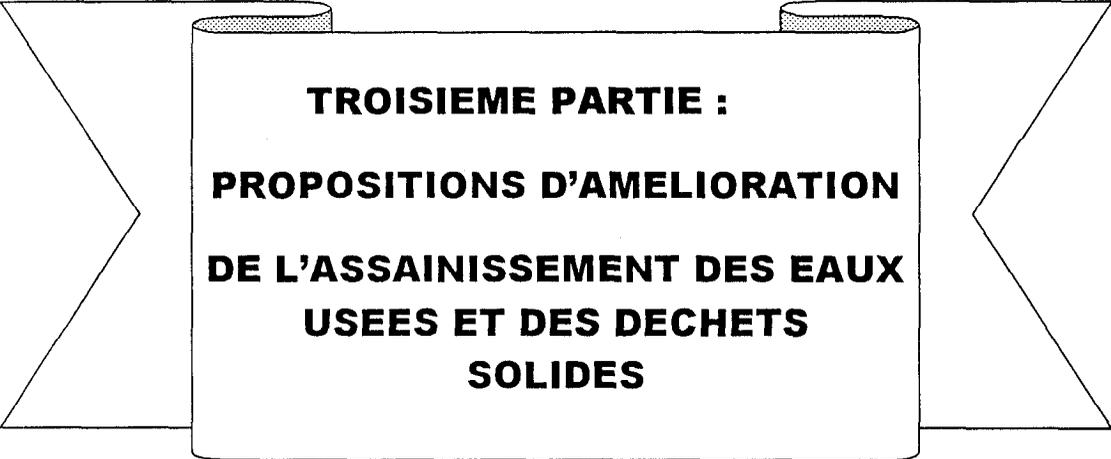
➤ De construire les fosses fumières étant donné que la phase de sensibilisation est dans ses débuts et que près des deux cinquième (38%) des ménages conservent leurs ordures ménagères pour amender les champs.

➤ D'établir un plan d'enlèvement des déchets (nombre de bacs, nombre d'associations par secteur, etc.) de collecte et de mise en décharge.

➤ De construire une décharge contrôlée vu l'état de dégradation de l'environnement urbain de part la présence d'au moins un dépotoir d'ordures dans tout îlot de la ville.

Conclusion partielle

Il ressort au terme de nos enquêtes, entretiens et analyses que la gestion des déchets solides dans la ville de Tenkodogo connaît d'énormes difficultés. En effet, malgré la qualité des travaux préliminaires effectués par le PIHVES, elle fait face à une population encore attachée aux habitudes rurales (difficulté d'adhésion aux actions) et à une insuffisance de moyens matériels et financiers de la part de la mairie. Et surtout de l'absence d'outils d'aide à la décision qui assurent une bonne planification des actions. C'est ainsi que nous estimons qu'une bonne sensibilisation de la population et des principaux acteurs sur la nécessité de mettre sur pied un organe de concertation et des systèmes adéquats lié au caractère urbain de la ville permettra non seulement d'améliorer le cadre de vie de la population mais aussi de réduire le chômage des citoyens.



TROISIEME PARTIE :
PROPOSITIONS D'AMELIORATION
DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX
USEES ET DES DECHETS
SOLIDES

CHAPITRE VII : Les avants projets sommaires

Introduction

Les chapitres précédents ont mis en exergue le fait que l'état de l'assainissement en général et des déchets solides et eaux usées en particulier au sein de la commune de Tenkodogo connaît de multiples problèmes. Les principales causes sont entre autres l'insuffisance de moyens matériels, financiers permettant la mise en œuvre efficace des projets d'assainissement, le comportement des ménages qui pratiquent sans cesse le dépotage des déchets dans la rue, et l'absence d'un organe de concertation au sein de la ville.

Les esquisses des solutions ont été envisagées par les acteurs (ménages, mairie, associations, etc.) impliqués dans la gestion des déchets et eaux usées. Le présent chapitre a pour but de mieux cerner ces solutions et de faire ressortir, sur un plan purement technique, les projets prioritaires à mettre en place à court, moyen et long terme.

VII.1- Les eaux usées

VII.1.1- Choix des projets prioritaires

La situation de l'hygiène perçue dans cette étude nous a conduit à retenir une gamme variée d'ouvrages d'assainissement des eaux usées (VIP, TCM, fosse septique, etc.). Leur mise en place dépend de plusieurs facteurs dont entre autres :

- la nature des sols (perméabilité de 3 mm/j) et l'affluence ;
- le niveau de standing de l'habitat ;
- le mode de consommation d'eau ;
- la volonté des populations à l'amélioration des systèmes actuels ;
- l'objectif recherché par la collectivité (protection de la santé, protection des ressources naturelles principalement de l'eau, la réduction des impacts visuels, etc.).

Le tableau n°34 fait une synthèse des différents systèmes retenus.

Tableau 34 : répartition des types d'ouvrages retenus en fonction des bénéficiaires

Types d'ouvrages	Bénéficiaires cibles
Latrines VIP	Ecoles, sièges d'association, restaurants, gares routières, marchés, lieux de culte, ménages.
Toilettes à chasse manuelle (TCM)	Ménages, mosquée proches des gares routières.
Fosses septiques	Ménages, maison d'arrêt et de correction.
Lavoir - Douche – puisard	Ménages, gare routières, centre de santé.

VII.1.2- Etudes techniques et financières

1) Les latrines VIP

➤ Description des latrines VIP à fosse alternante

Elles se composent d'une ou plusieurs fosses couvertes d'une dalle de couverture au dessus de laquelle est construit la superstructure servant de cabine. Les fosses sont dotées d'une tuyauterie d'aération.

Les fosses reçoivent les excréta et permettent l'infiltration des matières liquides dans le sol lorsque les parois ne sont pas maçonnées. Elles sont séparées par un mur de cloisonnement étanche réalisé en maçonnerie de parpaings plein.

Les dalles supportent la superstructure et servent de couverture pour les fosses. Elles sont de quatre (04) types : dalle de fermeture, dalle avec 2 trous de défécation, dalle avec 2 trous de ventilation, dalle de vidange.

La cabine protège l'utilisateur contre les intempéries et assure son intimité. Son intérieur doit être ombragé pour ne pas attirer les mouches.

Les conduits de ventilation, fixés sur les dalles de ventilation, permettent l'évacuation des odeurs. Ils sont munis à leurs extrémités d'une grille servant à piéger les insectes. Chaque fosse possède un conduit de ventilation.

➤ Principe de fonctionnement et avantages des VIP

D'une part, le système permet d'utiliser les compartiments en alternance, ce qui donne un caractère définitif à l'ouvrage. Après la construction, on bouche l'un des trous de défécation de la cabine pour ne mettre qu'un seul compartiment en service. Lorsque celui-ci est rempli, on bouche son trou de défécation et on débouche le trou qui était fermé pour le

mettre en service. Le compartiment plein est ainsi mis hors service et au bout de 18 à 24 mois, les boues contenues sont minéralisées et ne contiennent plus de germes pathogènes.

Elles peuvent être vidangées manuellement à la pelle. Le résidu est utilisé comme compost (fertilisant) dans les exploitations agricoles. D'autre part, les latrines VIP permettent de résoudre deux des problèmes fréquemment rencontrés dans les systèmes de latrines traditionnelles, à savoir leur odeur et leur production d'insectes.

Pour une meilleure exploitation des latrines VIP, il faut :

- Vérifier régulièrement si le grillage du tuyau de ventilation est en place ou n'est pas troué ;
- Nettoyer chaque jour le plancher de la cabine avec le moins d'eau possible et ne jamais se doucher dans la latrine ;
- Ne jamais admettre les eaux domestiques et les ordures dans les fosses et l'utilisation du papier hygiène est plus recommandée ;
- Ne jamais utiliser les deux fosses en même temps; Lorsque la fosse en service est pleine, elle est fermée et la seconde est alors ouverte ;
- Maintenir la porte de la cabine toujours fermée, ainsi que le couvercle du trou de défécation pour ne pas laisser entrer les insectes ;
- Ne pas admettre des produits chimiques dans la fosse ; par contre la cendre peut aider au processus de neutralisation des germes pathogènes.

La latrine sera considérée pleine lorsque le niveau des boues atteindra 50 cm de la surface du sol. La vidange ne se fera qu'au moins un an et demi après le remplissage de la fosse.

➤ Dimensionnement

Les latrines VIP sont conçues pour la famille ou une communauté de 15 personnes en moyenne. Les latrines VIP multipostes (2 à 7 postes) sont prévues pour des communautés allant de 20 à 400 personnes.

Le volume utile de la fosse sera déterminé en utilisant la formule suivante : $V_u = A \times U \times D \times F$ où :

A = taux d'accumulation des boues ($0.15 \text{ m}^3 / \text{u} / \text{an}$)

U = nombre d'usagers (18 personnes/mémage)

D = durée de remplissage (2 ans)

F = coefficient de fréquentation (0.5)

La longueur, la largeur et la profondeur étant standards, le volume utile permettra de définir le nombre de postes. Le tableau n°35 en fait une synthèse.

Tableau 35 : caractéristiques des latrines VIP en fonction du nombre de postes

Nombre de postes	2	4	7
Longueur (m)	2, 50	6.50	10.50
Largeur (m)	1,50	2.90	2.90
Profondeur (m)	2.00	2.00	2.00

➤ **Devis estimatif**

Tableau 36 : coûts estimatifs des latrines VIP

type de latrine	coût en FCFA
VIP à 2 postes	146 875
VIP à 4 postes	500 950
VIP à 7 postes	786 500

2) Toilette à chasse multiple (TCM)

➤ **Description des TCM**

Les TCM se composent d'une ou plusieurs fosses filtrantes couvertes d'une dalle de couverture au dessus de laquelle est construit la superstructure, et d'une cuvette de défécation et d'un siphon à faible volume d'eau. Une conduite de liaison établit le lien entre la cuvette et les fosses filtrantes.

➤ **Principe de fonctionnement et avantages**

Les excréta sont déposés dans la cuvette puis évacués par un faible volume d'eau versé à la main à travers la conduite de liaison menant aux fosses. La cuvette est nettoyée après chaque usage. Une réserve d'eau crée un siphon hydraulique contre les odeurs et les insectes. L'effluent liquide doit s'infiltrer dans le sol à travers les parois de la fosse.

Les TCM permettent de résoudre également comme les latrines VIP, les problèmes d'odeurs et de mouches d'une part, et offrent la possibilité de valorisation des matériaux locaux et celle d'être construite à l'intérieur de la maison d'autre part.

Pour assurer un fonctionnement optimum des TCM, il faut :

- nettoyer au quotidien le plancher et la cuvette,
- conserver dans la latrine un seau d'eau rempli en permanence de 3 à 5 litres d'eau,
- ne pas permettre l'entrée dans la fosse ou la cuvette ni d'eaux usées des douches ou de la cuisine, ni des eaux de pluie,
- éviter de boucher la cuvette avec les ordures ménagères, les morceaux de coton ou de chiffons,
- après le remplissage de la profondeur effective, il faut verser de la terre sur une épaisseur de 150 mm avant de fermer

➤ **Dimensionnement**

Les latrines améliorées de type TCM sont conçues pour la famille ou une communauté de 11 personnes en moyenne.

Le volume utile du puisard est donné par : $V_u = A * f * n$

- f = Durée de remplissage (3 ans) ;
- A = taux d'accumulation de la boue (80 l/an/usager) ;

En optant pour une répartition du volume utile dans deux fosses, le diamètre et la profondeur de la fosse obtenus sont résumés dans le tableau n°37.

Tableau 37 : caractéristiques des puisards des TCM

caractéristiques	diamètre	profondeur
dimensions (m)	1.00	2.00

➤ **Devis estimatif**

En utilisant des briques en banco pour la construction de la cabine et des portes faite localement avec les tôles, le coût global d'une toilette à chasse multiple s'élève à 159 000 FCFA. On note ainsi que la différence entre les coûts d'une latrine de type TCM et d'une latrine VIP à deux fosses n'est pas importante.

3) Fosse septique

➤ Description d'une fosse septique

La fosse septique, implantée le plus près des habitations, se composera de deux compartiments : un compartiment A où se fait la collecte des eaux usées et dont la capacité représente 2/3 du volume total et un autre compartiment B, et d'un conduit de ventilation.

➤ Principe de fonctionnement et avantages

La fosse septique est destinée à collecter, à décanter et à digérer par fermentation anaérobie les matières organiques contenues dans les eaux usées. Les eaux sont collectées dans le premier compartiment où les matières de densité différente de celle de l'eau tombent en profondeur tandis que les graisses et les éléments solides légères flottent. Ces derniers forment en surface une couche empêchant la lumière de pénétrer dans les profondeurs de la fosse. Une condition d'anaérobiose y est ainsi créée et les microorganismes anaérobies de l'effluent brut se mettent en service en assurant une digestion et une fermentation anaérobie des matières organiques qui se décantent avec production des gaz tels que le CO₂, H₂, le CH₄. Ces gaz se combinent aux acides gras présents dans la fosse entraînant la présence d'odeurs nauséabondes. Un conduit de ventilation assure l'évacuation des gaz et atténue l'intensification des odeurs. Le deuxième compartiment servant de zone tampon, reçoit les effluents décantés sous la forme d'un liquide plus ou moins clair avant leur rejet dans un ouvrage d'infiltration (un puisard dans notre cas).

Pour assurer le bon fonctionnement de la fosse septique, il faut :

- éviter d'y admettre les eaux pluviales car un apport d'eau trop volumineux est susceptible de provoquer l'entraînement brutal hors de la fosse des matières encore non dégradées ;
- éviter d'y introduire, via les WC, des chiffons, des linges artificiels, des papiers forts non solubles, etc. ;
- éviter d'y admettre les hydrocarbures (mazout, essence, huile de vidange, ...) ;
- introduire un volume d'eau supérieur à 40 l/usager/jour pour une dilution appropriée ;
- éviter de vider complètement le compartiment A, on laissera subsister environ 20 % de boues à titre d'ensemencement.

➤ Dimensionnement de la fosse septique

Hypothèses de calcul

- Q consommé (40l/hab/j d'après le rapport technique d'exploitation de l'ONEA, 2002) ;
- le nombre de personnes par ménage (10) ;
- Taux de rejet des eaux usées domestique (80%) ;
- Durée de vidange (3 ans) ;
- Le taux d'accumulation de la boue (50 l /hab/j) ;
- Temps de séjour maximum de l'eau dans la fosse (1 jour) ;
- Taux d'infiltration du sol (25 l/m²);
- Hauteur minimale d'une fosse à deux compartiments est de 1 m
- Les dimensions de la fosses septiques sont telles que $2 < L / l < 4$.

Les résultats obtenus en optant pour une fosse rectangulaire et un puisard cylindrique sont résumés dans le tableau n°38.

Tableau 38 : caractéristiques de la fosse septique

caractéristiques	longueur	largeur	diamètre	profondeur
fosse	3.30 m	1.30 m		2.00 m
puisard			1.00 m	2.00 m

➤ Devis estimatif

Le coût de la fosse et du puisard s'élève à **193 600 FCFA**. Nous notons ainsi que la réalisation d'une fosse septique nécessite plus de ressources financières que les latrines améliorées (VIP et TCM).

4) Complexe lavoir douche puisard

➤ **description du complexe**

C'est une installation destinée à l'évacuation et au traitement des eaux usées ménagères ; elle est composée d'une cabine, d'un lavoir et d'un puisard relié entre eux par un tuyau en PVC enterré.

La cabine est un édicule servant d'abri à l'intérieur duquel s'effectue la prise de douche. Elle comporte 4 murs, une ouverture équipée de porte et un toit en tôles ondulées.

Le lavoir est une plateforme de forme rectangulaire qui recueille les eaux usées issues de la lessive et de la vaisselle.

Le puisard est une fosse de forme généralement cylindrique, couverte par deux dalles hémisphériques et garnie de moellons

➤ **fonctionnement**

L'eau versée dans la cabine pendant la douche ou dans le bac à laver, est acheminée par le tuyau en PVC vers le puisard qui est un ouvrage de collecte et d'épuration. L'eau usée stockée dans le puisard est éliminée par infiltration à travers les parois de la fosse et traitée par filtration à l'aide des différentes couches de moellons ou cailloux avant de rejoindre la nappe phréatique. Les avantages du puisard résident dans ce qu'il participe à la lutte contre la prolifération des moustiques par l'élimination des eaux stagnantes et permet de préserver la qualité des eaux souterraines grâce à des dispositions techniques rationnelles tenant compte des capacités d'épuration du sol.

Pour des besoins hygiéniques, le complexe doit avoir une certaine gestion d'exploitation dont :

- l'interdiction de déféquer et d'uriner dans le lavoir ;
- le lavage de la dalle du puisard après un nettoyage domestique salissant ;
- le massif filtrant du puisard doit être périodiquement renouvelé.

➤ **Dimensionnement**

Hypothèses de données

- le nombre moyen d'habitant (**18**) ;
- le taux moyen d'infiltration latérale du sol (**25 l/m²/j**). Cette valeur est celle correspondant à la ville de Pouytenga) ;

- le niveau statique de la nappe phréatique (9 m estimé à partir des coupes hydrogéologiques des forages exécutés dans la zone) ;
- le taux de rejet (0.8 d'après [cours d'assainissement : volet collecte, évacuation et traitement des eaux usées, Wethe 02])

Nous avons obtenu deux fosses cylindriques identiques avec comme dimensions : un diamètre de 1.00 m et une profondeur de 2.00 m.

➤ Devis estimatif

Le coût du complexe est estimé à 111 625 FCFA.

VII.1.2. 1- inventaire des besoins

➤ cas des ménages

La répartition des latrines à mettre en place s'est faite sur la base de quatre critères :

- 1) les résultats de la répartition actuelle des différents types de latrines,
- 2) les souhaits des ménages en terme d'amélioration des systèmes,
- 3) la disposition d'un branchement privé de l'ONEA,
- 4) l'appartenance à un tissu urbain donné.

Le tableau n°39 fait une synthèse des résultats obtenus.

Tableau 39 : méthodologie d'évaluation des besoins d'ouvrages d'assainissement pour les ménages

lieux d'aisance	critères										lam	fs
	résultats actuels (%)	souhaits			branchement onea		standing					
		ras	lam	fs	oui	non	ms	bs	trad			
nature	15	25		3	1	2			1	26	0	
lfp	67	121	2	10	1	9	2	7	1	131	2	
lam	15	33				33	25	8				
total										158	2	

Du tableau n°39, les ratios des latrines améliorées et des fosses septiques à réaliser sont respectivement de 99% et 1% pour la population concernée (82% de la population

totale). Il montre également que la fraction des ménages possédant des latrines améliorées outre le fait qu'il souhaite l'amélioration des systèmes n'a pas de souhaits précis.

En partant de l'hypothèse que tout ménage devra se doter du complexe lavoirdouche-puisard, et en extrapolant les ratios concernant les différentes religions (respectivement 51% et 49% pour les ménages chrétiens et musulmans) pour la réalisation des différents types de latrines améliorées (VIP pour les ménages chrétiens et TCM pour les ménages musulmans), nous avons estimé le coût global de l'investissement à partir des devis estimatifs effectués précédemment.

Le tableau n°40 résume les résultats obtenus des étapes mentionnées ci-dessus.

