

F SSAINISSEMENT **L** RBAIN
ENLEVEMENT **E**VACUATION **T**RAITEMENT

ES DECHETS SOLIDES DANS LA **ILLE**

DE

OUAGADOUGOU - BURKINA FASO

Avril - Mai 1986

KONE MAMADOU
LAMINE
15^e Promotion

A L'ETIER
J'espère que le bagage
intellectuel que vous m'avez
fourni me permettra de
contribuer efficacement au
développement de mon
pays le Burkina Faso.
Merci mille fois.
Heni pour tout.
H6 King

SSAINISSEMENT RBAIN
 NLEVEMENT VACUATION TRAITEMENT

ES DECHETS SOLIDES DANS LA (ILLE
DE

OUAGADOUGOU - BURKINA FASO

Avril - Mai 1986

26/86

KONE MAMDOU
LAMINE
15^e Promotion

ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS

DE L'EQUIPEMENT RURAL

- OUAGADOUGOU -

BURKINA FASO

o-o-o-o

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE^S

o-o-o-o-o

ENLEVEMENT EVACUATION

TRAITEMENT DES DECHETS SOLIDES

DANS LA VILLE

DE

OUAGADOUGOU - BURKINA FASO

Avril - Mai 1986

KONE SARADOU LAMINE

E.I.E.R. 15^e Promotion

/// O M M A I R E

Introduction

- I Etude des déchets solides à Ouagadougou**
 - 1 - 1 Présentation de la ville de Ouagadougou
 - 1 - 2 Définition des déchets solides
 - 1 - 3 Nature et origines des déchets solides
 - 1 - 3 - 1 Les résidus ménagers
 - 1 - 3 - 2 Les déchets commerciaux
 - 1 - 3 - 3 Les déchets industriels
 - 1 - 3 - 4 Les déchets voirie
 - 1 - 3 - 5 Recyclage de certains déchets
 - 1 - 4 Situation actuelle de l'enlèvement et de l'évacuation des déchets solides
 - 1 - 4 - 1 Au niveau des ménages
 - 1 - 4 - 2 Au niveau des secteurs
 - 1 - 4 - 3 Cas des déchets industriels et hospitaliers
 - 1 - 4 - 4 Intervention de la municipalité

- II Impact sur la santé et l'environnement**
 - 2 - 1 Aspect sanitaire
 - 2 - 1 - 1 Maladies et accidents
 - 2 - 1 - 2 Insectes et rongeurs
 - 2 - 2 Environnement
 - 2 - 2 - 1 Pollution de l'air
 - 2 - 2 - 2 Pollution des eaux
 - 2 - 2 - 3 Considérations esthétiques

- III Traitement des déchets solides**
 - 3 - 1 Traitement actuel des ordures : la décharge brute.
 - 3 - 2 Différents types de traitement
 - 3 - 2 - 1 Elimination en limitant des nuisances

- a - Décharge avec broyage préalable : la pulvérisation
- b - L'incinération
- c - La décharge contrôlée

3 - 2 - 2 Elimination en valorisant les déchets = le compostage

IV Propositions pour l'amélioration du système de collecte

- 2 - 1 Le renforcement de l'éducation et de la sensibilisation
- 4 - 2 Le renforcement de l'action de la voirie
- 4 - 3 La formation des cadres et agents de l'assainissement
- 4 - 4 L'établissement d'une planification rigoureuse
- 4 - 5 Création d'une cellule nationale pour l'assainissement

Conclusion.

INTRODUCTION

L'une des manifestations de l'activité humaine et de la vie biologique est la production de déchets solides. Le problème de l'évacuation de ces déchets ne s'est posé que récemment, lorsque les moyens de communication et d'information développés ont répandu le désir de confort, lorsque que la population accrues a nécessité l'organisation de cette évacuation, lorsqu'enfin, des moyens ont été mis à la disposition des techniciens pour étudier les solutions possibles.

L'amélioration très notable des conditions d'hygiène est le principal résultat des dispositions prises dans ce domaine. Le présent étude sur l'enlèvement, l'évacuation et le traitement des déchets solides a pour cadre Ouagadougou, capitale du Burkina Faso.

Comme la plupart des capitales africaines, la ville de Ouagadougou, depuis quelques années connaît une grande extension et un accroissement rapide de la population. En parcourant, ses rues, le visiteur est attiré par des tas d'ordures s'étalant le long, des bacs débordant d'ordures, des caniveaux remplis de déchets ; le tout en un panorama repoussant.

Ces déchets proviennent pour la plupart des marchés, habitations, restaurants... et sont sources de nuisances, de maladies et de pollution - c'est pourquoi, il est important de se pencher sur leur enlèvement, leur évacuation et leur traitement, faire des propositions en vue de l'amélioration du système - tel est justement l'objet du présent étude.

I **E**TUDE DES DECHETS SOLIDES A OUAGADOUGOU

Avant de se lancer dans l'étude des déchets solides, il serait opportun de connaître le cadre dans lequel nous allons évoluer.

1 - 1 Présentation de la ville de Ouagadougou

Ouagadougou, capitale administrative du Burkina Faso, est situé au centre du pays, dans la province du Kadiogo.

Le climat est du type sahélien, caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle de 800 mm et des températures élevées 25,5°C en Janvier et 39,5°C en Avril en moyenne. L'aire urbaine s'organise et se structure autour de quelques éléments physiques essentiels - la zone industrielle de Kossodo et les barrages (N°1, 2 et 3) au Nord, le bois de Boulogne à l'est et l'aéroport au Sud est.

La ville s'est développée autour de quelques grands axes allant au Nord est vers Kaya, à l'est vers Niassy, au Sud-est vers Fe, au Sud vers Léo, à l'Ouest vers Bobo et au Sud-Ouest vers Yako.

La plupart des zones loties se trouvent dans la partie centrale où elles occupent une superficie d'environ 3650 ha - l'accroissement de la population a entraîné le développement de quartiers spontanés pendant ces dernières décennies dans la périphérie de la ville sur une surface d'environ 4500 ha.

En 1975, la population de Ouaga se chiffrait à 175.000 habitants - Elle est estimée en 1985 à 436.000 habitants soit un taux d'accroissement annuel de 9,6 % (voir calcul du taux d'accroissement en annexe 1).

La ville est divisée en 30 secteurs géographiques qui sont le regroupement d'anciens quartiers - chaque secteur est dirigé par un bureau C D R dont les actions sont supervisées par le haut commissariat du Kadiogo.

Les secteurs 1, 2, 3, 4, 5, 6; 7; 8, 9, 10, 11; 12, 13, 15 (en partie) 16(en partie) 17(en partie) 18(en partie) 25 et 26 se situent dans la zone lotie.

La zone non lotie ou en cours de lotissement couvre les ~~secteurs~~ 14, en partie 15, 16, 17, 18, les secteurs 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30.

N.B = la division de la ville en secteurs est illustrée en figure 1

1 - 2 Définition des déchets solides

On désigne par déchets solides, les produits de l'activité humaine qui sont inutilisables, dont on ne veut pas ou qui sont abandonnés et qui se présentent sous une forme non coulante.

1 - 3 Origine et composition des déchets solides

L'examen d'une tas d'ordures fait ressortir un amas hétérogène, témoignage de la diversité de la nature et de l'origine des déchets solides. Ces déchets proviennent notamment des ménages, des commerces des centres hospitaliers, des voies publiques des industries.....

1 - 3 - 1 Les résidus ménagers

Les ménages sont le lieu par excellence de production des ordures par leur grande consommation de produits de tous genres.

Les résidus ménagers constituent la part la plus importante des déchets solides - leur composition et leur volume sont étroitement liés aux habitudes alimentaires au mode et au niveau de vie des populations.

Les ordures ménagères comprennent les détritiques provenant du ménage, de la préparation des repas, du balayage, des emballages vides.

N.B. La liste des résidus ménagers est donnée au tableau N° 1

1 - 3 - 2 Les déchets commerciaux

La ville de Ouaga compte un grand nombre de marchés, lieux d'intenses activités commerciales et artisanales. On en rencontre dans tous les secteurs. On distingue les grands marchés d'une superficie d'au moins 1 ha où on trouve toute sortes de produits - c'est le cas du marché central (actuellement en reconstruction) des marchés de Sankaryare et de Gounghin sud, Zabré Daga; les marchés moyens d'une superficie d'environ 1/2 à 1 ha vendent surtout des produits de première nécessité - citons en exemple les marchés de Larlé, Zogona, Bascui yare....

Les petits marchés sont surtout destinés à la vente de condiments et de fruits avec une surface d'environ 400 m²

Ex - marché de Westouga, Saint Camille....

On ne saurait parler de commerce sans évoquer les nombreux magasins qui jalonnent les rues de la capitale. On peut citer de grande magasins comme la perysaac, Faso-yuar, la S B E, la SOCIB, le Self service, Mini prix....

Tous ces marchés et magasins présentent un inventaire riche et varié d'ordures. Il faut ajouter à ces déchets ceux provenant des bars, restaurant et cafétariats.