Tableau 40 : coût total des ouvrages retenus pour l'assainissement des eaux usées des ménages

Type de latrines	VIP	TCM	fosse septique	lavoirdouche puisard
Nombre de ménages	3 166	3 041	63	7 646
Coût (FCFA)	464 944 802	483 589 146	12 138 178	853 484 750

- cas des lieux publics

La localisation des systèmes à réaliser tient compte de l'affluence (marchés, écoles, centre d'alphabétisation, gares.), et de la fréquentation des lieux. Le tableau n°41 fait une synthèse des résultats obtenus.

Tableau 41 : coût des ouvrages retenus pour l'assainissement des eaux usées pour les lieux publics

Bénéficiaire	Gares	Ecoles	Marchés	Centre d'alphabétisation
Latrines à postes multiples	VIP à 4 postes	VIP à 4 postes	VIP à 7 postes	VIP à 2 postes
	2	12	2	14
Douches puisards	2		2	
Coût (FCFA)	1 168 350	6 011 400	1 739 450	2 056 250

VII.1.2.2- mise en place des projets sur les eaux usées et excréta

La mise en place doit s'effectuer en suivant les phases suivantes : sensibilisation, d'application et d'évaluation et suivi.

➤ la phase de sensibilisation

Il s'agira ici d'informer la population sur la nécessité de l'action en faisant ressortir les impacts positifs qui en découlent. La mairie par le biais du service d'hygiène doit organiser des campagnes médiatiques d'adhésion de la population à travers les médias tels que les émissions radio en langue locale, les spectacles, les jeux concours à caractère éducatif dans les centres scolaires, des journées porte ouvertes au sein de la mairie, Des campagnes de proximité auprès des ménages. Les objectifs visés seront :

- d'informer les populations sur les impacts positifs de la salubrité et de l'hygiène ;
- d'informer la population sur les mesures prises pour faciliter l'acquisition des différents systèmes (latrines, ...).

➤ la phase d'application

Il s'agira ici du début effectif des activités avec dans un premier temps le recrutement et la formation des différents intervenants (maçons, animateurs, les entreprises retenues, et autres) sur leurs futures tâches. Et dans un second temps la construction des systèmes d'assainissement pour le ménages.

➤ la phase de suivi et d'évaluation

Il s'agit ici de faire une introspection sur le déroulement des activités entreprises et à entreprendre. Cette activité permet d'apporter les aménagements à faire par la suite.

Pour la mise en place des systèmes d'assainissement autonomes au sein des ménages nous proposons la présence d'un certain nombre d'intervenants :

- un animateur chargé de la sensibilisation des ménages au sein de la ville ;
- des artisans notamment les maçons et les préfabricants des dalles, qui sont chargés de la réalisation des ouvrages. ceux-ci doivent être soumis à un agrément annuel ;
- un instructeur chargé de la formation des artisans (maçon et préfabricant) et de la vérification de la conformité des travaux effectués par ceux-ci ;
- un superviseur chargé de coordonner l'activité et de vérifier que les ouvrages ont effectivement été réalisés.

Pour ce faire nous proposons que lorsqu'un ménage est intéressé,

- il contacte l'animateur qui aurait laissé ses coordonnées au préalable durant son passage. puis l'animateur effectuera une descente sur le terrain avec un maçon pour effectuer un devis à remettre au ménage.
- l'animateur passera ensuite pour vérifier l'état d'avancement des travaux revenant au ménage, qui sera le déterminant de l'octroi des aides qui se feront en phases en fonction de l'ouvrage à réaliser. le tableau n°42 présente les phases pour chaque type d'ouvrage retenu.
- l'instructeur vérifiera la conformité des travaux effectués et donnera un quitus pour le passage d'une phase à une autre.

Tableau 42 : matériels fournis par l'ONEA en fonction du type d'ouvrage d'assainissement des eaux usées

	ménage	aide	ménage	aide
phase	1	2	3	4
ouvrage				
VIP	fouilles	dalle + claustras	superstructure	tôles
TCM	fouilles	dalles +cuvettes + siphon	superstructure	tôles
lavoir-douche – puisard	fouilles	dalle		

Nous notons que pour les ménages intéressés par l'acquisition des fosses septiques, la mairie sera d'un appui technique en fournissant des plans (cf annexe 3) et la main d'œuvre adéquate.

Pour les ouvrages d'assainissement dans les lieux publics (latrines, douche – puisard, etc.), le service d'hygiène et d'assainissement s'en occupera.

VII.2- Les déchets solides

VII.2.1- Choix des projets prioritaires

Au vu de la situation observée lors des travaux de terrain, les critères suivants ont orienté nos choix :

- le pourcentage relativement élevé (38%) des ménages qui utilisent directement leur OM pour amender leur champ dans la périphérie ;
- la quantité de déchets cumulés actuellement et celle en cours avec environ 60 m³ produit par jour ;
- la taille et le caractère embryonnaire des structures (associations et privés) qui exercent dans la collecte des OM(personnel insuffisant, expérience limitée à 9 mois) étant donné l'ampleur de la tâche ;
- le niveau du souci d'amélioration des systèmes actuels (51%) et de la participation quasi financière (60%) qui en découle ;
- le pourcentage élevé (54%) des déchets plastiques potentiels qui sont éparpillés par le vent dans la ville obtenu en cumulant ceux qui les rejettent dans les poubelles et dans la nature ;
- le souci d'amélioration du cadre de vie des populations en assurant la réduction de la prolifération de vecteurs de maladies tels que les mouches, les rongeurs, les cafards ;

Les projets prioritaires retenus sont :

- la vulgarisation de la construction des fosses fumières pour les ménages en zone périurbaine ;
- La mise en place d'une filière de gestion des déchets solides subdivisée en trois étapes : la précollecte, la collecte et le transport, et le traitement (principalement la mise en décharge et/ou valorisation) ;
- la valorisation des déchets plastiques.

VII.2.2- Etudes techniques et financières

VII.2.2.1- fosse fumière

Elles ont l'avantage de répondre à un besoin réel au niveau des ménages (36% des ménages en sont concernés), d'être facile à mettre en œuvre et surtout d'un coût de réalisation accessible à tous (les matériaux locaux peuvent être mobilisés).

Nous effectuerons un dimensionnement en supposant que les fosses fumières devront recevoir l'équivalent de la quantité d'une année de production de déchets solides (débris de végétaux, les OM et ou les déjections d'animaux) accumulée pendant la saison sèche, dont la décomposition sera assurée par l'apport des eaux usées ménagères.

En partant du fait que chaque ménage produit en moyenne 9.2 litres d'ordure ménagères par jour, nous déduisons la production annuelle qui est de $3.36 \text{ m}^3/\text{an}/\text{ménage}$. Soit **4 m³ / an / ménage** pour tenir compte de la mise œuvre de la réalisation de la fosse.

En admettant des fosses de forme carrées, nous préconisons la réalisation de fosse de **2 m²** de côté et de profondeur **1.00 m**.

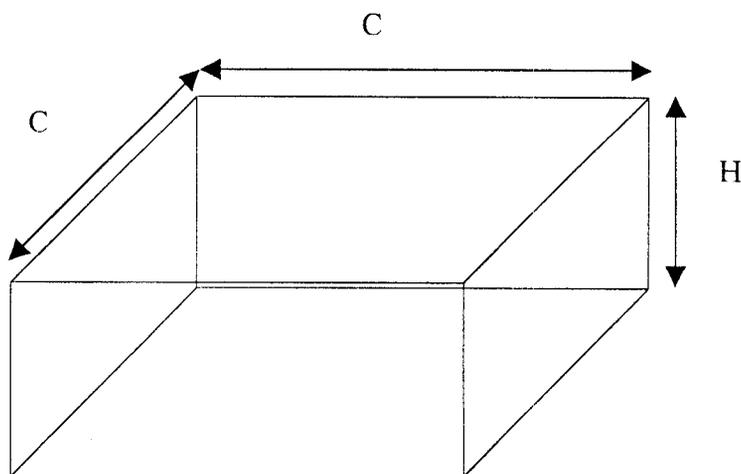


Figure 29 : esquisse de la fosse fumière retenue

Les fosses seront creusées dans le sol et protégées par une murette de 40 cm contre les invasions d'eaux nocives pour la fermentation. Les parois seront protégées par des murs construits de la base jusqu'aux bords de la fosse avec des perrés maçonnés. Cela présente l'avantage d'adhérer aux parois en résistant à l'échauffement dans la fosse.

Nous évaluons la construction (voir tableau n° 43) de notre fosse à : **87 500 FCFA**

Tableau 43 : Devis estimatif et quantitatif de la fosse fumièrè

Désignation	unité	QTE	P.U	P.T
fouille	m ³	9	2 500	22 500
béton cyclopéen dosé 300 kg/ m3	m ³	0,9	50 000	45 000
murette en briques de 15 cm	m ²	4	5 000	20 000
total				87 500

VII.2.2.2- La filière gestion de collecte des OM

La mise en place de la filière gestion collecte des OM se fera en trois phases :

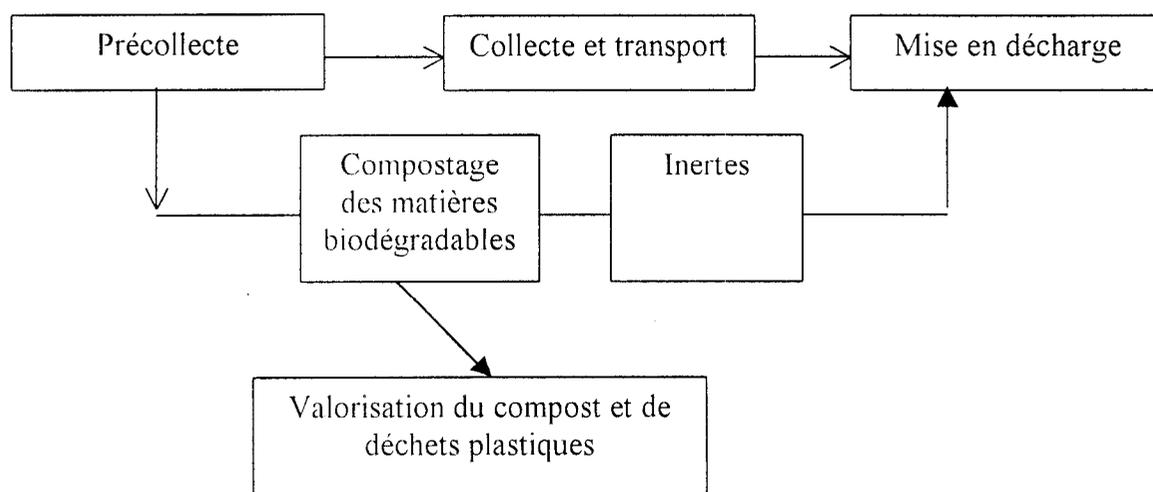
- la première phase qui constitue un renforcement des capacités des associations se déroulera durant cinq années. Les associations continueront la collecte au porte à porte et iront rejeter les OM dans les sites de compostage actuelles. ces sites seront aménagés pour recevoir les OM dans des casiers.
- pendant la seconde phase, les bacs à ordures seront mis en place progressivement en débutant à des points précis de par leur affluence et de la densité de la population (marché, ...). les opérations de tri concerneront désormais les déchets plastiques. les déchets solides seront toujours enfouis dans les sites de compostages actuels.
- pendant la troisième phase qui débutera deux années après la précédente, les OM seront désormais enfouies dans une décharge contrôlée unique.

Pour assurer une gestion efficiente de la collecte des ordures ménagères au sein de Tenkodogo, nous avons procédé à une répartition de celle-ci en trois zones. Les critères retenus à cet effet sont : la densité des habitants et la répartition spatiale des secteurs, le tableau n°44 en fait un synthèse.

Tableau 44 : caractéristiques des différentes zones de collecte

zone	secteurs concernés	densité des habitants (hab/Km ²)	production moyenne journalière (m ³)
1	3 et 4	0 - 194	9
2	1 et 6	195 – 290	16
3	5 et 2	291 - 479	20

Le circuit de la collecte que nous préconisons pour la gestion des déchets solides de la ville de Tenkodogo est représenté par l'organigramme ci-dessous :



On définira dans la suite les caractéristiques et les besoins des différentes composantes de la filière gestion collecte des OM à savoir la précollecte, la collecte et la mise en décharge.

α- La précollecte

➤ description du système

L'apport mixte qui se fait soit par un apport volontaire de l'utilisateur, soit par un apport au porte à porte par le secteur informel moyennant une rémunération par l'utilisateur, est le type de précollecte favorable dans la ville de Tenkodogo. En effet, les résultats obtenus au cours des enquêtes révèlent une disproportion au niveau des secteurs pour les ménages dont la précollecte est assurée par le secteur informel (49%) : dans les secteurs 2 (47%), 6 (60%) et 5 (72%), on a plus du 2/5 des ménages tandis que dans les secteurs 1 (13%), 4 (21%) et

3(25%), il n'en est pas de même. D'autre part certains secteurs du noyau de la ville (secteurs 3 et 4) sont dominés par les pratiques rurales.

La précollecte se fera par des charrettes à deux roues d'une capacité de 1 m³ à traction asine, ce choix s'inspire de l'expérience des associations qui assurent la collecte des ordures ménagères actuellement.

➤ **dimensionnement**

Hypothèses :

- Au vu de nos travaux de terrain, nous estimons qu'au maximum 30% de la population souscrira pour un apport par des tiers rémunérés ;
- un taux de remplissage de 80% obtenu durant les opérations de caractérisation avec les associations de collecte
- le rendement de précollecte et la vitesse de précollecte d'une charrette à traction asine seront estimés respectivement à 20 kg/min et à 2 Km/h [Hebette, 96] ;
- la distance maximale parcourue par une charrette est estimée à 1.5 Km au vu des observations menées au terrain;
- le nombre d'heure de travail est estimé à 6 heures par jour compte tenu que la majeure partie du personnel ont des activités secondaires (champ, cours d'alphabétisation etc.).

Les résultats du calcul du nombre de charrettes sont résumés dans le tableau n° 45.

Tableau 45 : méthodologie utilisée pour évaluer le nombre de charrettes

Désignation	Valeur
Volume d'une charrette (m ³)	1
Taux de remplissage d'une charrette (%)	80
Volume utile d'une charrette (m ³)	0.8
Masse d'OM contenue dans une charrette (Kg)	304
Temps de remplissage (min)	16
Temps mis pour le transport (min)	45
Durée d'une rotation (min)	106
Nombre de rotation/ charrette/ jour	3
Nombre de charrettes	7

Pour les cinq années de la première phase concernant le renforcement des associations oeuvrant dans la collecte des OM, les besoins de la précollecte sont récapitulés dans le tableau n° 46

Tableau 46 : Récapitulatif des besoins de la pré collecte de la ville de Tenkodogo

Désignation	Durée de vie	Quantité				
		2005	2006	2007	2008	2009
Charrettes	5	7	8	8	8	8
Anc	3	7	8	8	8	8
Charretiers	-	14	16	16	16	16
Paire de bottes	2	14	16	16	16	16
Paire de gants	1	14	16	16	16	16
Combinaison de protection	1	14	16	16	16	16
Chapeau	1	14	16	16	16	16
Cache nez	1	14	16	16	16	16
Pelle	1	7	8	8	8	8
Râteau	1	7	8	8	8	8

La répartition des associations oeuvrant dans la précollecte se fera suivant la zonation définie plus haut. En outre elle tient compte de l'intensité des activités de la zone. Le tableau n°47 en fait une synthèse.

Tableau 47 : Répartition de la ville en zone

zone	secteurs concernés	production journalière à collecter en 2004 (m ³)	nombre d'associations
1	3 et 4	11	1
2	1 et 6	21	2
3	5 et 2	23	2

β- La collecte

➤ description de la collecte

On distinguera deux types en fonction des phases : la collecte au porte à porte uniquement durant la première phase est assurée par les associations de collecte dans un premier temps. La collecte sera faite simultanément avec les camions au niveau des bacs de collecte répartis dans toute la ville dans un second temps.

Nous avons opté durant la seconde phase pour une collecte faite à l'aide des bacs à ordures à cause du type de précollecte (apport mixte) et aussi de la dégradation continue de la voirie de la ville. Les bacs retenus sont d'une capacité de 7 m³, et se justifient par le type de collecte et par la fréquence de collecte que nous supposons à quatre fois par semaine.

Le transport sera assuré des points de collecte à la décharge temporaire par des camions bennes d'entreprise d'une capacité de 8 m³ muni d'une pelle chargeuse. Ce choix résulte de la haute intensité de main d'œuvre qu'il engendre et de la bonne couverture de la zone que nous visons d'une part. Et de sa facilité à s'adapter pour la collecte, à main d'homme ou avec des pelles chargeuses (« Trax ») des déchets posés à même le sol.

➤ dimensionnement

Hypothèses :

- Nous estimons qu'au maximum 60% de la population rejettera ses OM dans un bac compte tenu que la majeure partie possède un champ (les enquêtes révèlent que 38% des ménages utilisent leur OM pour amender les champs), soit une production de 33 m³ / jour ou 14 tonne/ jour en 2009;
- le rendement de collecte et la vitesse moyenne d'un camion benne d'entreprise sont estimés respectivement à 30 kg/min et à 30 Km/h ([source Hebette, 96] in [Wethe, 01]) ;
- la distance moyenne par rapport à la décharge est estimée à 8 Km ;
- le nombre d'heure de travail est estimé à 7 heures par jour.

Les résultats de la méthodologie utilisée pour déterminer le nombre de bacs et le nombre camions est synthétisée respectivement dans les tableaux n°48 et n°49.

Tableau 48 : méthodologie d'évaluation du nombre de bacs

Désignation	Quantité
Production journalière (m ³)	38,9
Production totale hebdomadaire (m ³)	272,0
Nombre de jours de collecte par semaine (n)	4,0
Quantité par jour de collecte (m ³ /j)	68,0
Taux de remplissage des bacs	0,9
Volume total des bacs (m ³)	75,6
Nombre de bacs (7m ³)	11

Tableau 49 : méthodologie d'évaluation du nombre de camions

Désignation	Quantité
Production journalière (m ³)	38,9
Production totale hebdomadaire (m ³)	272,0
Nombre de jours de collecte par semaine (n)	4,0
Quantité par jour de collecte (m ³ /j)	68,0
Distance point de collecte-décharge (Km)	8,0
Vitesse du camion (Km/h)	30,0
Durée du trajet (mn)	32,0
Durée de remplissage (mn)	92,0
Durée de déchargement (mn)	10,0
Temps de manœuvre (mn)	102,0
Durée d'une rotation	134,0
Nombre d'heure de travail par jour (h)	7,0
Nombre de rotation	3,0
Rendement journalier	21,6
Nombre de camions	4

Les besoins de collecte d'OM de la ville à partir de la seconde phase sont résumés dans le tableau n°50 :

Tableau 50 : Evolution des besoins de la collecte

Désignation	Quantité					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Camions	4	4	4	4	4	4
Bacs	15	15	15	15	15	15
Pelles	4	4	4	4	4	4
Râteaux	3	4	5	6	7	8
Paire de bottes	8	8	8	8	8	8
Paire de gants	8	8	8	8	8	8
Cache nez	8	8	8	8	8	8
Casques	8	8	8	8	8	8
Combinaisons de protection	8	8	8	8	8	8
Chauffeurs	4	4	4	4	4	4
Eboueurs	8	8	8	8	8	8

La répartition des bacs au sein de la ville a été faite suivant la zonation définie plus haut. En outre elle tient compte de l'accessibilité au bac aussi bien par les usagers que par les charretiers. La figure 34 en est une illustration.

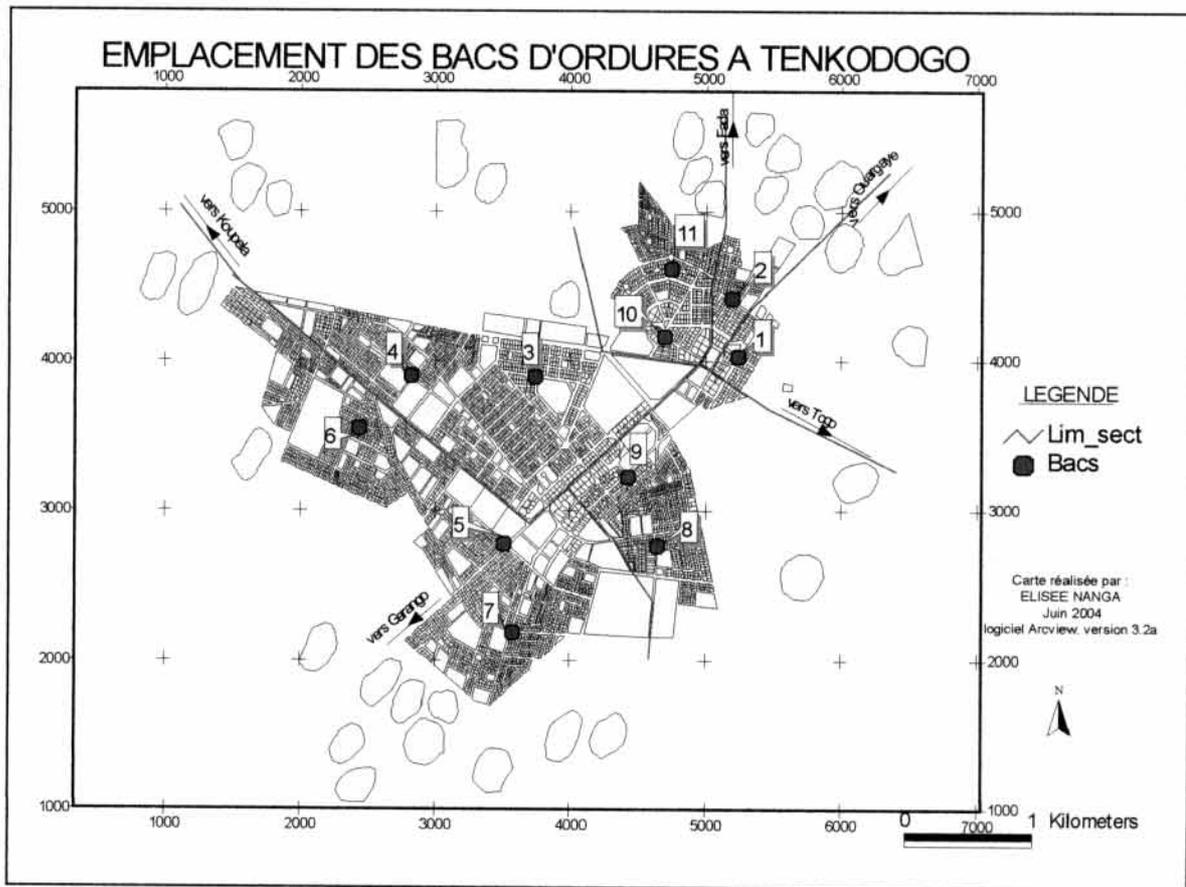


Figure 34 : répartition spatiale des bacs

➤ **PLAN DE LA COLLECTE DES CAMIONS**

Tableau 51 : planning de collecte par les camions

	6h 30	8h45	11h	13h15
camion 1	bac 10		bac 11	
camion 2	bac 9		bac 8	bac 4
camion 3	bac 5		bac 7	bac 6
camion 4	bac 3		bac 2	bac 3

La collecte des ordures ménagères par les camions se fera selon le plan de collecte synthétiser dans le tableau n°51. Ce plan a été élaboré en tenant compte la position des bacs proches ou éloignés des voies primaires et de l'intensité de l'activité.

γ - le traitement

➤ description du traitement

Suivant les différentes phases de notre simulation, les différents traitements seront successivement les suivants :

- tri – compostage – enfouissement à la décharge temporaire
- tri – compostage – plastique – enfouissement à la décharge temporaire
- tri – compostage – plastique – enfouissement au centre d'enfouissement technique.

Le compostage est le traitement le plus adapté compte tenu du potentiel élevé des débouchés qu'offre la fabrication du compost dans la région car d'après les responsables en charge de l'agriculture de la province du Boulgou, les besoins en compost sont estimés actuellement à **563 195** tonnes et s'élèveront à plus du million de tonnes dans les années à venir d'une part. Et de l'expérience acquise du projet pilote entre la mairie et les associations de collecte des ordures ménagères en cours au sein de la ville d'autre part.

Les refus du tri seront valorisés en fonction des opportunités et des moyens disponibles tel est le cas des déchets plastiques dont un projet de recyclage est en cours entre la mairie et le PAMER. Le reste des refus seront transférés à la décharge temporaire dans un premier, puis dans une décharge définitive.

L'enfouissement des déchets sera faite en déblai compte tenu du relief plat et de la profondeur moyenne de 8 m de la nappe phréatique. Elle sera constituée d'alvéoles en forme de tronc de pyramides renversées et carrées à la base. La figure 35 en est une illustration.

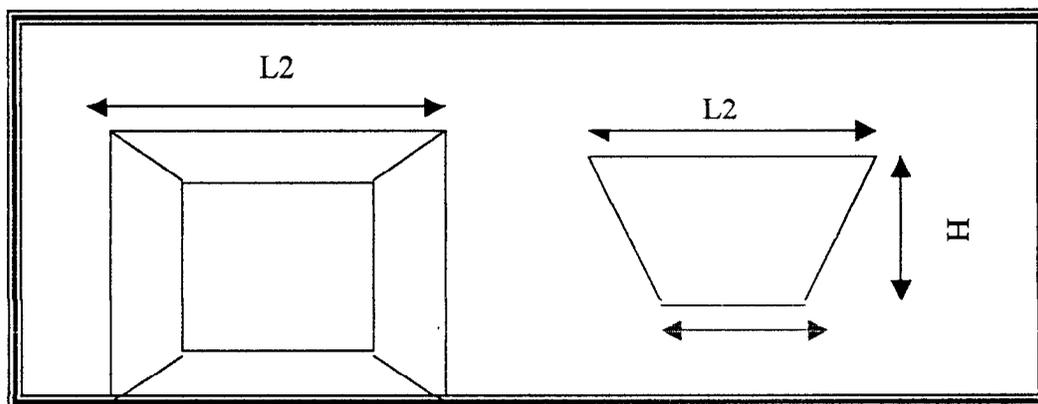


Figure 35 : esquisse d'une alvéole de la décharge

➤ dimensionnement

Hypothèses :

- la décharge recevra au maximum 60% de la production des déchets solides de la ville composée des refus des différents tris (fraction fermentescible, fraction d'inerte) ;
- le volume de la couverture d'inerte est estimé 7% du volume total de la décharge ;
- le volume de la décharge retenue est celle obtenue de la moyenne des approches maximaliste et minimaliste (cf annexe 2) ;
- la durée de vie est estimée à 20 ans ;
- la hauteur des alvéoles et le fruit des talus sont estimés respectivement à 8 m et à 1m au vu de la qualité des sols en place et aux coupes hydrogéologiques des forages présents dans la zone d'étude (cf annexe 2) ;
- un ratio de 0.8 sera utilisé entre la surface des alvéoles et de celle de la décharge totale.

Les caractéristiques des alvéoles obtenues successivement suivant les différentes phases sont résumées dans le tableau n°52

Tableau 52 : caractéristiques de la décharge suivant les phases

Phases	Dimensions						
	Volume des déchets à enfouir (m ³)	Nombre d'alvéoles	L1 (m)	L2 (m)	H (m)	Fruit (m)	Section finale (ha)
1	89 901	49	20	32	8	1	5
2	41925	23	20	32	8	1	2
3	145283	60	25	37	8	1	8

En phase 1 et 2, la surface totale des alvéoles est de 7 hectares, soit 8.75 ha pour la surface totale de la décharge. La mairie doit ainsi dégager une surface de près de 9 ha en périphérie de la ville.

En phase 3 la surface totale des alvéoles à prévoir est de 8 ha soit 10 ha pour la surface totale. Nous remarquons ainsi un besoin accru en terme d'espace.

Nous avons prévu l'enfouissement des déchets solides produits au sein de la ville dans une décharge temporaire dans un premier temps. Compte tenu du fait que durant la première phase, la collecte est assurée par les associations, qui transféreront les déchets dans la décharge temporaire. Vu cette disposition, nous proposons que les déchets à enfouir soient réalisés dans deux sites différents proches des deux sites de compostage actuels. Ainsi les associations de collecte oeuvrant par zone rejeteront les déchets tel que l'illustre le tableau n°53.

Tableau 53 : répartition des décharges temporaires en fonction des zones

Décharge temporaire	Zones concernés	Surface totale (ha)
DT1	1 et 3	3.6
DT2	2 et 3	5.4

Sur le plan financier, l'estimation du coût global a été faite en tenant compte des hypothèses suivantes :

- le calcul des amortissement a été estimé suivant les ratios extrait de [cours de : gestion des déchets solides municipaux, Wethe, 01].
- les paramètres pour estimer les coûts relatifs à l'exploitation ont été extrait de [HEBETTE, 96]
- le coût de la mise en décharge a été estimé en suivant l'exemple de Ouagadougou.

Le devis estimatif de la filière gestion de collecte des déchets solides (coût englobant la précollecte, collecte et transport, la réhabilitation des deux compostières, décharge temporaire et décharge contrôlée) résumé dans le tableau n°54, nous conduit à un coût de **389 846 859 FCFA**. Les détails relatifs à ce tableau figurent en annexes 4.

Tableau 54 : Coût total (FCFA) de la filière de gestion des déchets solides

phases	coût global annuel	coût global	dépenses annuelle/par tonne de déchets produits	dépenses annuelle / habitant
1	9 672 842	48 364 211	1 183	1 079
2	113 634 498	227 268 995	14 169	4 801
3	19 035 609	114 213 653	2 938	2 164
total	12 940 268	389 846 859	1 546	

Les résultats obtenus au tableau n°54 nous permettent d'estimer les dépenses annuelles par habitant respectivement à **1 079 FCFA**, **4 801 FCFA**, **2 164 FCFA** suivant successivement les trois phases. Le coût élevé de la seconde phase résulte de l'investissement relatif aux opérations de collecte des déchets solides par des bacs et du transfert à la décharge à l'aide des camions.

Tableau 55 : répartition du coût total par postes

poste	coût (FCFA)	fraction (%)
précollecte	44 233 000	11
collecte + transport	259 432 960	67
traitement	86 180 899	22
total	389 846 859	100

Les résultats du tableau n°55 révèlent que le poste de la collecte + transport constitue plus des 3/5 (67%) du coût total de la filière.

VII.2.2.3- cas des projets sur les déchets solides

La mise en place du projet de la filière de gestion des déchets se fera en trois phases telles que décrites plus haut. Chacune de ses phases aura trois étapes : sensibilisation, d'application et d'évaluation et suivi.

➤ la phase de sensibilisation

La sensibilisation auprès de la population se fera en partenariat avec de la cellule communication du CRESA sous la supervision du service hygiène et assainissement de la mairie, qui élaborera un planning d'activités. Ces actions seront axées sur les lieux publics (écoles, centre de santé, services administratifs, marchés, etc.). Ceci se fera par des affiches, des journées de sensibilisation, le parrainage d'activités sportives et culturelles (course de vélos), en mettant en place au niveau de la radio locale des émissions. Les objectifs visés à travers cette sensibilisation sont :

- D'informer les populations sur les impacts positifs de la salubrité et de l'hygiène
- Faciliter l'action des animatrices des associations de ramassage dans leur quête de sensibilisation et dans la recherche de nouveaux abonnés, étant donné la proximité de ces dernières avec les ménages ;
- Faciliter l'action des animatrices des associations de ramassage dans leur quête de

- sensibilisation et dans la recherche de nouveaux abonnés, étant donné la proximité de ces dernières avec les ménages
- D'accroître la rentabilité financière de la filière collecte des OM, ce qui va attirer les investisseurs privés, et améliorer le revenu du personnel des associations

➤ la phase d'application

Il s'agira du début effectif de l'activité dans les différents secteurs de la ville.

➤ la phase de suivi et d'évaluation

Cette étape est l'une des plus importante car en tenant en compte des lacunes rencontrées, elle permet d'apporter les modifications et de planifier les actions futures.

VII.2.2.4- proposition d'une stratégie de recyclage des déchets plastiques

Dans le cadre de l'amélioration du cadre de vie des populations de Tenkodogo, la mise en place d'une stratégie de recyclage représente une aubaine pour cette commune. Face à cette préoccupation justifiée, en se basant sur les réalités locales et des expériences en cours au sein de la ville notamment le cas des associations oeuvrant dans la collecte des déchets solides, nous élaborons sur les plans organisationnel et financiers les propositions suivantes pour assurer une réussite au projet.

α-) sur un plan organisationnel

- la mise en place d'une association

La mise en place d'une association est souhaitable. Elle sera chargée de promouvoir l'activité en organisant des expositions et des ateliers pour attirer des investisseurs et de sensibiliser la population sur les qualités (vestimentaires, décoratifs, etc.) du plastique (figure 36).

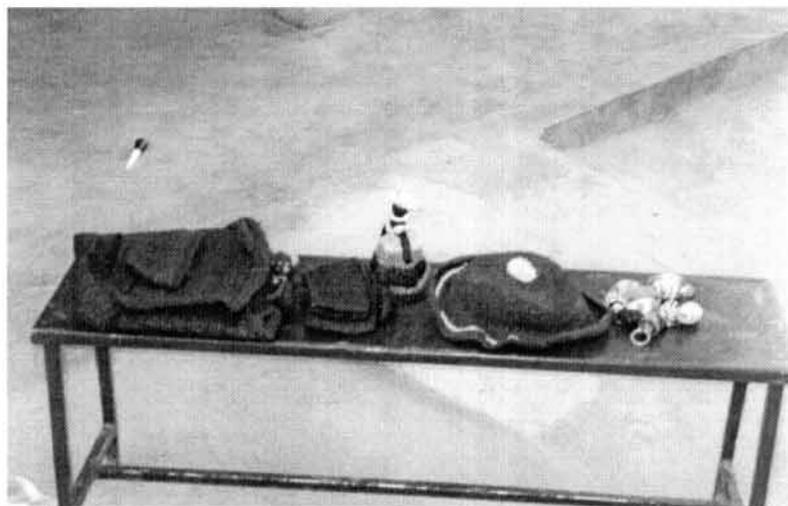


Figure 36 : objets décoratifs faits en plastique

Pour mieux cerner son but, l'organigramme suivant est proposé : une coordinatrice chargée de la coordination de toutes les activités au sein de la structure, une trésorière chargée de la comptabilité de la structure, des animatrices chargées de la promotion des produits auprès de la population et du recueil des doléances de la population au sujet de l'amélioration de la qualité et des vœux sur les produits et des artisans chargés de la confection des produits.

- la Mairie

La Mairie sera d'un atout important en apportant dans un premier temps un appui institutionnel à l'association en parrainant ses activités d'une part, et en renforçant les capacités financières et matérielles d'autre part. Dans un second temps, la mairie de part son service d'hygiène apportera un appui – conseil aux associations et mettra en place des arrêtés municipaux pour faciliter les activités de l'association.

- le PAMER

Le PAMER étant le promoteur du projet, elle assurera le suivi et évaluation des associations en élaborant avec la mairie un programme de suivi basé d'une part sur la formation continue du personnel par des ateliers et des voyages et d'autre part sur le suivi mensuel de la comptabilité et l'évaluation des activités tous les trimestres.

β-) sur le plan financier

Nous estimons que pour rendre l'activité pérenne, les associations devront tirer leur revenu de la vente de leur produit. Néanmoins elles bénéficieront de l'accès au crédit par l'intermédiaire du PAMER pour ses débuts.

VII.2.2.5- analyse des sites potentiels de la future décharge contrôlée

L'analyse des caractéristiques des forages (niveau statique, coordonnées géographiques et profondeur de la couche d'altération) exécutés dans la commune durant les différentes phases du PIHVES, nous a permis de retenir de prime abord trois sites : PECERE, PEDOGO et KEOGO.

En observant sur la carte de la ville (figure 37), la position des différents sites, le site de PECERE a été écarté à cause des risques de contamination des eaux car il est situé en amont du barrage de Tenkodogo.

C'est ainsi que les sites de PEDOGO et KEOGO situés en périphérie respectivement sur les sorties allant vers les villes de Koupéla et de Garango ont été retenus. Ces sites nous semblent les mieux indiqués sous la réserve de la réalisation d'études plus poussées en vu d'études d'impacts environnementaux et des études pédologiques (perméabilité du site).

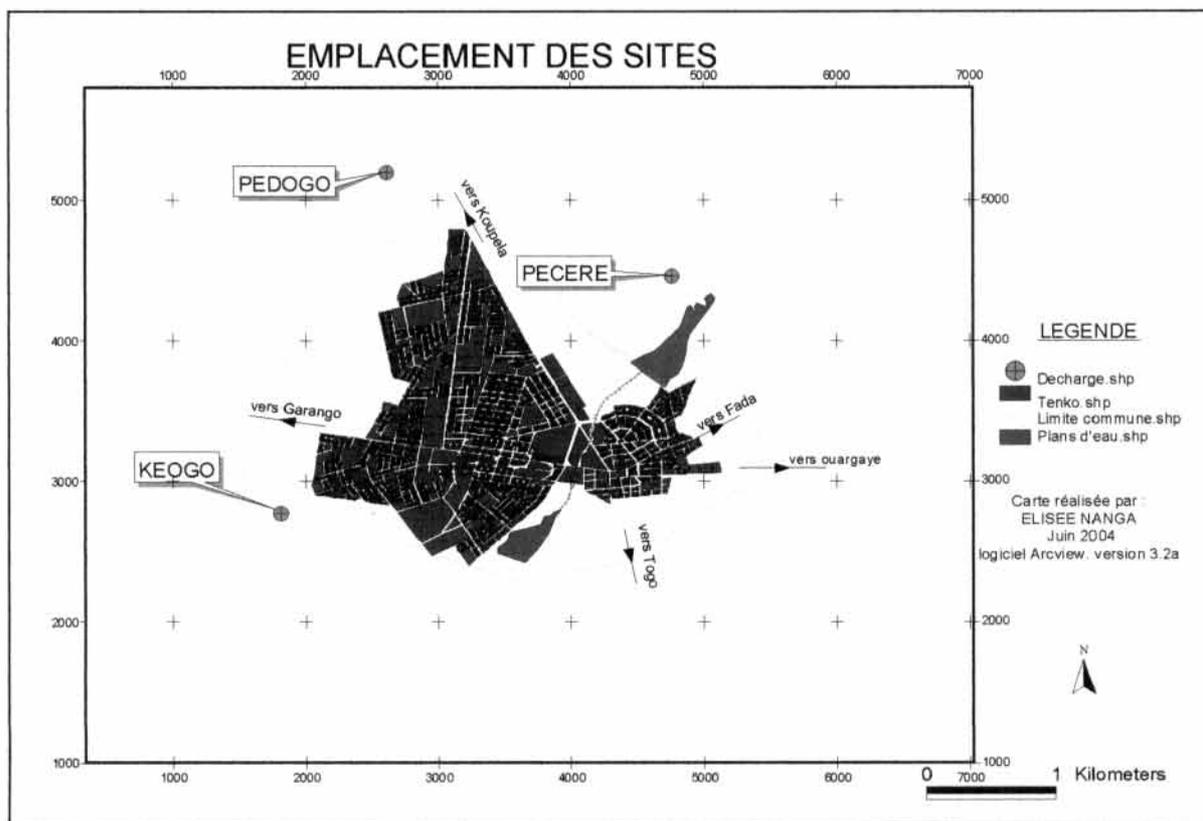


Figure 37 : emplacement des sites potentiels de la décharge

Conclusion partielle

Il ressort au terme de notre analyse que l'amélioration du cadre de vie de la population requiert d'énormes sacrifices financiers d'une part et sociologiques au niveau de la population avec des changements de comportement sanitaires. Les systèmes retenus pour le volet des eaux usées et excréta sont les latrines VIP, les TCM, fosses septiques et les douches – puisards. Pour les déchets solides, les fosses fumières et une filière de gestion des OM (précollecte, collecte et transport, mise en décharge) ont été retenues. Or au vu des moyens dont dispose la mairie et de la pauvreté qui sévit dans la majeure partie de la population, la réalisation d'un tel projet s'avère difficile. C'est ainsi que la nécessité de maîtriser les données pour avoir une bonne vue de la situation et planifier les actions en mettre en place pour résoudre les problèmes auxquels fait face la mairie.