La ville de Ouaga, en effet, dispose d'un grand nombre de restaurants - les uns, grands et propres comme le restaurant universitaire, de l' E.I.E.R, photo luxe Bon casino....

Les autres petits à la solubrité parfois douteuse telsque la nouvelle cuisine, le foyer de zogona et toute la multitude de petite restaurant aux abords des rues. Près de 3500 bars et buvettes se partagent la clientèle de la capitale ; à coté desquels trône des cafétariats souvent en plein air.

Ces établissements rejettent des déchets caractéristiques énumérés dans le tableau N° 1

1 - 3 - 3 Les déchets hospitaliers

L'infrastructure sanitaire de Ouagadougou comprend un hopital national (Yalagde) des dispensaire, des PMI dans tous les secteurs et des maternités.

Ces établissements rejettent des déchets surtout d'origine pharmaceutique et alimentaire (cf tableau N° 1).

1 - 3 - 4 Les déchets de voirie

Les déchets de voirie englobent à la fois les déchets se trouvant sur les voies que sur les places publiques. Ces déchets sont constitués de papiers, de petits récipients souvent mélangés de pierres, de poussières et de débris tombés des camions et surtout d'emballages en plastique de "Limbroudji" (citronnade, très appréciée en tant de chaleur) et de papier d'emballage de sandwich.

Voir tableau N°1 pour la liste complète.

1 - 3 - 5 Les déchets industriels

L'aire industrielle de Ouaga est divisée en 2 zones - la zone de Gounghin sur la route de Bobo avec les usines Bata (chaussures) SIBAM (cartouches).... et celle de Kessodo la plus grande. On y rencontre de grandes unités comme la S.O.B.B.R.A. (brasserie) l'abattoir,.... Ces usines, chacune dans sa spécialité, rejettent de grandes quantités d'ordures. Il faut ajouter à ces déchets ceux rejetés par les ateliers de la place - menuiseries, tacherons, peintres ;.... voir tableau N°1

Comme on le voit, les déchets solides sont d'origines très diverses, ils comprennent une variété presque infinie de matière pouvant aller en ce qui concerne la taille, d'un grain de poussière à une carcasse d'automobile. Cependant, on distingue 2 grandes catégories de déchets.

- Les déchets fermentescibles

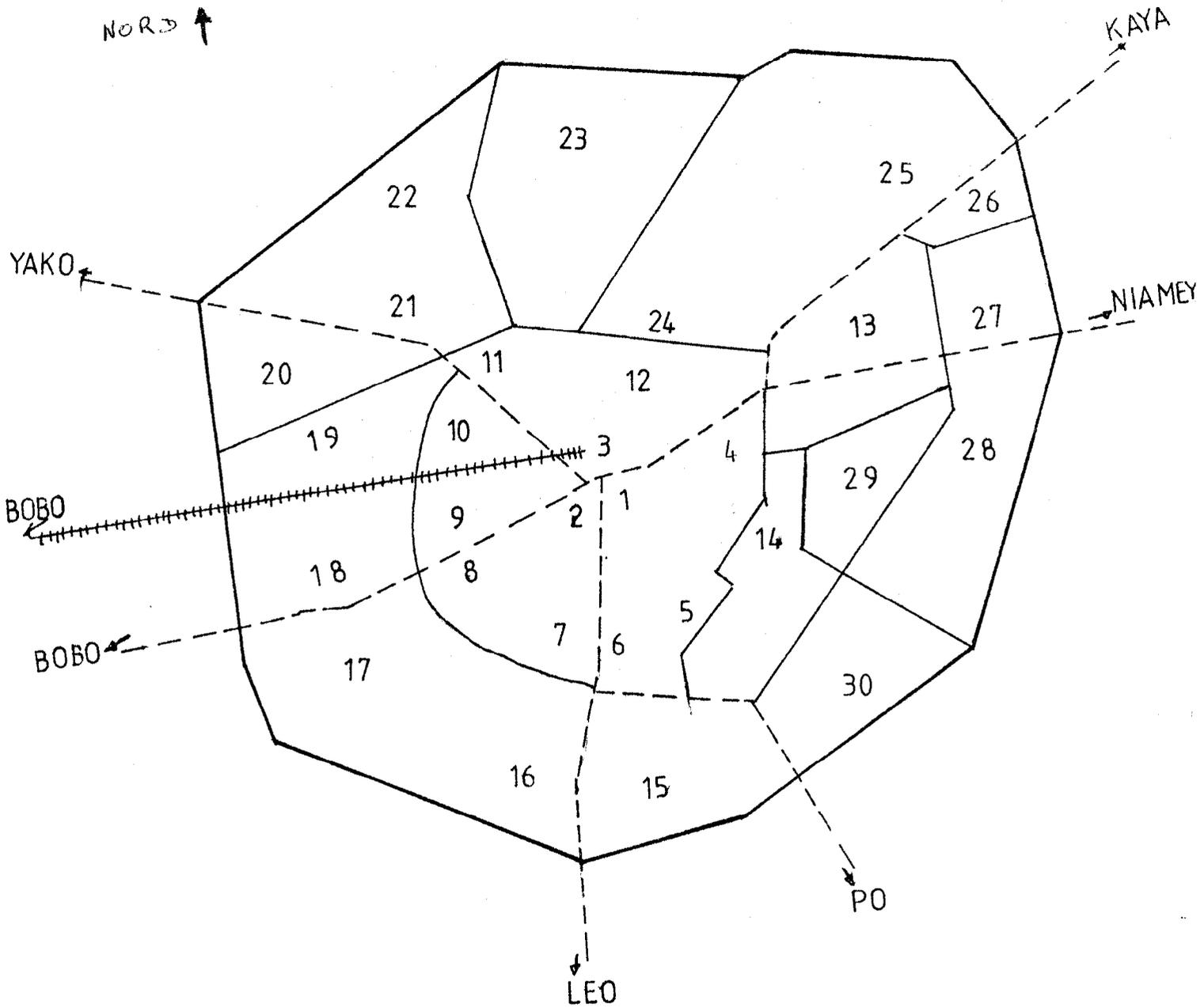
Ce sont ceux qui se décomposent rapidement. Ils sont composés en majorité de terre, de débris végétaux et animaux, de papiers, de résidus culinaires et causent rapidement des nuisances.