Chapitre VIII : Les modes de gestion

Introduction

La difficulté de gérer les données demeure parmi l'un des problèmes majeurs dont fait face la mairie de Tenkodogo. Plus la ville s'accroît, plus la municipalité doit gérer une masse importante de données nécessaires à la compréhension de la ville, ses problèmes, ses besoins.

C'est ainsi que dans les lignes qui suivent nous ferons des suggestions sur le plan organisationnel et juridique, puis nous ferons ressortir l'importance des outils d'aide à la gestion comme les SIG pour une bonne mise en place en terme de priorité, d'opportunité et d'objectifs visés avec l'aide des cartes thématiques. Ensuite nous indiquerons les sources de financement plausibles et enfin nous proposerons un planning global illustrant la mise en place des projets retenus résultant de notre simulation.

VIII.1- Propositions sur les plans organisationnels et juridiques

VIII.1.1- plan organisationnel

VIII.1.1.1- mise en place d'un comité d'assainissement et d'un service technique au sein de la mairie Tenkodogo

Nous estimons que la création d'un organe chargé de l'assainissement et d'un service technique à la mairie au sein de la ville est nécessaire.

➤ **le comité d'assainissement de la ville de Tenkodogo**

Le « comité d'assainissement de la ville de Tenkodogo » placé sous la tutelle de la mairie constituera l'organe ayant compétence sur les questions de l'assainissement et de gestion urbaine. Il sera composé de :

- un représentant du Centre Régional de l'Education pour la Santé et l'Assainissement,
- un représentant du service provincial de l'agriculture,
- un représentant du district sanitaire de Tenkodogo,
- un représentant de l'Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement,
- un représentant du conseil municipal,
- un représentant de la Direction Régional des Infrastructures et des Routes,

- un représentant du Projet Intégré d'Hydraulique Villageoise et l'Education de la Santé,
- un représentant pour chaque association oeuvrant dans l'assainissement,
- un représentant de chaque secteur,
- un représentant de l'entourage du chef traditionnel de Tenkodogo.

Les missions assignées à cet organe seront de suivre l'évolution de la situation de l'assainissement au sein de la ville de Tenkodogo, de monter des micros projets, de faire les études techniques et de la faisabilité des actions retenues, d'organiser des formations continues pour les différents acteurs intervenant dans le secteur assainissement.

La stratégie de mise en œuvre des projets retenus devra :

- juger l'opportunité d'un consultant externe pour assurer l'appui dans le montage et à l'exécution des projets ; le suivi des actions, des prestations et des résultats ;
- définir les objectifs visés et les actions à entreprendre sur l'organisation, la formation, la réalisation et le suivi en veillant à la conformité de ces actions, et l'évaluation.

Une synthèse d'auto – évaluation doit être mise en place pour répondre aux questions suivantes :

- pour qui et pourquoi évaluer ?
- qui évalue qui ?
- évaluer quoi ?

La démarche d'auto – évaluation suppose que soient identifiés les éléments suivants : un acteur, une action, les résultats de l'action, une responsabilisation de l'acteur sur les résultats de l'action.

Il ressort des entretiens menés avec les intervenants du secteur de l'assainissement au sein de la ville que la réussite de cet organe nécessite la prise des dispositions suivantes :

- une bonne concertation entre les différents membres en informant les membres des réunions une à deux semaines à l'avance pour assurer la participation de tous ;
- la mise en place d'un fond pour l'assainissement afin de résoudre les problèmes de logistique notamment les frais de carburant. Ce fonds sera

alimenté par la mise en vigueur du principe "pollueur payeur", selon lequel tous les générateurs de déchets (solides ou liquides) paient pour l'élimination ;

- procéder par une approche participative qui consiste à associer les populations dans toutes les actions à mener notamment avant, pendant et après la mise en place des projets relatifs à la question urbaine.

VIII.1.1.2- mise en place d'un service technique au sein de la mairie de Tenkodogo

Ce service technique aura deux rôles, dont l'un sera de s'occuper du volet hygiène et assainissement et l'autre sera d'assurer la gestion des VRD et de l'aménagement urbain.

VIII.1.2- plan juridique

La mairie de par le conseil municipal devra mettre en place des arrêtés communaux permettant de réglementer l'assainissement sur la ville notamment pour les petits métiers de rues (réparateurs d'engins, vendeuses placés le long des principaux axes, débits de boissons, restaurants, etc.) qui prolifèrent à Tenkodogo mais aussi pour les comportements des ménages (sanctions pour ceux qui défèquent et urinent dans la nature) et l'encadrement pour la construction des systèmes d'assainissement autonomes principalement les latrines, les douche puisards, etc.

Il faut noter que l'efficacité de ces textes nécessite d'une part, une clarté des délits et des sanctions encourus et d'autre part des descentes de terrain mettant en contribution la police municipale.

VIII.2- Stratégie de financement

Nous allons présenter ici, les stratégies de financement des différentes variantes retenues.

VIII.3.1- Cas de la filière de gestion des déchets solides

Nous allons pour chaque étape de la gestion des déchets solides, essayer de faire ressortir les sources de financements possibles qui permettraient la mise en œuvre du projet.

➤ **Cas de la précollecte**

Cette activité est assurée par les associations communautaires qui sont en collaboration étroite avec les ménages. Nous proposons comme dans le projet pilote en cours que les coûts d'investissements soient couverts par la mairie avec l'aide de ses partenaires (tel que l'UNICEF) et que les coûts de fonctionnement reviennent aux associations grâce aux recettes provenant des abonnés.

En partant des résultats acquis du projet pilote en cours et des résultats des enquêtes (à savoir un taux de recouvrement de 90%, un taux de collecte des ordures ménagères de 44%, un taux de couverture de 7.5%, un montant à payer de 500 FCFA par abonné), nous allons analyser la capacité d'autofinancement des associations assurant la précollecte durant la première phase afin d'évaluer leur capacité à couvrir leurs charges financières.

Les résultats obtenus sont résumés sur les tableaux n°56 et n°57.

Tableau 56 : Evolution du nombre d'abonnés en fonction du taux de couverture

années	population	nombre de ménages	nombre d'abonnés	nombre d'abonnés	production moyenne (m3/ j)	production collectée (7,5%)
			(7,5%)	(variable)		(m3/j)
2005	40203	5025	377	377	23	1.72
2006	41313	5164	387	465	24	1.8
2007	42453	5307	398	557	26	1.95
2008	43625	5453	409	654	29	2.18
2009	44829	5604	420	757	33	2.48

Tableau 57 : Compte d'exploitation prévisionnel avec un taux de couverture constant

années	investisse ment initial	recettes brutes	charges annuelles	flux net de trésorerie	amortissement annuel	recettes d'exploitation
	726 000					
2005		2 035 800	1 992 000	43 800	269500	-225 700
2006		2 089 800	1 992 000	97 800	269500	-171 700
2007		2 149 200	1 992 000	157 200	269500	-112 300
2008		2 208 600	1 992 000	216 600	269500	-52 900
2009		2 268 000	1 992 000	276 000	269500	6 500
total		10 751 400	9 960 000	791 400	1 347 500	-556 100

Le tableau n°57 montre que avec un taux de couverture constant de 7,5%, l'association ne pourra couvrir ni ses charges financières et ni rembourser l'investissement initial au bout des cinq ans. En élaborant une nouvelle approche basée sur la croissance du taux de couverture de 0,5% par an, on obtient les résultats suivants résumés sur le tableau n°58.

Tableau 58 : Compte d'exploitation prévisionnel avec un taux de couverture variable

année s	investis s ement initial	recettes brutes	charges annuelles	flux net de trésorerie	amortissement annuel	recettes d'exploitation
	726 000					
2005		2 035 800	1 992 000	43 800	269500	-225 700
2006		2 230 848	1 992 000	238 848	269500	-30 652
2007		2 435 913	1 992 000	443 913	269500	174 413
2008		2 650 158	1 992 000	658 158	269500	388 658
2009		2 874 852	1 992 000	882 852	269500	613 352
total		12 227 571	9 960 000	2 267 571	1 347 500	920 071

Le tableau n°58 montre qu'un accroissement du taux de couverture de 0,5% permet à l'association de couvrir ses charges financières et l'investissement initial au bout de cinq ans. Ainsi une bonne campagne de sensibilisation de la population sera d'un grand atout dans la réussite des opérations de précollecte au sein de la ville de Tenkodogo.

➤ **Cas de la collecte et du transport**

La collecte et le transport nécessitent généralement des coûts d'investissements très élevés. Le tableau n°59 résume notamment les coûts d'exploitation et les coûts d'investissements (l'amortissement inclus) pour une durée de six ans correspondant aux seconde et troisième phases de notre simulation.

Tableau 59 : Evolution des coûts de la collecte

années	coût d'investissement	coût d'exploitation	total
2010	167183960	824 760	168 008 720
2011	55778080	1 099 680	56 877 760
2012	58635600	1 374 600	60 010 200
2013	61779520	1 649 520	63 429 040
2014	113274560	2 199 360	115 473 920
2015	167125920	3 024 120	170 150 040
total	623777640	10 172 040	633 949 680

Les résultats obtenus du tableau n°59 donnent à la collecte et au transport un coût total si élevé de **633 949 680 FCFA**. Nous estimons que le financement proviendra principalement des efforts propres de la mairie qui pourra stimuler un apport extérieur.

Ainsi, nous allons analyser le budget communal en évaluant les sources de recettes de celle-ci et en étudiant l'évolution du solde avec les recettes et les dépenses sur cinq années (2002, 2000, 1999, 1998, 1997) résumées sur le tableau n°60.

Tableau 60 : Evolution du solde du budget de la mairie (en milliers de FCFA)

années	1997	1998	1999	2000	2002
solde prévisionnel	15 314	13 116	12 085	18 314	92 967
solde réalisé (75%)	11 486	9 837	9 064	13 736	69 725

Il ressort de l'analyse du tableau n°60 que le solde positif de la commune est faible car elle représente en moyenne 24% des recettes. Néanmoins l'accroissement de près de

400% observé entre 2000 et 2002 laisse présager un avenir meilleur. Ainsi, en supposant un accroissement continu des recettes sur une perspective d'accroissement des recouvrements d'une part, et des investissements sur des activités productrices tels que la construction des boutiques et autres d'autre part, la commune pourra espérer une augmentation substantielle de ses ressources dans les années futures.

Les postes pourvoyeurs de recettes sont les produits d'exploitation, les impôts et taxes, et les produits domaniaux. C'est ainsi qu'un accent pourrait être mis sur :

- l'amélioration du taux de recouvrement des différentes taxes : patentes, taxe de résidence, taxe de voirie, etc. En effet, l'analyse des comptes montre que ces taxes représentent en moyenne 26% des recettes ;
- l'accroissement des produits domaniaux par des investissements importants car les rubriques de ce poste, à savoir la location des terrains et des boutiques, le droit de stationnement, la location des propriétés communales représentent à elles seules en moyenne près de 33% des recettes.

En somme, la mairie de Tenkodogo devra s'appuyer d'une part sur une bonne politique de recouvrement des recettes en recrutant du personnel nécessaire à cet effet, en pratiquant des recensements systématiques des contribuables afin de collecter d'une façon efficiente les taxes et divers impôts. Et d'autre part elle doit investir dans la construction des équipements tels que les parkings, les boutiques pour accroître les recettes domaniales.

En supposant un accroissement de 20% de recettes par an et de 5% des dépenses de la mairie, on obtient le tableau n°61.

Tableau 61 : évolution du solde budgétaire de la mairie pour taux d'accroissement croissant (en dizaine de FCFA)

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015
recettes	913453	1096144	1315372	1578447	1894136	2272964
dépenses	256100	281711	309882	340870	374957	412453
solde	657352	814433	1005490	1237577	1519179	1860510
% des coûts d'exploitation de la collecte et transport	13	14	14	13	14	16

Les résultats du tableau n°61 montrent que les coûts de fonctionnement de la collecte et le transport représentent au maximum un pourcentage de 16% du solde budgétaire de la mairie. Nous estimons ainsi que la mairie peut assurer le financement de la collecte et du transport des déchets solides au sein de la ville en menant une bonne politique de recouvrement et en effectuant des investissements adéquats.

Les autres sources de financement de la mairie de Tenkodogo pour la filière de gestion des déchets solides seront celles des partenaires suivants :

- la ville de CHINON en France qui est susceptible d'un apport notoire comme le montre ses divers actes précédents (la construction des écoles, etc.) ;
- L'UNICEF qui finance actuellement le projet pilote de collecte des OM à l'aide des charrettes ;
- L'appui de l'Etat avec les subventions.

➤ Cas de la mise en décharge

La mise en décharge des déchets nécessite également des coûts élevés étant donné qu'elle comporte en plus de l'excavation, la construction d'ouvrages annexes tels que les stations de lagunage pour les lixiviats et un système de dégazage du méthane. Les coûts de la mise en décharge estimés à partir de l'expérience de Ouagadougou et suivant les différentes phases sont résumés dans le tableau n°62.

Tableau 62 : évolution du coût de la mise en décharge en fonction des différentes phases

phase	volume de déchets (m ³)	coût total (FCFA)	coût par habitant (FCFA)
1	89 901	27 959 211	624
2	41925	13 038 675	275
3	145283	45 183 013	856

Le tableau n°62 révèle un coût moyen par habitant de **624**, **275** et **856** FCFA respectivement suivant les phases 1, 2 et 3.

En définitive au vu des résultats ci-dessus à savoir :

- les soldes futurs de la mairie en mettant d'une part en place une taxe communale spéciale pour l'assainissement et d'autre part une bonne politique de recouvrement ;

- la nécessité d'embellir la commune par une réduction des tas sauvages ;
- la volonté de la population à participer aux actions visant à l'hygiène et la propreté de la ville (51 % des ménages enquêtés) ;
- la volonté à payer des populations pour l'assainissement de l'environnement urbaine (60% des ménages exprimés).

Nous estimons que tout ceci constitue des arguments de choix pour la mairie de susciter des fonds auprès des institutions financières pour assurer la mise en place de ces projets qui contribuera de façon significative sur l'amélioration du cadre de vie des populations de la ville de Tenkodogo.

VIII.3.2- Cas des eaux usées et excréta

La gestion des eaux usées et excréta est d'après la réglementation en vigueur au Burkina Faso sous la responsabilité de l'ONEA. L'ONEA prélève une taxe d'assainissement (21 FCFA/m³ pour les abonnés privés et 10 FCFA/m³ pour les bornes fontaines) en rapport avec la consommation d'eau potable des usagers. Sa politique actuelle est d'apporter une contribution sur la construction des différents systèmes d'assainissement autonomes. Le tableau n°63 présente les contributions en fonction des systèmes.

Tableau 63 : Contribution de l'ONEA suivant les types d'ouvrages (en FCFA)

ouvrages	VIP	TCM	Lavoir douche puisards
	dalle + claustras + tôles	dalles +cuvettes + siphon + tôles	dalle + tôles
contribution ONEA	48 500	56 500	20 000
contribution Mairie	10 875	11 375	10 875
coût total des contributions	59 375	67 875	30 875
contribution des ménages	99 625	125 725	80 750

Néanmoins, la mairie pourra apporter du sien en prenant en charge la fourniture des briques en banco de la cabine pour les VIP et le complexe lavoir-douche-puisards, et le quart des briques creuses pour les TCM, ce qui réduirait le coût des ouvrages comme l'illustre le tableau n°63.

La mairie pourra en outre bénéficier de l'appui du PIHVES qui pourra s'occuper des latrines dans les lieux publics.

En outre étant donné que :

- le souci de préservation de l'environnement urbain et des ressources est une nécessité ;
- le souci des ménages à améliorer les systèmes d'assainissement actuels a été exprimé avec force dans la zone d'étude ;
- la volonté de payer et de contribuer est réelle. Elle s'élève à environ 66% du coût total des projets d'assainissement des eaux usées.

Nous estimons la mairie dispose des arguments de choix pour susciter auprès de l'ONEA la mise en œuvre effective du projet

En résumé, si la mairie, l'ONEA et le PIHVES s'attèlent de façon efficiente de leurs participations telles décrites ci-dessus, le coût moyen par habitant passe de **32 700 FCFA** à **26 405 FCFA**.

Conclusion partielle

En définitive, la mise en place des projets prioritaires nécessitent l'apport de tous les acteurs : population, mairie et autres projets.

Conclusion et recommandations

La ville de Tenkodogo comme la plupart des villes secondaires du Burkina Faso connaît un état de pollution très avancé. En effet, outre les ressources limitées de la mairie, nous notons d'une part sur tous les cinq hectares la présence de deux tas sauvages d'ordures ménagères et de trois exutoires d'eaux usées. Et d'autre part l'insuffisance d'espaces verts aménagés (moins 1 % de la superficie totale) et le fait que près du cinquième de la population défèque dans la nature.

Ainsi, à travers ce présent document, nous avons proposé la mise en place d'une filière de gestion des déchets solides et d'un projet visant à faciliter l'acquisition des systèmes pour un traitement définitif des eaux usées, de l'encadrement des ménages lors des opérations d'attribution des parcelles par la mairie. Et la mise en place par la mairie d'un comité d'assainissement regroupant tous les acteurs et devant servir de plate forme de concertation pour les actions futures sur les questions liées à la gestion urbaine de la cité d'une part. Et d'autre part la création en son sein d'un service technique dont l'un des rôles sera l'assainissement et l'autre les VRD et l'aménagement urbain.

Néanmoins face à des contraintes de temps, nous n'avons pas pu effectuer toutes les tâches. C'est ainsi que nous recommandons des études plus approfondies pour le site devant accueillir la future décharge contrôlée de la ville, un diagnostic complet de la gestion des eaux usées au sein de la maison d'arrêt et de correction de la ville et du centre hospitalier régional de la ville de Tenkodogo, et une étude sur les facteurs de réussite et d'échec des SIG au sein de la commune de Tenkodogo.