- Les déchets non fermentescibles.

Ce sont les déchets qui ne se décomposent pas ou qui le font très lentement - c'est le cas des verres, porcelaines, cendres métaux...

FIGURE 1

OUAGADOUGOU : DIVISION EN SECTEURS



+++++ VOIE FERREE

----- ROUTE

NB : LE SCHEMA N'EST PAS A L'ECHELLE

Tableau 1

// ANURE ET ORIGINE DES DECHETS SOLIDES

MENAGE	COMMERCE	HOPITAL	VOIRIE	INDUSTRIE
<ul style="list-style-type: none"> - Restes de repas - Résidus de légumes et de fruits - Boîtes de conserve - Boîtes d'insecticide, - Papiers, chiffons - Emballage de médicament - Bouteilles et tessons de bouteille - Feuilles mortes et produits d'élagage - Terre de balayage - Mèches de cheveux - Vieilles chaussures - Morceaux de bois et de paille - Vieille piles - Carcasses de meubles de cycle, d'auto 	<ul style="list-style-type: none"> - Cartons et papiers - Sachets en plastique - Morceaux de cuir, pneus, tissus - fruits et légumes avariés - Grains de céréale - Reste de viande et d'os - Mégots de cigarette - Reste de repas - Boîtes de conserve - Terre de balayage - Morceaux de Tubercule - Ferraille - Emballage - Feuillages - Capuchons de bouteille 	<ul style="list-style-type: none"> - Flacons - Coton - Bandes et compresse - Emballage de médicament - Seringue - Restes de repas - Terre de balayage - Mégots de cigarette 	<ul style="list-style-type: none"> - Papiers - Petits récipients - Pierres et terre - Sachets en plastique - Mégots de cigarette - Emballages - Produit d'elagage 	<ul style="list-style-type: none"> - Emballages en - Cartons et en bois - Restes de repas - Rebut de métal - matières plastique - Tessons de bouteille - Dreches - Morceaux de cuirs et de caoutchouc - Dechets des abattoir - Sciures

1 - 3 - 6 Recyclage de certains déchets

Tous les déchets énumérés ne sont pas systématiquement jetés. En effet, beaucoup sont récupérés à des fins ménagers, commerciaux ou agricoles. La récupération se fait au niveau des zones de production, sur les tas d'ordures et parfois sur la décharge. C'est ainsi qu'il n'est pas rare de voir des habitants de Ouaga fouiller dans les poubelles des quartiers résidentiels à la recherche d'objets pouvant leur apporter ^{quelque} revenus.

a - Récupération des déchets non fermentescibles

Les déchets non fermentescibles sont réutilisés par les populations généralement, après avoir subi quelques transformations sommaires. C'est ainsi que =

- Les grosses boîtes de lait, après remodelage des bords, servent de gobelets dans beaucoup de familles à Ouagadougou ainsi que dans certains restaurants, et aussi d'instruments de mesure pour la vente de céréales.

- Les boîtes bière (Heinken, Kronenbourg) sont très recherchées pour la vente de "Limbourdji" ou de "Zom - Kom".

- Les grosses boîtes de tomates et autres boîtes du genre, après découpage du couvercle, servent d'instrument de travail aux mendiants - On les retrouve aussi dans la vente des céréales.

- Les bidons vides servent au transport de l'eau, à la conservation des huiles et autres liquides.

- Les bouteilles de liqueurs et autres sont récupérées pour la conservation de l'eau au frigo, la vente de pétrole, et d'huile.

- La chasse dans les quartiers résidentiels, aux bouteilles d'eau minérale est très développée à Ouaga .

- Ces bouteilles se retrouvent dans les gares pour la vente d'eau.

- Les épaves de véhicules sont très utiles aux forgerons pour la fabrication d'outils = daba, pioches, fourneaux

- Les caisses en bois provenant des emballages servent à la menuiserie et comme bois de chauffe.

- Les vieux pneus sont destinés à la fabrication de chaussures ou sont découpés en lamelles pour l'allumage du feu de bois.
- Les objets en aluminium (boîtes, cylindres et culasses d'engin) sont très recherchés pour la fabrication de marmites.
- Les cartons sont utilisés comme emballages, lits, toitures de hangars.
- Les vêtements usagés sont récupérés par les chiffonniers et les vieilles chambres à air servent à la fabrication de puisettes et au collage des chambres à air neuves.
- On retrouve les feuillets dans la fabrication des cages pour pigeons et des haies de protection des jeunes arbres.
- La récupération la plus remarquable est celle des vieilles chaussures que l'on retrouve en vente, après retouche.

b - Récupération des déchets fermentescibles

Ces déchets sont récupérés sous forme de terreau par les maraichers mais en quantité infinie.

Il est à noter que la récupération des déchets se fait d'une manière discrète, souvent à la source du déchets et par une partie très infime de la population si bien qu'elle passe presque inaperçue - L'absence d'industrie de recyclage des déchets ne permet pas une récupération massive comme à Manille ou à Haïti ; en plus de cela, les populations considèrent cette activité comme repoussante et déshonorante.

1 - 4 Situation actuelle de l'enlèvement et de l'évacuation des déchets solides

A l'évidence, tous ces déchets énumérés ne peuvent rester sur les lieux de production - Il importe de savoir alors comment ils sont enlevés et évacués hors de l'agglomération - ce travail se fait à plusieurs niveaux

1 - 4 - 1 Au niveau des ménages

Les familles nettoient leurs maisons généralement une fois par jour tôt le matin parfois 2 fois par jour le matin et le soir surtout au moment de l'harmattan. Dans certaines familles, les ordures sont évacuées aux points de rejet au fur et à mesure des balayages.

Dans d'autres, elles sont stockées dans des brouettes ou des futs et sont évacuées dès que le recipient se remplit. Dans les quartiers résidentiels, les hotels, les chancelleries et les ambassades, les ordures sont stockées dans des poubelles ou des futs et sont évacuées en décharge par la voiries ou par les intéressés - parfois les futs sont troués de part en part et les ordures y sont brûlées.

Dans les ménages, l'enlèvement des déchets solides est réservé à la maîtresse de maison, au gardien ou même aux enfants. Les résidus ménagers représentent la presque totalité des déchets solides rejetés à Ouaga.

Des mesures rapides auprès de quelques familles (6) de conditions diverses revelent que chaque habitant de Ouaga rejette en moyenne, environ 0,5 kg par jour, de déchets solides.

1 - 4 - 2 Au niveau des secteurs

Les responsables des secteurs géographiques sont très préoccupés par les problèmes de salubrité. Aussi, utilisent - ils 3 moyens principaux pour les résoudre -

- La sensibilisation
- L'action
- La pénalisation

* La sensibilisation des habitants des secteurs aux problèmes d'hygiène se fait surtout au moyen de films éducatifs, d'assemblées et de veillées débats (en langues nationales surtout)

Quelques fois le responsable aux activités socio-économiques se promène pour apporter la sensibilisation dans les familles au moyen de mégaphone.

* Parfois, des opérations de salubrité du type ville propre, ville blanche enlèvement commando des ordures, sont organisées dans les secteurs . Au cours de ces opérations, toutes les rues, places et habitations sont nettoyées de

fond en comble et les ordures sont évacuées hors de la ville par des particuliers, le carburant étant à la charge des permanences.

* Malgré tous les efforts des responsables, certaines familles ou personnes ne respectent pas les règles d'hygiène - les concessions sont très irrégulièrement balayées, les ordures sont jetées dans la rue, dans les fossés d'assainissement.