Nous achevons la réalisation de ce présent document en espérant que les résultats serviront à contribuer de façon notable à l'amélioration du cadre de vie des populations de la ville de Tenkodogo. Loin d'être parfait, nous restons ouvert à toutes critiques et actions susceptibles de l'enrichir.

BIBLIOGRAPHIE

- * Agence G 2 CONCEPTION – Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la Commune de Tenkodogo, Novembre 1999
- * C. TOURE – Technologies Appropriées d'assainissement dans les pays en voie de développement, 1990.
- * Joseph WETHE – Gestion des déchets solides municipaux – Cours EIER, Version 01, novembre 2001.
- * Joseph WETHE - Cours d'Assainissement/ Collecte, Evacuation et Traitement des Eaux usées 2ème DRAFT (Mars 2002).
- * KENGNI E – 2002. Assainissement et Approvisionnement en eau potable dans le bassin versant de Yitenga, Mémoire de fin d'étude, EIER, Ouagadougou.
- * DREP-CE, Monographie de la commune de Tenkodogo, Mars 1998.
- * DREP-CE, Programme d'Action en matière de Population de la province de Boulgou, Novembre 2002.
- * Loi N° 005/ 97 / ADP du 30 Janvier 1997 portant CODE DE L'ENVIRONNEMENT au Burkina Faso.
- * TA THU THUY – Vers une gestion durable des déchets à Tenkodogo : mission de recadrage, 1998.
- * VALIRON F – 1991. Manuel d'assainissement spécifique pour les pays à faibles revenus.
- * TIEMGNI M – 2003. Valorisation des bas fonds marécageux pour l'épuration extensive des eaux usées domestiques de la ville de Yaoundé (Cameroun) : Etudes technico-financière et environnementale-Application à travers un SIG, Mémoire de fin d'étude, EIER, Ouagadougou
- * Z. BOURAIMA – Techniques d'enquête – Cours EIER, Avril 2001.
- * ZOPE_DEVELOPPEMENT/EIER – Elaboration du plan stratégique d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement de la commune de Tenkodogo, projet intégrateur, DRAFT (version Mars 2004).

ANNEXES

ANNEXE 1 : OUTILS DE COLLECTE D'INFORMATION -----	II
A- FICHES D'ENQUETES.....	III
<i>Fiche d'enquêtes adressées aux ménages</i>	III
B- FICHES D'ENTRETIENS.....	VI
ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES DE LA MAIRIE.....	VI
ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES DES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	IX
ENTRETIEN AVEC LE RESPONSABLE DU CENTRE DE SANTE.....	X
ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES DES ORGANISMES CHARGES DE L'ASSAINISSEMENT.....	XI
ENTRETIEN AVEC L'ONEA.....	XII
C- GRILLE DE CARACTERISATION DE L'HABITAT.....	XIII
D- GRILLE DE CARACTERISATION DES ORDURES MENAGERES.....	XIV
ANNEXE 2 : VOLET DECHETS SOLIDES -----	XV
E- RESULTATS D'ENQUETES.....	XVI
F- ESTIMATION DU VOLUME DE LA DECHARGE.....	XVII
G- CARACTERISTIQUES DES FORAGES.....	XVIII
H- PLAN DE MASSE DU SITE DE COMPOSTAGE.....	XIX
ANNEXES 3 : VOLET EAUX USEES -----	XX
I- SCHEMAS DE L'ABATTOIR.....	XXI
PLAN DE MASSE ABATTOIR.....	XXII
VUE DE DESSUS DU SYSTEME D'EVACUATION D'EAUX USEES DE L'ABATTOIR.....	XXIII
J- SCHEMAS DES OUVRAGES RETENUS.....	XXIV
VUE EN PLAN DE LA LATRINE A DOUBLE FOSSE.....	XXV
COUPE AA DE LA LATRINE A DOUBLE FOSSE.....	XXVI
COUPE BB DE LA LATRINE A DOUBLE FOSSE.....	XXVII
VUE EN PLAN D'UNE LATRINE PUBLIQUE.....	XXVIII
COUPE BB D'UNE LATRINE VIP PUBLIQUE.....	XXIX
COUPE AA D'UNE LATRINE VIP PUBLIQUE.....	XXX
VUE EN PLAN DE LA TOILETTE A CHASSES MULTIPLES.....	XXXI
COUPE AA DE LA TOILETTE A CHASSES MULTIPLES.....	XXXII
VUE EN PLAN DE LA FOSSE SEPTIQUE.....	XXXIII
COUPE AA DE LA FOSSE SEPTIQUE.....	XXXIV
VUE EN PLAN DU COMPLEXE LAVOIR- DOUCHE-PUISARD.....	XXXV
COUPE AA DU COMPLEXE LAVOIR- DOUCHE-PUISARD.....	XXXVI
K- DEVIS DESCRIPTIFS ET ESTIMATIFS DES OUVRAGES RETENUS.....	XXXVII
LATRINE VIP A DOUBLE FOSSE.....	XXXVIII
TOILETTE A CHASSES MULTIPLES.....	XXXVIII
LATRINES VIP A QUATRE POSTES.....	XXXIX
FOSSE SEPTIQUE.....	XXXIX
LATRINES VIP A SEPT POSTES.....	XL
COMPLEXE LAVOIR-DOUCHE-PUISARD.....	XLI
ANNEXE 4 : CALCULS FINANCIERS -----	XLII
L- FILIERE GESTION DES DECHETS SOLIDES.....	XLII
M- PRECOLLECTE.....	XLIII
N- COLLECTE ET TRANSPORT.....	XLIV
O- MISE EN DECHARGE.....	XLV
ANNEXE 5 : SERVICES ADMINISTRATIFS -----	XLVI
P- SERVICES A COMPETENCE REGIONALE.....	XLVI
Q- SERVICES A COMPETENCE PROVINCIALE.....	XLVI

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

ANNEXE 1 : OUTILS DE COLLECTE D'INFORMATION

203. Qu'advient-il des déchets ainsi entreposés ? compostés : pour (qui/quoi). ...
 brûlés : fréquence (semaine/jour/mois)
 emportés lors des pluies
 Recyclés par dans le but de
 Ramassés par une entreprise/association de collecte :
Fréquence de ramassage : inférieur ou égal à 2 jours / Plus de 2 jours
Coût du ramassage :/ Cher Moyen cher abordable
Si c'est proposez votre prix..... ; Nom de l'entreprise.....
204. Que faites vous de vos ordures plastiques ?
205. Selon vous comment peut on les mettre en valeur ?
206. Y a-t-il des animaux vivant à l'intérieur de la concession ? Oui non
207. Si oui que faites-vous du fumier ?
Jeté dans
Stocké dans..... en vue de.....
208. Où dorment-ils ?
étable en dehors de la maison dans la maison autre

Problèmes rencontrés

209. elles sont les solutions que vous proposer pour améliorer le mode ramassage
actuel ?
210. Si on proposait un moyen efficace pour mieux évacuer vos déchets seriez-vous
prêts à participer ? Oui / Non
211. Si oui Comment ?
Financièrement (en payant) : Par ramassage / par mois / par an
Main d'œuvre Matériaux (lesquels)
Matériels (lesquels)
211. Sinon pourquoi ?.....

300. Déchets liquides

Situation actuelle

301. Quels sont les différents modes d'assainissement de la concession ?
Latrines à fond perdu latrines améliorées nature
WC modernes avec fosse septique et puisard autres (préciser).....
302. Où est-ce que les enfants font leurs besoins ?
 cour puisard nature autres(préciser).....
303. Où sont rejetées vos eaux de toilette ?
 Puisard nature cour autres (préciser).....
304. Où rejetez-vous les eaux de vaisselle ?

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

cour nature nature autres (préciser).....

305. Où rejetez-vous les eaux de lessive ?

cour nature nature autres (préciser).....

Problèmes rencontrés

306. comment faites-vous la vidange des latrines ? Manuel société de vidange

Si manuel, où déversez-vous les ordures ?.....

Si société de vidange, coût vidange/____/, nombre de société/____/

Qualité du service ? bonne mauvaise chère moins chère

307. Quelles solutions proposez-vous pour améliorer la gestion des déchets liquides ?

308. Si on proposait un moyen efficace pour mieux évacuer vos déchets liquides

seriez-vous prêts à participer ? oui non

310. Si oui Comment ?

Financier

Main d'œuvre (nombre de jours).....

Matériels (lesquels).....

311. Sinon pourquoi ?.....

400. Hygiène et santé

Situation actuelle

401. Quelles sont les maladies les plus fréquentes dans votre secteur ?.....

402. Quelles sont selon vous les causes de ses maladies ?

403. Quelle est votre attitude face à ces maladies ?

Visite à l'hôpital automédications autres (à préciser).....

404. Quelles sont les mesures préventives que vous avez prises ?

500. Observations de l'enquêteur

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

FICHES D'ENTRETIENS

ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES DE LA MAIRIE

100. Connaissance de la commune

101. Effectif de la population par sexe et par tranche d'âge ? (si possible actuel)
102. Nombre de ménages ? (si possible actuel)
103. Taille moyenne par ménage ?
104. Nombre de secteurs contenus dans la municipalité (population par secteur) ?
105. Nombre de ménages par standing et par secteur ?

	Traditionnel	TB Standing	B Standing	M Standing	H Standing
Nombre de ménages					
Secteurs					

106. Activités dominantes dans la municipalité ?
107. Quelles sont les différentes associations, groupements, ONG dans la municipalité ?
108. Quels sont les différents services dans la municipalité ?
109. Quel est le budget communal et la part affectée à l'assainissement ?
110. Quelles sont les ressources humaines de la mairie (cadre, agents de maîtrise, agent communal) ?
111. Quels sont les moyens matériels de la mairie ?
112. Quel est l'organigramme de la mairie ?

200. Gestion des déchets solides

201. Quels services s'occupent de la gestion collective des déchets solides de la ville ?
202. Comment sont organisés ces services ?
203. Qui financent la gestion des déchets solides,
204. Quels sont les moyens humains et matériels affectés à la gestion des déchets solides ?
205. Comment sont répartis les services dans les différents secteurs ?
206. Existe-t-il une réglementation en matière de gestion des déchets solides ?
207. Les populations respectent-elles cette réglementation ?
208. Sinon pourquoi ?
209. Quels sont vos partenaires dans les domaines de la gestion des déchets solides ?
210. Comment s'organise le travail entre vous et vos partenaires ?
211. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez ?

- Etude de projet

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

- Mise en œuvre
- Suivi, contrôle et exploitation
- Personnel
- Finance

212. Pouvez vous nous faire un inventaire des infrastructures (décharge contrôlée) existant dans la ville dans les domaines des déchets solides ? (Prendre une carte de la ville avec ces infrastructures) ?

213. Quels types de traitements appliquez-vous aux déchets ?

214. Quelles sont vos perspectives d'avenir ?

215. Quelles sont les actions de sensibilisations et d'informations engagées auprès des populations ?

300. Gestion des eaux usées

301. Quels sont les systèmes d'assainissement qui existent ?

302. Quels services s'occupent de la gestion collective des eaux usées de la ville ?

303. Comment sont organisés ces services ?

304. Comment sont répartis les services dans les différents secteurs de la ville ?

305. la mairie est-elle associée au programme de vulgarisation des VIP ?

306. Si oui nombre d'ouvrages déjà réalisés ?

307. Si non pourquoi ?

308. Qui finance la gestion des eaux usées ?

309. Quels sont les moyens humains et matériels affectés à la gestion des eaux usées ?

310. Quel est le système d'assainissement qui prévaut dans la ville ?

311. Existe-t-il une réglementation en matière de gestion des eaux usées ?

312. Les populations respectent –elles cette réglementation ?

313. Si non pourquoi ?

314. Quels sont vos partenaires dans les domaines de la gestion des eaux usées ?

315. Comment s'organise le travail entre vous et vos partenaires ?

316. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez ?

- Etude de projet
- Mise en œuvre
- Suivi, contrôle et exploitation
- Personnel
- Finance

317. Pouvez vous nous faire un inventaire des infrastructures existant dans la ville dans les domaines des eaux usées ? (prendre une carte de la ville avec ces infrastructures) ?

318. Quel est le volume moyen d'eau usée enlevé par jour ?

319. Quels types de traitements appliquez vous aux eaux usées ?

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

320. Quelles sont vos perspectives d'avenir ?

321. Quelles sont les actions de sensibilisations et d'informations engagées auprès des populations ?

400. Alimentation en eau de consommation

401. Pouvez vous nous faire l'inventaire des sources d'eau existantes dans la ville ?

402. Lesquelles sont les plus utilisées par la population ?

ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES DES ACTIVITES ECONOMIQUES

1. Domaine d'activités
2. Fonction de l'enquêté dans l'activité
3. Quels produits utilisez-vous dans vos activités (intrants) ?

100. VOLET DECHETS SOLIDES

101. De quoi sont composés vos déchets solides ?.....
102. Où rejetez-vous vos déchets solides ?.....
103. Quelle quantité de déchets solides produisez-vous par jour ?.....
104. Qu'advient-il des ordures ainsi jetées ?
 - Brûlées : fréquence
 - Emportées par la pluies.....
 - Compostées.....
 - Ramassées par un service de collecte : fréquence de ramassage.....
 - Autres(préciser).....
105. Que pensez-vous de la situation actuelle des déchets solides dans votre cadre de vie ?
.....
106. Croyez-vous que les déchets solides constituent un problème ?
107. Si oui lesquels ? (Santé, cadre de vie, environnement, autres)
108. Quelles solutions préconisez-vous pour résoudre ces problèmes ?
109. Souhaitez-vous avoir une autre possibilité de vous débarrasser de vos ordures ? Si oui
laquelle ?
110. Quelle contribution pouvez-vous apporter ?
 - Financière (combien)
 - Main d'œuvre (fréquence).....
 - Matériels
 - Autres (préciser).....

200. VOLET EAUX USEES

201. De quoi sont composées vos eaux usées ?
202. Où les rejetez-vous ?
203. Quelle quantité d'eaux usées produisez-vous par jour ?
204. Qu'advient-il des eaux usées produites ?
205. Que pensez-vous de la situation actuelle des eaux usées dans votre cadre de
vie ?.....
206. Croyez-vous que les eaux usées constituent un problème ?
207. Si oui lesquels ?

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

- Santé
- Cadre de vie
- Environnement.....
- Autres (préciser).....

208. 22. Quelles solutions préconisez-vous pour résoudre ces problèmes ?.....

209. Souhaitez-vous avoir une autre possibilité de vous débarrasser de vos eaux usées ? Si oui laquelle ?.....

210. 24. Quelle contribution pouvez-vous apporter ?

- Financière (combien)
- Main d'œuvre (fréquence).....
- Matériels
- Autres (préciser).....

ENTRETIEN AVEC LE RESPONSABLE DU CENTRE DE SANTE

100. Quel est le taux de fréquentation du centre ?

101. Les maladies les plus fréquentes liées au dysfonctionnement du système d'AEPA

102. Quelle est la statistique des différentes maladies ?

103. Quelles sont les mesures curatives face aux maladies ?

104. Quelles sont les mesures préventives contre les maladies ?

105. Quels sont vos projets futurs ?

ENTRETIEN AVEC LES RESPONSABLES DES ORGANISMES CHARGES DE L'ASSAINISSEMENT

1. Nom de l'organisme
2. Fonction de l'enquêté
3. Quel est votre domaine d'intervention ?
4. Quelles sont vos autres activités ?

100. VOLET DECHETS SOLIDES

La précollecte

101. De quels moyens disposez-vous pour la pré-collecte :

- Moyens humains ?.....
- Moyens matériels ?.....
- Moyens financiers ?.....

102. Ces moyens suffisent-ils ?

103. Comment est-elle organisée ?

104. Quels sont les problèmes rencontrés ?

105. Quelles sont les solutions apportées ?

La collecte

106. De quels moyens disposez-vous pour la collecte :

- Moyens humains ?.....
- Moyens matériels ?.....
- Moyens financiers ?.....

107. Ces moyens suffisent-ils ?

108. Comment est-elle organisée ?

109. Quels sont les principaux points de collecte ?

110. Quels sont les problèmes rencontrés ?

111. Quelles sont les solutions apportées ?

Mise en dépôt ou valorisation

112. Quelle est la destination des déchets solides ainsi collectés ?

113. Qu'advient-il de ces déchets ?

Divers

114. Comment réagissent les populations face à vos interventions sur le terrain ?

115. Quelle est leur contribution ?

116. Quelles sont vos contraintes majeures actuellement ?

117. Etes-vous satisfaits du service ?

118. Quels sont vos projets d'avenir ?

200. VOLET EAUX USEES ET EXCRETA

201. Quel service effectuez-vous en matière d'eaux usées et excréta ?
202. De quels moyens disposez-vous pour le faire :
 - Moyens humains ?.....
 - Moyens matériels ?.....
 - Moyens financiers ?.....
203. Ces moyens suffisent-ils ?
204. Comment la gestion est-elle organisée ?
205. Quelles sont les difficultés rencontrées ?
206. Quelles sont les solutions apportées ?
207. Quelles sont vos contraintes majeures actuellement ?
208. comment réagissent les populations face à vos interventions sur le terrain ?
209. Quelle est leur contribution ?
210. Etes-vous satisfaits du service ?
211. Quels sont vos projets d'avenir ?

ENTRETIEN AVEC L'ONEA

101. Combien d'abonnées avez vous actuellement ?
102. Quel est le nombre total de borne fontaine et de branchement particulier ?
103. Quel est le coût du m3 d'eau ?
104. Les abonnés arrivent-ils à payer correctement leur facture ?
105. Quel est le mode de tarification que vous adoptez ?
106. Quel est la demande moyenne journalière et la demande journalière de pointe ?
108. Quelles sont les caractéristiques du réseau en place (Type de conduite, le diamètre maximale de conduite, le diamètre minimale, le débit de pointe,)
109. Pouvons nous avoir le plan général actuel du réseau ?
110. Quelles sont les ressources en eau brute que vous exploitez ?
111. Quelles sont les difficultés rencontrées en matière de mobilisation des ressources en eau ?
112. Quels sont les disfonctionnement que vous rencontrez sur votre réseau ?
113. Quelles sont vos perspectives en matière d'approvisionnement en eau ?
114. Quelles sont vos perspectives en matière d'assainissement ?

GRILLE DE CARACTERISATION DE L'HABITAT

Tableau 1

Niveau de l'habitat	Accessibilité de la parcelle	RTU	Sol maison	Mur	Plafond + toiture	Clôture
Haut standing	Route carrossable	-Eau -Electricité -Téléphone -Bac à Ordure -Drainage	-Dalle bétonnée -Chape lissée au ciment -Carrelage -Gerflexe -Bois traité	-Parpaings crépis ou peints -Briques de terre stabilisées (vernissés ou peints) -	-Contre-plaqué -Tôle -Dalle	-Parpaings ou BTS -jardin bien élaboré
Moyen standing	Route carrossable	-Eau -Electricité -Téléphone ? -Bac à ordure ? -Drainage ?	-Dalle bétonnée -Chape lissée au ciment	-Parpaings -BTS	Idem	-Parpaings ou BTS -Espaces réservés pour jardin
Bas standing	Route non carrossable	-BF (eau) -Electricité ?	-Sol en terre	Banco +/- amélioré	Tôle simple	-Banco ou pas de clôture
Traditionnel	Pas de route	Puits/ forage	Sol en terre	Banco +/- amélioré	chaume	Banco ou non

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo : mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

GRILLE DE CARACTERISATION DES ORDURES MENAGERES

PAR STANDING

Secteur: composantes	MS		BS		TRAD	
	KG	L	KG	L	KG	L
Fermentescible: os, paille végétaux						
Inerte: fines, cailloux, verre						
Combustible: papier, tissu , carton, bois						
Autres: piles, seringue, ...						