Alors, ces personnes sont pénalisées suivant les secteurs - le cas le plus frappant est celui du secteur 5 qui abrite une forte colonie de Yeruba réputés pour leur manque d'hygiène et où tous les fossés sont bouchés par les ordures - la sanction est de 600 F ou un travail d'intérêt commun dans les cas suivants :

- Rejet d'ordure dans un fossé
- Non participation aux opérations de salubrité
- Non enlèvement des ordures dans les habitations

Le problème de salubrité se pose avec acuité dans les secteurs non lotis à cause de l'absence de voies de communication.

1 - 4 - 3 Cas des déchets industriels et hospitaliers

Beaucoup d'usines brûlent leurs déchets c'est le cas de Bata, de la S.I.N.A.C. de l'abattoir. Très souvent, les industries procèdent eux même à l'évacuation de leur ordures.

Le caractère spécifique des déchets hospitaliers n'est pas pris en compte à Ouaga - Ces déchets sont évacués par la voirie en même temps que les autres. Cependant l'hôpital dispose d'un petit incinérateur rudimentaire - Ces cendres sont ensuite évacués par la voirie mais très souvent par l'hôpital même.

1 - 4 - 4 Intervention de la municipalité

Une fois les déchets stockés aux points de rejet, il faut les évacuer hors de l'agglomération. Ce travail est effectué par la municipalité, à travers un de ses organismes spécialisés - la voirie.

a - Présentation de la voirie

La voirie est une entreprise étatique relevant de la mairie dont le but est de minimiser les coût d'investissement au niveau de la province du Kadiogor - Elle est dirigée par un agent Moyer, Ingénieur des T.P détaché pour une durée de 3 ans renouvelables.

La voirie est chargée de :

- Recharger et améliorer les rues
- Lutter contre l'occupation des rues par les kiosques
hangars, pannesaux....
- Evacuer les déchets solides
- Nettoyer les places publiques (marchés, voirie, squares....)
- Construire et entretenir les batiments administratifs de la province (écoles
centres sanitaires....)
- Faire des vidanges sanitaires (supprimé en 1983 et repris en 1985)
- Assurer le gardiennage des immeubles publiques
- Entretien des ouvrages d'art, parcs et jardins
- entretenir les véhicules de la province
- Faire des études topographiques

La voirie est divisée en plusieurs services

- Le bureau de l'agent voyer
- Un secrétariat
- Un bureau d'étude
- Un bureau domanial chargé de délivrer les autorisations de construire et les
certificats d'habitabilité.
- Un bureau du personnel
- Un garage qui s'occupe du parc de la province estimé à 100 véhicules
- Une maçonnerie chargée de la construction des batiments publiques
- Une menuiserie qui s'occupe de la fabrication et de l'entretien du mobilier

des batiments publiques, de leur toiture, du paroisement

- Une forge qui fabrique les portes, fenêtrés, chaises, confectionne et repare les bacs à ordures.
- Un service de plomberie électricité qui intervient dans les édifices publiques.

b - Les moyens de la voirie

Pour l'évacuation des ordures hors de l'agglomération, la voirie dispose des

- Deux (2) camions multibennes
- Deux (2) camions benne tassées
- Un (1) tracteur atelé d'une remorque
- Une (1) petite chargeuse
- Quarante six (46) bacs à ordures disposés aux abords des rues, des marchés de certains postes médicaux ou centres sociaux (voir tableau N°2 donnant la disposition des bacs à travers la ville)

- Depuis Janvier 83, les véhicules de l'équipe de terrassement qui devaient s'occuper de l'entretien des rues ont laissé tomber leur objectif premier et ramassent les ordures appuyant ainsi les équipes de ramassage.

Cette équipe de terrassement se compose de :

- Une niveleuse
- Une chargeuse
- Quatre (4) camions benne basculante
- La voirie dispose de trois (3) équipes de ramassage d'ordures :

Première équipe :

- 1 chef d'équipe
- 4 chauffeurs
- 2 conducteurs
- 14 manœuvres

Deuxième équipe

- 1 chef d'équipe
- 4 chauffeurs
- 2 conducteur
- 4 manoeuvres

Troisième équipe

- 4 chefs d'équipe
- 32 manoeuvres

C - Mode d'intervention

La voirie s'occupe du balayage des grands marchés notamment le marché central et Zabré Daga tous les soirs généralement après 16 H, des grandes artères (avenue de l'indépendance, Yomega...)

Pour la collecte des ordures, la voirie dispose de points de rejet (bacs ou tas d'ordures) à travers la ville.