ACTIVITE

composantes	KG	%	L	%
	Fermentescible: os, paille végétaux			
Inerte: fines, cailloux, verre				
Combustible: papier, tissu , carton, bois				
Autres: piles, seringue, ...				
Densité en poubelle				

composantes	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%
Fermentescible: os, paille végétaux												
Inerte: fines, cailloux, verre												
Combustible: papier, tissu , carton, bois												
Autres: piles, seringue, ...												

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

ANNEXE 2 : VOLET DECHETS SOLIDES

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

RESULTATS D'ENQUETES

CARACTERISATION

SECTEURS DE LA VILLE

composantes	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
	KG	%	KG	%	KG	%	KG	%	KG	%	KG	%
Fermentescible :os, paille végétaux	4,38	32,373	0,7	5,1737	2,78	20,547	1,92	14,191	2,05	15,152	1,7	12,565
Inerte : fines,cailloux,verre	3,46	9,6486	4,1	11,433	10,2	28,444	8,7	24,261	4,8	13,385	4,6	12,828
Combustible :papier,tissu ,carton,bois	0,98	22,477	0,4	9,1743	0,475	10,894	0,305	6,9954	1,8	41,284	0,4	9,1743
Autres :piles, seringue,...	0,3	17,544	0,18	10,526	0,41	23,977	0,04	2,3392	0,32	18,713	0,46	26,901

composantes	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%
Fermentescible :os, paille végétaux	37,5	30,738	6,5	5,3279	25	20,492	21	17,213	20	16,393	12	9,8361
Inerte : fines,cailloux,verre	6,35	11,577	4,5	8,2042	18,2	33,181	8,8	16,044	9	16,408	8	14,585
Combustible :papier,tissu ,carton,bois	8,7	19,683	6,5	14,706	12,2	27,602	5,8	13,122	6	13,575	5	11,312
Autres :piles, seringue,...	8,3	42,894	0,6	3,1008	3,8	19,638	1,1	5,6848	1,05	5,4264	4,5	23,256

STANDING

composantes	MS		BS		TRAD	
	KG	L	KG	L	KG	L
Fermentescible :os, paille végétaux	5.25	26	4.85	51	3.43	45
Inerte : fines,cailloux,verre	5.7	8.25	21.2	29	8.96	17.6
Combustible :papier,tissu ,carton,bois	1.11	12.5	2.65	22.5	0.6	9.2
Autres :piles, seringue,...	0.52	7.5	0.66	9.9	0.53	1.05

ESTIMATION DU VOLUME DE LA DECHARGE

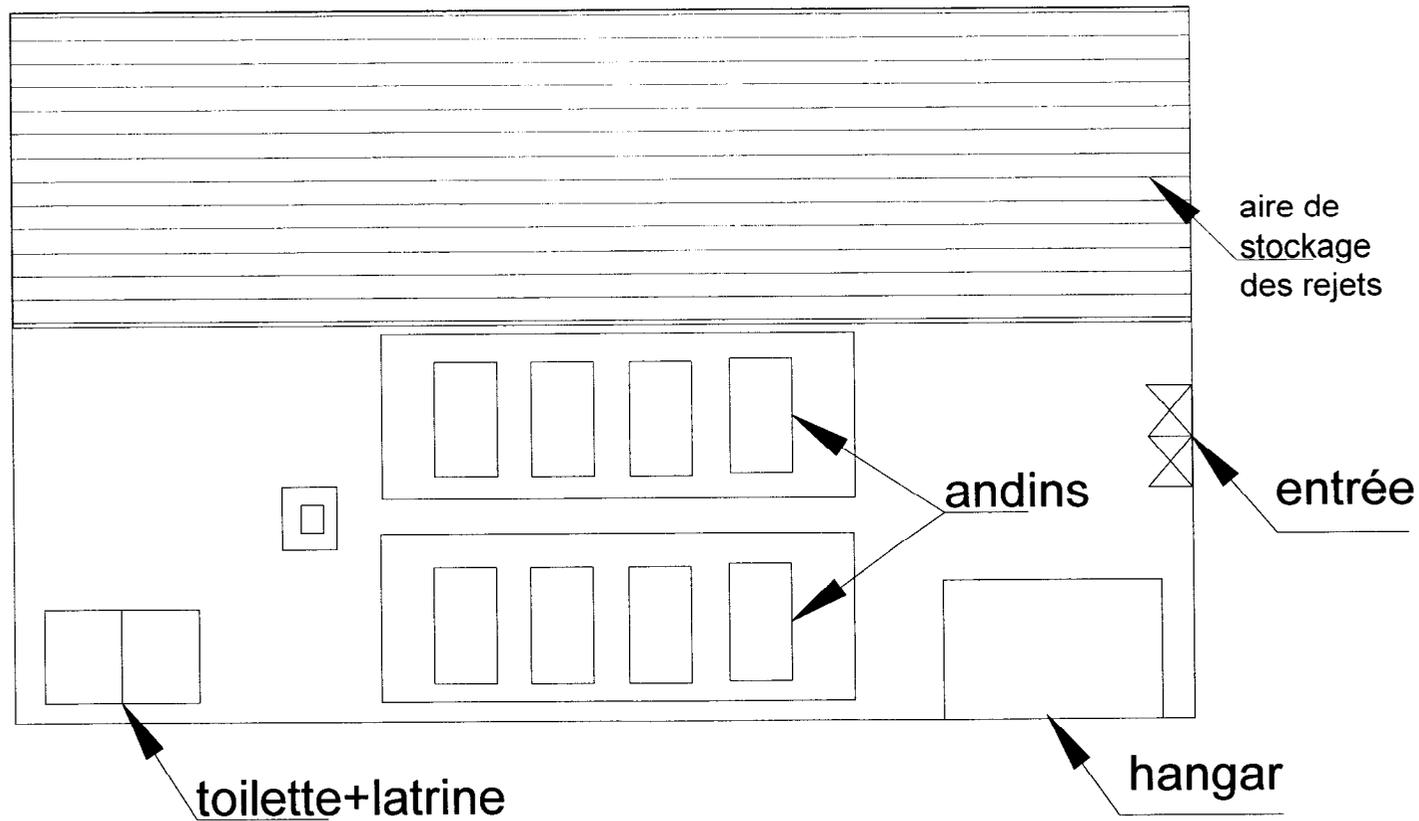
Tableau 2

année		Approche minimaliste				Approche maximaliste				production réelle	
		prod an	inerte	prod total	cumul	prod an	inerte	prod total	cumul	prod real	cumul real
-											
1	1,00	11 916	834	12 750	12 750	12 237	1 224	13 460	13 460	13 105	13 105
2	1,03	12 237	1 224	13 460	26 211	12 574	1 257	13 832	27 292	13 646	26 751
3	1,06	12 566	1 257	13 823	40 033	13 278	1 328	14 606	41 898	14 214	40 966
4	1,09	12 904	1 290	14 195	54 228	14 408	1 441	15 849	57 747	15 022	55 988
5	1,12	13 252	1 325	14 577	68 805	16 066	1 607	17 673	75 420	16 125	72 113
6	1,15	13 609	1 361	14 970	83 775	18 409	1 841	20 250	95 670	17 610	89 722
7	1,18	13 975	1 398	15 373	99 148	21 676	2 168	23 843	119 513	19 608	109 330
8	1,21	14 352	1 435	15 787	114 935	26 227	2 623	28 849	148 362	22 318	131 648
9	1,24	14 738	1 474	16 212	131 147	32 609	3 261	35 870	184 232	26 041	157 689
10	1,28	15 135	1 514	16 649	147 795	41 663	4 166	45 829	230 061	31 239	188 928
11	1,31	15 543	1 554	17 097	164 892	54 701	5 470	60 171	290 232	38 634	227 562
12	1,35	15 961	1 596	17 558	182 450	73 800	7 380	81 180	371 412	49 369	276 931
13	1,39	16 391	1 639	18 031	200 480	102 317	10 232	112 548	483 960	65 289	342 220
14	1,42	16 833	1 683	18 516	218 997	145 767	14 577	160 344	644 304	89 430	431 650
15	1,46	17 287	1 729	19 015	238 012	213 401	21 340	234 741	879 045	126 878	558 528
16	1,50	17 752	1 775	19 528	257 539	321 039	32 104	353 143	1 232 188	186 335	744 864
17	1,55	18 231	1 823	20 054	277 593	496 299	49 630	545 929	1 778 117	282 991	1 027 855
18	1,59	18 722	1 872	20 594	298 187	788 412	78 841	867 253	2 645 370	443 923	1 471 778
19	1,63	19 226	1 923	21 149	319 336	1 287 024	128 702	1 415 727	4 061 097	718 438	2 190 216
20	1,68	19 745	1 974	21 719	341 055	2 158 960	215 896	2 374 856	6 435 953	1 198 288	3 388 504

CARACTERISTIQUES DES FORAGES

N° FORAGE	VILLAGE	LONGITUDE	LATITUDE	COUCHE D'ALTERITES (m)	NIVEAU STATIQUE (m)
B284	Baoghin	791461	1299011	8.75	4.62
B254	Belsé	786632	1299195	12.9	7.68
B380	Doubré	786511	1302903	14.1	7.1
B247	Godin	781831	1305484	14.2	3.4
B248	Godin	781256	1304720	13.72	9.35
B328	Godin	779293	1306254	25.4	9.05
B351	Goumpoughin	786065	1307216	21.7	9.18
B281	Gourgou	792812	1299927	12.29	6.43
B285	Gourgou	786169	1300925	20.36	7.12
B410	Gourgou	792096	1301781	4.1	10.79
B277	Katanga	783206	1303765	10.65	8.14
B278	Katanga	783584	1304408	24.69	6.85
B365	Katanga	782646	1304651	19.7	9.75
B371	Katanga	773601	1315479	19	23.04
B246	Kéogho	779435	1303052	16.3	11
B350	Koala	784324	1305462	13.1	4.24
B299	Kougsabla	785126	1307879	7.1	13.02
B257	Nandombin	780761	1305209	26.4	5.95
B255	Napoughin	787343	1307784	42.67	14.69
B286	Pecere	788416	1308562	43.3	20.06
B411	Pedogo	784350	1309924	40	16.79
B282	Saabin	784112	1302894	20.85	6.05
B326	Saabin	783807	1302144	24.5	9.3
B327	Saabin	783125	1300796	27.7	10.05
B234	Sigri- Yaoghin	776746	1308214	28.7	4.65
B349	Toudoumzougou	783768	1307560	16.1	8.52

PLAN DE MASSE DU SITE DE COMPOSTAGE



THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

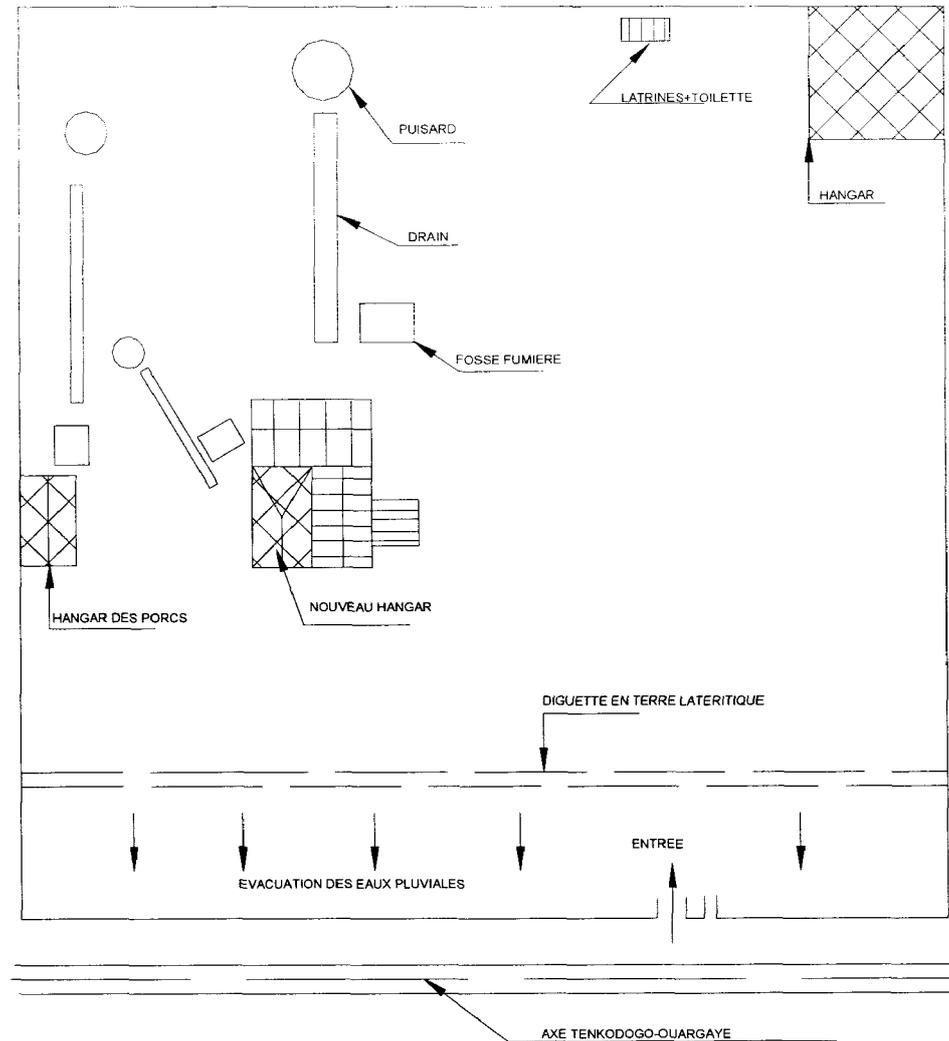
ANNEXES 3 : VOLET EAUX USEES

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

SCHEMAS DE L'ABATTOIR

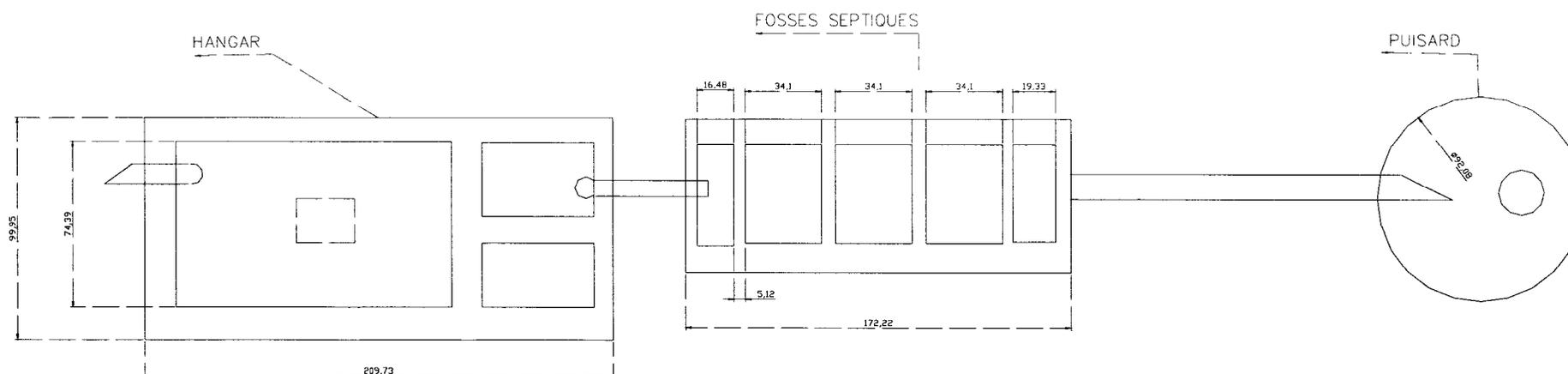
THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo : mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

PLAN DE MASSE ABATTOIR



THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo : mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

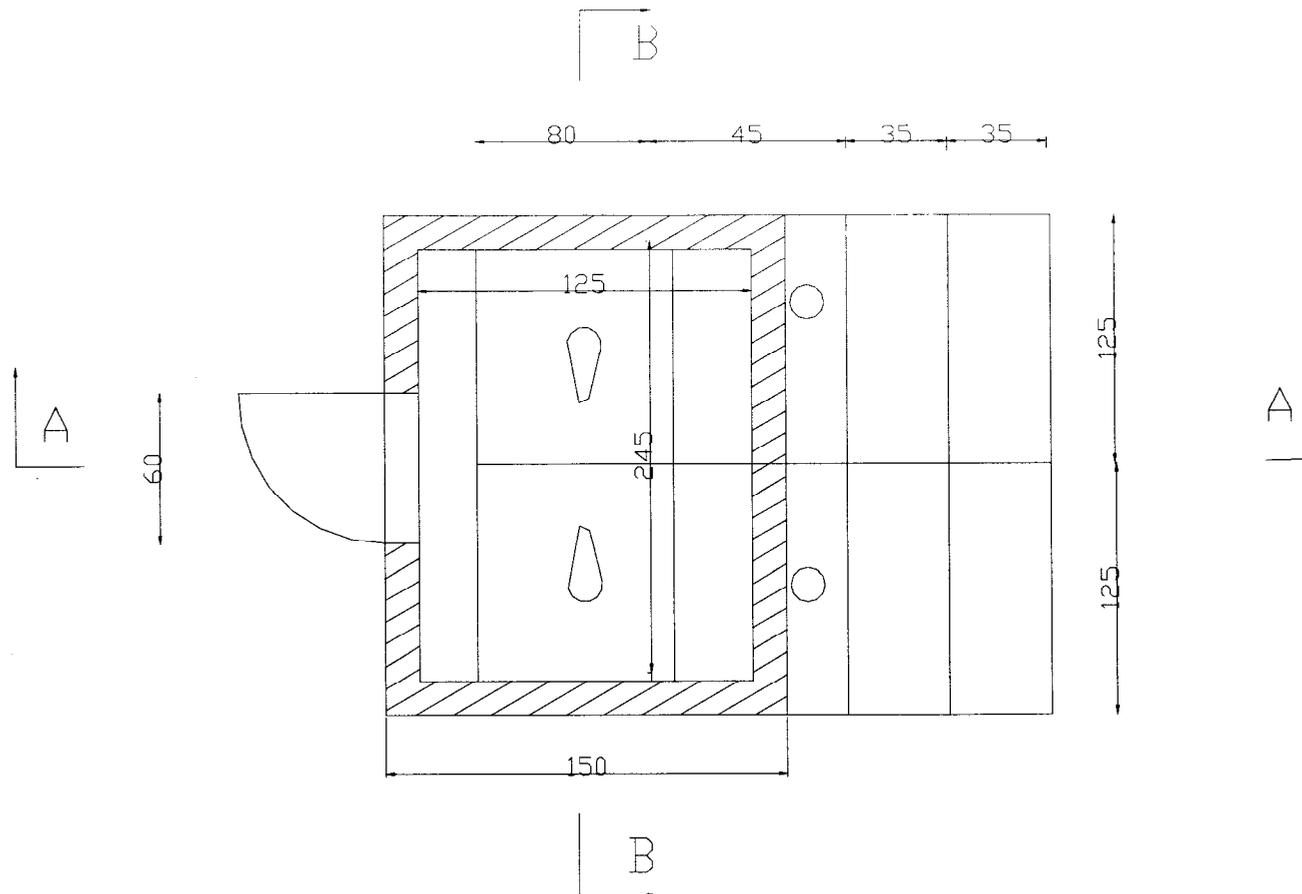
VUE DE DESSUS DU SYSTEME D'EVACUATION D'EAUX USEES DE L'ABATTOIR



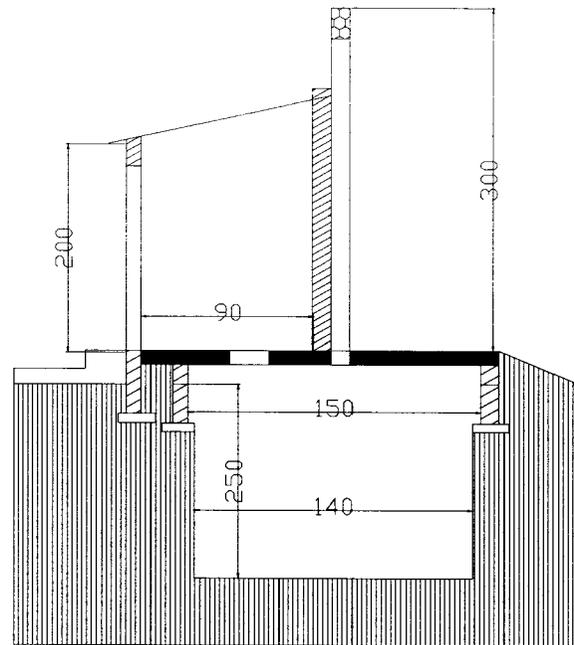
**THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées**