- Les bacs sont de grands récipient en fer d'une capacité de $4,2 \text{ m}^3$ - Ils sont au nombre de 46 à travers la ville (voir tableau N°2)

- Les tas d'ordures sont situés dans les terrains vagues ou aux croisements des rues, là ou il n'existe pas de bac.

On en compte un par sous secteur.

L'enlèvement des ordures se fait au moyen de bennes tasseuses pour les quartiers résidentiels où la collecte est mieux organisée. Les bacs sont levés au moyen de camions multibennes et les tas d'ordures par les camions bennes chargés manuellement ou mécaniquement.

TABLEAU 2

DISPOSITION DES BACS A TRAVERS LA VILLE

Marché central (B.I.B)	Square Yennega	Rue 56
" " (Bata)	Eccle peuloghin	Avenue Kouanda
" " (Information)	Base aérienne	Sankaryaré (Ran)
" " (Fadou)	Cissin pilote marché	" (Shell)
Collège Gounghin Sud	Lycée Marien Gouabi	Cimetière (Godogo)
Marché Gounghin est	Eccle de la Salle	" Eglise Dapoya
Saint Julien	Centre sociale Gounghin	Paspanga
Rue chateau Moro	Collège Kolog Naba	Zogona Yare
Dispensaire Optalmologique	Baskoui yare	Koulouba (sect 5)
Nabaraga (Samandin)	Larlé Boulangerie	Hotel Zemi (Koulouba sect 4)
Camp militaire	" yare	C.E.A.O.
Rim Woussé	Ecole Ouidi	Boulgou
Oscar Daga	Nemnin marché Poulet	Zabré Daga
Etage Yoruba	Carrefour Oubri	Marché de Cola
Cimetière municipal	Zangouetin yare	Avenue Loudin (Ecole)

N.B les bacs de l'ancien marché (mentionnés ci-dessus) ont été actuellement transférés au nouveau marché du secteur 16 (route de Léo)

La voirie est indirectement épaulée par les services comme la D.E.S.A. le service d'hygiène, la radio et la télévision qui jouent essentiellement un rôle de sensibilisation.

- La D E S A = Direction de l'éducation pour la santé et l'assainissement participe à la sensibilisation et à l'éducation des masses sur les problèmes d'hygiène par des affiches et des projections de films dans les secteurs.

- Le service d'hygiène, au cours de ses visites domiciliaires, attire l'attention des populations sur les dangers des ordures.

- La radio diffuse de temps à temps les chroniques sanitaires tandis que la télévision a dans ses programmes une émission hebdomadaire en Morée dénommée "la salubrité la salubrité dans les secteurs" Cette émission a été supprimée depuis le début de cette année pour des raisons de programmation.

N.B : voir figure N°2 pour schéma d'enlèvement évacuation et traitement des déchets solides à Ouaga.

II Impact sur la santé et l'environnement

L'enlèvement et l'évacuation des ordures demeure une nécessité car ces déchets constituent un grand danger pour notre santé et notre environnement.

2 - 1 Aspect sanitaire

2 - 1 - 1 Accidents et maladies

Les ordures, si elles ne sont pas évacuées régulièrement, débordent des points de rejet et se répandent sur la chaussée - cela retrecit considérablement les voies de circulation provoquant ainsi des accidents . De plus, les objets tranchant tels que les tessons de bouteilles, les morceaux^{de} fer peuvent provoquer des crevaisons de pneus d'engins, des blessures et entraîner le tétanos.

Les ustensiles contenant des produits toxiques, insecticide, peinture, gaz, médicaments...) peuvent, par leur manutention par les enfants, être source d'empoisonnement et d'intoxication.

Les cadavres d'animaux atteints de charbon sont source de danger car pouvant entraîner des maladies comme pustule maligne, le charbon gastro-intestinal, le charbon pulmonaire....

Les déchets peuvent exercer une action nocive sur l'organisme pour d'autres raisons :

- Inflammation due à la présence de papier ou à la combustion spontanée de matière entassées.

- Dégagement de fumées qui provoque des suffocations et irrite les yeux

- Dégagement d'odeurs et de liquides répugnants ou nauséabonds pendant la fermentation à l'air.

- Dispersion de fragments de papier, de morceaux de matières plastiques et de poussière par le vent.

- Les tas d'ordures sont le lieu privilégié d'intense activité microbienne.

2 - 2 - 2 Insectes et rongeurs

Diverses mouches, en particulier la mouche domestique et la mouche à viande se reproduisent près des habitations lorsque des déchets sont présents.

Le dépôt non contrôlé de déchets solides dans les caniveaux peut être à l'origine de la formation de gîtes larvaires - celle-ci peut également résulter du rejet non contrôlé de boîtes de conserve ou de pneus d'automobile qui se remplissent d'eau.