SCHEMAS DES OUVRAGES RETENUS

VUE EN PLAN DE LA LATRINE A DOUBLE FOSSE

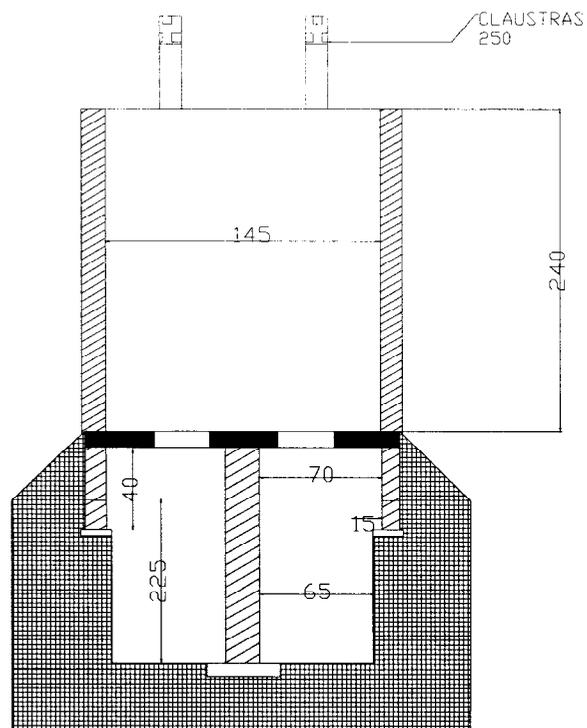


COUPE AA DE LA LATRINE A DOUBLE FOSSE



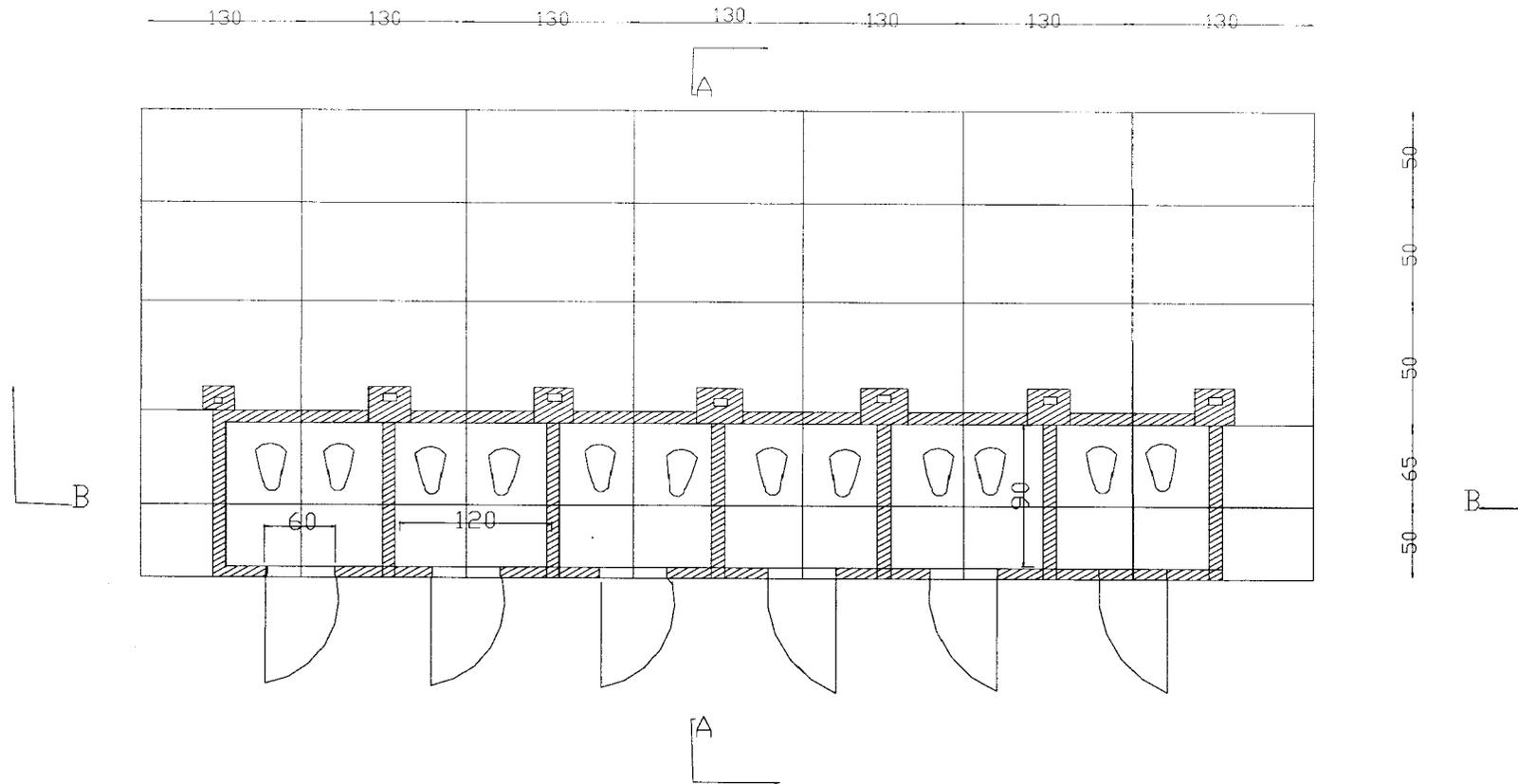
COUPE AA : Latrine VIP à 2 fosses

COUPE BB DE LA LATRINE A DOUBLE FOSSE



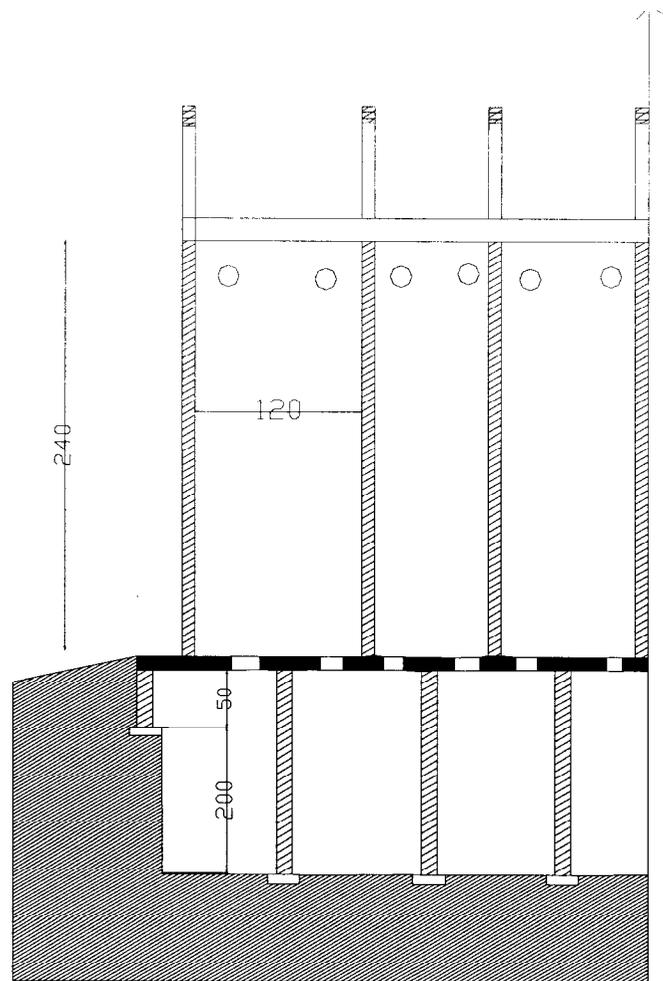
COUPE BB: Latrine VIP familiale à 2 fosses

VUE EN PLAN D'UNE LATRINE PUBLIQUE



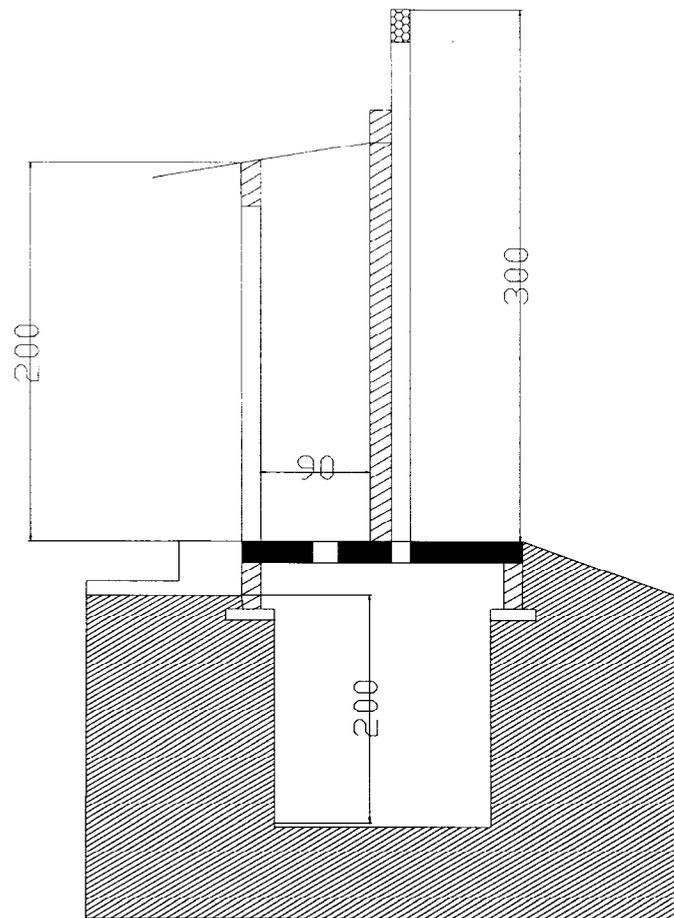
VUE EN PLAN : Latrine VIP publique

COUPE BB D'UNE LATRINE VIP PUBLIQUE



COUPE BB : Latrine VIP publique

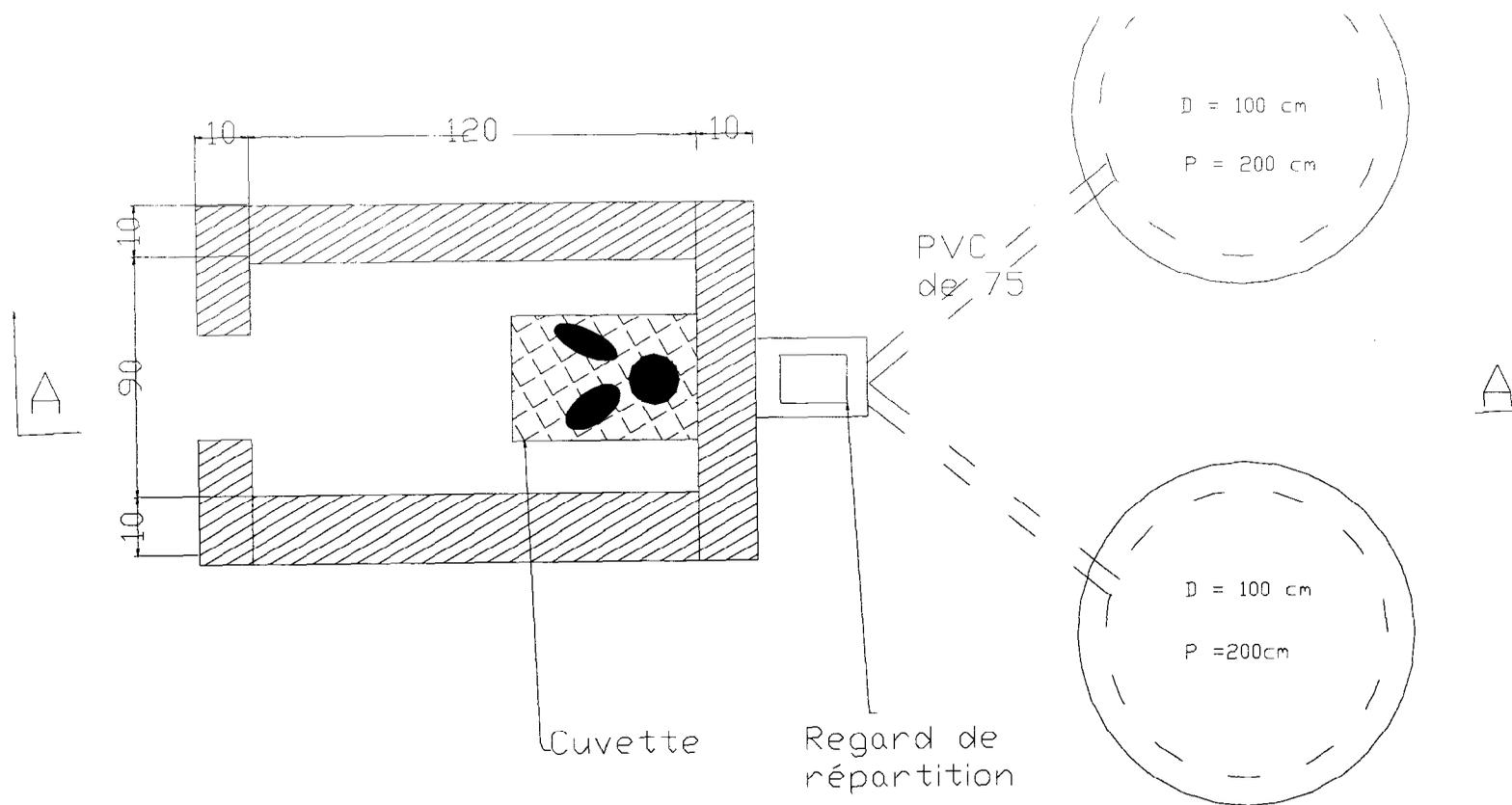
COUPE AA D'UNE LATRINE VIP PUBLIQUE



COUPE AA : Latrine VIP
publique

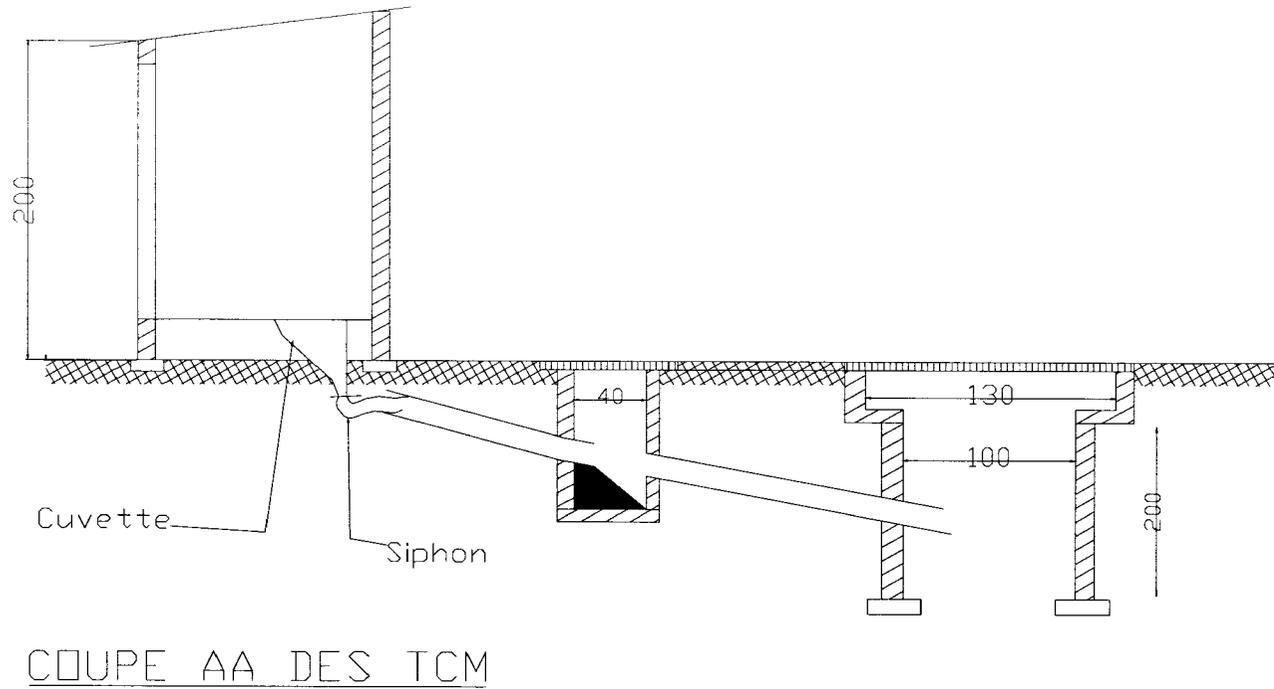
THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo : mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

VUE EN PLAN DE LA TOILETTE A CHASSES MULTIPLES

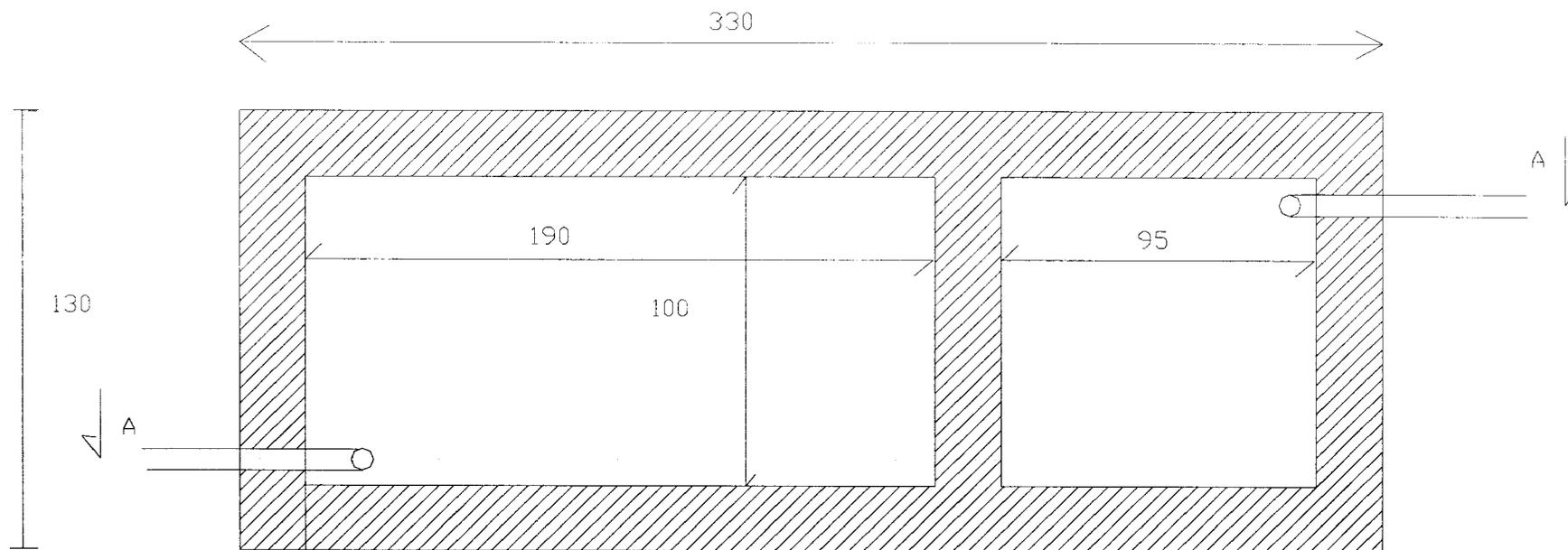


VUE EN PLAN DES TCM

COUPE AA DE LA TOILETTE A CHASSES MULTIPLES

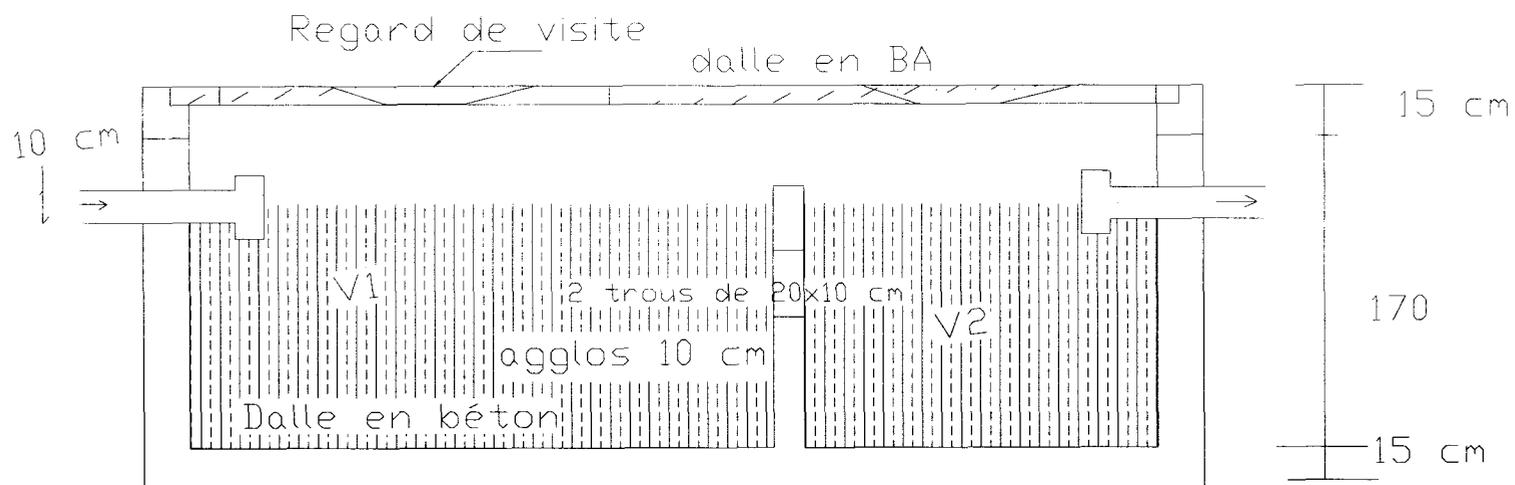


VUE EN PLAN DE LA FOSSE SEPTIQUE



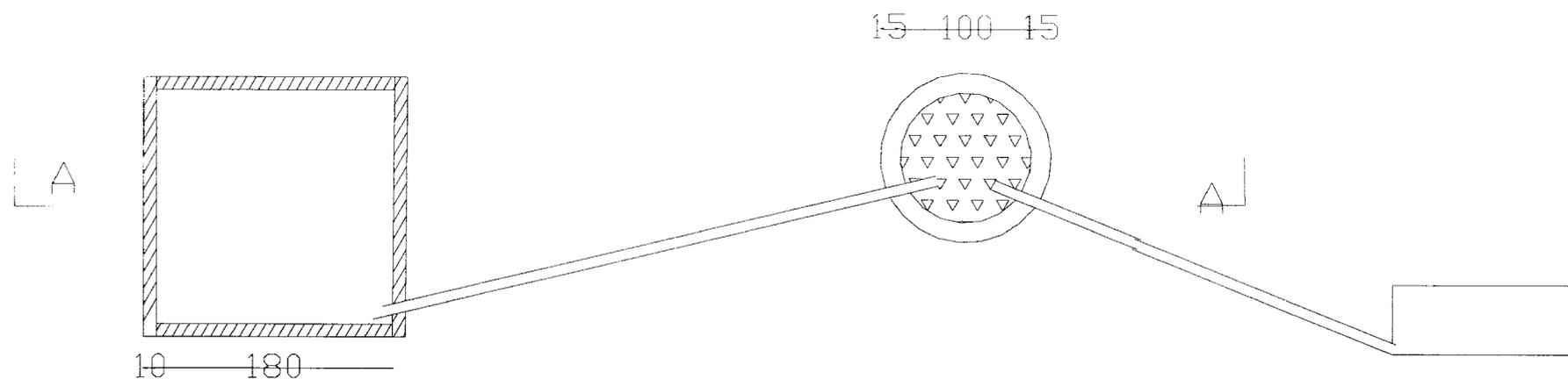
VUE EN PLAN DE LA FOSSE SEPTIQUE

COUPE AA DE LA FOSSE SEPTIQUE



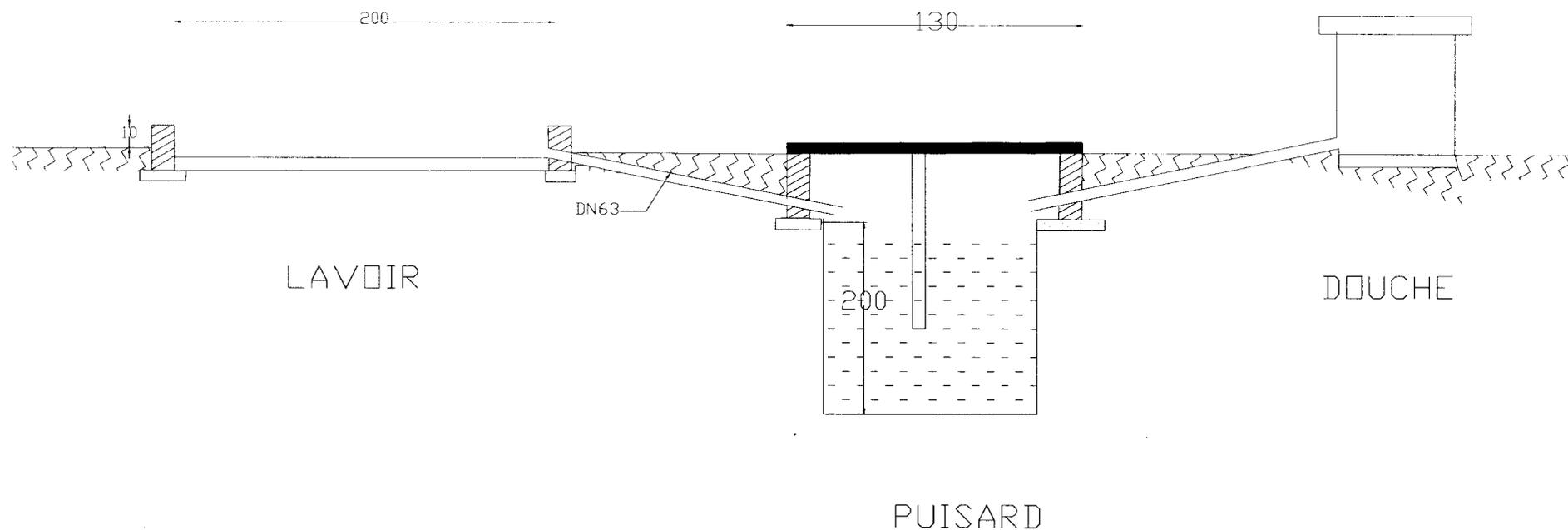
COUPE AA DE LA FOSSE SEPTIQUE

VUE EN PLAN DU COMPLEXE LAVOIR- DOUCHE-PUISARD



VUE EN PLAN DU LAVOIR-PUISARD

COUPE AA DU COMPLEXE LAVOIR- DOUCHE-PUISARD



COUPE AA DU LAVOIR-PUISARD-DOUCHE

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

***DEVIS DESCRIPTIFS ET ESTIMATIFS DES OUVRAGES
RETENUS***

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

LATRINE VIP A DOUBLE FOSSE

N°	Désignation	Unités	QTE	P.U	P.T
1	fouilles de la fosse	m3	9	2 500	22 500
2	Briques pleines de 15 cm pour la fosse	u	115	100	11 500
3	briques creuses de 10 cm pour la cabine	u	145	75	10 875
4	ciment	sac	3	4 150	12 450
5	sable	char	3	2 000	6 000
6	tôles ondulées	u	2	3 250	6 500
7	Chevron 6/8	ml	2	1 250	2 500
8	Fer d'attache	u	2	750	1 500
9	Pointes pour tôles	u	10	25	250
10	linteau	u	1	1 800	1 800
11	porte avec ouverture grillagée	u	1	12 500	12 500
12	Grillage anti-mouche	m ²	1	1 500	1 500
13	claustras de ventilation	u	28	250	7 000
14	dalles				0
	dalle de défécation	u	2	5 000	10 000
	dalle de ventilation	u	2	5 000	10 000
	dalle de fermeture	u	1	5 000	5 000
	dalle de vidange	u	2	5 000	10 000
15	main d'œuvre	forfait	1	15 000	15 000
16	TOTAL				146 875

TOILETTE A CHASSES MULTIPLES

N°	Désignation	Unités	QTE	P.U	P.T
1	fouilles des puisards	m3	9	2 000	18 000
2	Briques pleines de 15 cm pour les puisards	u	115	175	20 125
3	briques creuses de 10 cm pour la cabine	u	145	75	10 875
4	ciment	sac	3	4 150	12 450
5	sable	char	3	2 000	6 000
6	tôles ondulées	u	2	3 250	6 500
7	Chevron 6/8	ml	2	1 250	2 500
8	Fer d'attache	u	2	750	1 500
9	Pointes pour tôles	u	10	25	250
10	linteau	u	1	1 800	1 800
11	porte	u	1	12 500	12 500
12	Tuyau PVC 75 pour l'évacuation	m2	1	1 500	1 500
13	cuvette + siphon	u	1	30 000	30 000
14	dalles pour puisard	u	2	10 000	20 000
15	main d'œuvre	forfait	1	15 000	15 000
16	TOTAL				159 000

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

LATRINES VIP A QUATRE POSTES

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant
Fouilles	m3	18	2 500	45 000
Sable	6m3	1	12 500	12 500
Gravier	6m3	1	35 000	35 000
Eau	fût	15	300	4 500
Briques pleines de 15	u	250	175	43 750
Briques creuses de 15	u	150	150	26 250
Briques creuses de 10	u	75	75	11 250
Claustras	u	50	250	12 500
Ciment	sacs	10	4150	41 500
Fer de tord 10	barre	6	2250	13 500
Fer de tord 6	barre	4	1750	7 000
Fil de fer recuit	rouleau	1	750	750
Fer d'attache	3 ml	2	750	1 500
Tôles	u	7	3250	22 750
Chevron	ml	6	1250	7 500
Linteau	u	4	1800	7 200
Pointes	paquet	1	1000	1 000
Porte métallique	u	4	32000	128 000
Grillage anti-mouches	m2	1	1500	1 500
Ferrailage et coulage de dalles	forfait	1	10 000	10 000
Tyrolienne et peinture	forfait	1	15 000	15 000
Cadenas	u	4	2 000	8 000
Bouilloire	u	4	2 500	10 000
Main d'œuvre	forfait	1	35 000	35 000
Total				500 950

FOSSE SEPTIQUE

N°	Désignation	unité	QTES	P.U	P.T
1	fouilles	m3	8	2 500	20 000
2	ciment	sac	10	4 150	41 500
3	sable	char	6	2 000	12 000
4	gravier	char	2	5 800	11 600
5	briques pleines de 15 cm	u	260	175	45 500
6	fers pour les dalles de la fosse				-
	fer de 10	barre	3	2 250	6 750
	fer de 6	barre	3	1 750	5 250
7	dalle du puisard	u	1	10 000	10 000
8	tuyau PVC de 100	ml	6	1 000	6 000
9	main d'oeuvre	forfait	1	35 000	35 000
Total					193 600

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

ANNEXE 4 : CALCULS FINANCIERS

FILIERE GESTION DES DECHETS SOLIDES

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo : mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

Précollecte

Phase 1

Précollecte					Charge d'exploitation			Amortissement		
	Unité	Qté	Prix unitaire	Montant	Précollecte	Montant/mois	Montant/an	durée de vie	Montant/unité	Montant total/an
Charrette	U	8	358 000	2 864 000	Fonctionnement			5	71 600	572800
Ane	U	8	40 000	320 000	Frais d'entretien	16 000	192 000	3	13 333	106667
Paire de botte	U	16	9 500	152 000	Frais d'entretien	-	-	2	4 750	76000
Paire de gants	U	16	2 500	40 000	Frais d'entretien	-	-	1	2 500	40000
Combinaison	U	16	10 000	160 000	Total fonctionn	16 000	192 000	1	10 000	160000
Chapeau	U	16	1 000	16 000	Personnel			1	1 000	16000
Cache nez	U	16	500	8 000	Gestionnaire	30 000	360 000	1	500	8000
Pelle	U	16	3 500	56 000	Charretier	320 000	3 840 000	1	3 500	56000
Râteau	U	8	2 000	16 000	Gardien entrepô	10 000	120 000	1	2 000	16000
			Total	3 632 000	Total personne	360 000	4 320 000	Total		1051467
					Total charge d'	376 000	4 512 000			

phase 2

Coût d'investissement

Précollecte	Unité	Qté	Prix unitaire	Montant
Charrette	U	1	358 000	358 000
Ane	U	1	40 000	40 000
Paire de botte	U	2	9 500	19 000
Paire de gants	U	2	2 500	5 000
Combinaison	U	2	10 000	20 000
Chapeau	U	2	1 000	2 000
Cache nez	U	2	500	1 000
Pelle	U	2	3 500	7 000
Râteau	U	1	2 000	2 000
			Total	454 000

phase 3

Coût d'investissement

Précollecte	Unité	Qté	Prix unitaire	Montant
Charrette	U	1	358 000	358 000
Ane	U	1	40 000	40 000
Paire de bottes	U	2	9 500	19 000
Paire de gants	U	2	2 500	5 000
Combinaison	U	2	10 000	20 000
Chapeau	U	2	1 000	2 000
Cache nez	U	2	500	1 000
Pelle	U	2	3 500	7 000
Râteau	U	1	2 000	2 000
			Total	454 000

COLLECTE ET TRANSPORT

Coût d'investissement					Amortissement			
Collecte	Unité	Qté	Prix unitaire	Montant	Durée de vie	2010	2011	
						montant total/an	montant total/an	
Bac (7m ³)	U	15	600 000	9 000 000	10	18 000 000	1 800 000	
Camion	U	4	45 000 000	180 000 000	5	787 600	787 600	
Pelle	U	8	3 500	28 000	1	14 000	14 000	
râteau	U	4	2 000	8 000	1	8 000	8 000	
Paire de botte	U	8	9 500	76 000	2	38 000	38 000	
Paire de gants	U	8	2 500	20 000	1	20 000	20 000	
Cache nez	U	8	500	4 000	1	4 000	4 000	
Casque	U	8	5 000	40 000	3	13 840	13 840	
Combinaison	U	8	10 000	80 000	1	80 000	80 000	
				Total	180 256 000	Total	18 965 440	2 765 440

Charge d'exploitation

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Frais d'entretien can	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000
Frais d'entretien pet	-					
Total entretien	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000
Consommable						
Frais carburant cam	561 600	561 600	561 600	561 600	561 600	561 600
Frais lubrifiant	28 080	28 080	28 080	28 080	28 080	28 080
Total consommable	589 680	589 680	589 680	589 680	589 680	589 680
Personnel						
Chauffeur	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Eboueur	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000
Total personnel	260 000	260 000	260 000	260 000	260 000	260 000
Total charge d'explo	1 099 680	1 099 680	1 099 680	1 099 680	1 099 680	1 099 680

Amortissement total des investissements

18 965 440	2 765 440	2 765 440	2 765 440	2 765 440	2 765 440
------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

THEME : Contribution à l'élaboration du plan stratégique d'assainissement de la commune de Tenkodogo :
mise en place d'un SIG sur l'habitat, les déchets solides et les eaux usées

MISE EN DECHARGE

Le coût de revient par m³ de déchets enfouis au sein de la décharge contrôlée de Ouagadougou est de 311 FCFA.

On déduit ainsi les coûts par phase en fonction de la quantité de déchets à enfouir, le tableau suivant fait une synthèse des résultats.

phase	volume (m3)	coût en FCFA
1	89901	27 959 211
2	41925	13 038 675
3	145283	45 183 013

ANNEXE 5 : SERVICES ADMINISTRATIFS

Services à compétence régionale

Services étatiques

La Direction Régionale De L'emploi, Du Travail Et De La Sécurité Sociale
La Direction Régionale De l'Economie Et De La Planification ;
La Direction Régionale De L'enseignement Secondaire
La Direction Régionale De l'Action Sociale Et Solidarité Nationale ;
La Brigade Mobile Des Douanes ;
La Direction Régionale Des Ressources Animales ;
La Direction Régionale De L'agriculture ;
La Direction Régionale De l'Environnement, Des Eaux Et Forêts ;
La Direction Régionale De La Santé
La Direction Régionale De l'Hydraulique
Le Centre Hospitalier Régional
La Direction Régionale De La Jeunesse Des Sports Et Loisir ;
Le Contrôle Financier
La Direction Régionale De La Police Nationale
La Trésorerie Principale
Le Haut Commissariat

Services parapublics

La Société Nationale Burkinabé d'Electricité (SONABEL);
La Caisse Nationale De Sécurité Sociale (CNSS).

Services à compétence provinciale

La Préfecture
La Gendarmerie
Le Parquet du Procureur du Faso
Tribunal de Grande Instance de Tenkodogo
La Direction Provinciale de l'Action Sociale et de La Famille
Le Service Provincial de L'organisation et de la Formation Professionnelle
Le Service Provincial De L'agriculture
Le Service Provincial des Ressources Animales
Le Service Provincial de L'environnement et des Eaux et Forêts
La Direction Provinciale de L'enseignement de Base et de l'Alphabétisation
Le District Sanitaire de Tenkodogo
L'agence d'Information du Burkina