Le problème des mouches est particulièrement aggravé à Ouagadougou la température favorise la fermentation rapide des déchets. Ces mouches, par leur grand pouvoir de dispersion - leur distance d'envol terrestre atteignant une dizaine de kilomètres - jouent un grand rôle dans la propagation des maladies.

Les rongeurs prolifèrent très rapidement dans les décharges non contrôlées, qui constituent leur nourriture.

La présence de déchets alimentaires permet aux rats et aux souris de survivre et de passer des dépotoirs aux habitations voisines ; ce qui crée un sérieux problème de santé publique.

THE CURRENT SYSTEM CHARACTERISTICS ARE:

PROJECT TITLE 1200 logements

NUMBER OF NODES: 46
 NUMBER OF LINKS: 45
 PEAKING FACTOR: 1
 MINIMUM SCOUR VELOCITY: .2 (MPS)
 MAXIMUM VELOCITY: .5 (MPS)
 MANNING'S ROUGHNESS COEFFICIENT: 0.0138
 SEWER OUTFALL NODE #: 1
 CROWN ELEVATION OF OUTFALL NODE: 287.75 (M)

L I N K D A T A

LINK #	FROM NODE #	TO NODE #	LENGTH (M)	DIAMETER (CM)	MIN COVER DEPTH (M)
1112	12	11	105	9.6	.6
1011	11	10	125	9.6	.6
910	10	9	155	9.6	.6
89	9	8	130	9.6	.7
78	8	7	52	11.86	.7
37	7	3	140	11.86	.7
45	5	4	82	9.6	.6
46	6	4	80	9.6	.6
34	4	3	20	9.6	.6
23	3	2	70	11.86	.7
2931	31	29	75	9.6	.6
2930	30	29	60	9.6	.6
2832	32	28	85	9.6	.6
2829	29	28	90	9.6	.6
2428	28	24	125	9.6	.6
2527	27	25	75	9.6	.6
2526	26	25	60	9.6	.6
2425	25	24	90	9.6	.6
2024	24	20	110	11.86	.7
2123	23	21	75	9.6	.6
2122	22	21	60	9.6	.6
2021	21	20	110	9.6	.6
4345	45	43	60	9.6	.6
4344	44	43	75	9.6	.6
4243	43	42	90	9.6	.6
4246	46	42	85	9.6	.6
3842	42	38	125	9.6	.6
3738	38	37	78	9.6	.7
3940	40	39	75	9.6	.6
3941	41	39	60	9.6	.6
3839	39	38	78	9.6	.7
3435	35	34	37	9.6	.6
3436	36	34	23	9.6	.6
3334	34	33	35	9.6	.6
3337	37	33	70	15.32	.7
2033	33	20	56	11.86	.7
1920	20	19	70	15.32	.7
1617	17	16	96	9.6	.6
1618	18	16	85	9.6	.6
1516	16	15	92	9.6	.6
1519	19	15	105	15.32	.7
1314	14	13	56	9.6	.6
1315	15	13	58	15.32	.7
213	13	2	120	15.32	.7
12	2	1	25	20	.6

N O D E D A T A

NODE #	DEMAND (LPS)	GROUND ELEVATION (M)
1	-8.56	289
2	-1.66	289.55
3	-.67	290
4	-.35	290.3
5	.8	290.72
6	.8	291.25
7	.27	291.5
8	.06	292
9	.29	292.72
10	.63	293.86
11	.67	295
12	1.25	296
13	-.26	290.8
14	.58	291.18
15	-.99	291.25
16	.03	292.06
17	.8	292.25
18	.88	292.44
19	.21	292.31
20	-3.2	292.5
21	-.26	293
22	.8	293.41
23	.88	293.19
24	1.06	293.22
25	-.04	293.85
26	.74	294.5
27	.8	294
29	-.35	295.1
28	-1.25	294.5
30	.8	295.68
31	.8	295.41
32	1.08	295.25
33	-.62	292.39
34	-.13	292.54
35	.5	292.39
36	.5	292.59
37	.13	292
39	-.02	292.72
38	-.63	292.5
40	.8	293.5
41	.75	293.5
42	-.14	294.05
43	-.08	294.5
44	.75	294.75
45	.75	294.89
46	.8	294.5

PROJECT TITLE: 1200 logement

NUMBER OF NODES: 46
 NUMBER OF LINKS: 45
 PEAKING FACTOR: 1
 MINIMUM SCOUR VELOCITY: .2 (MPS)
 MAXIMUM VELOCITY: .5 (MPS)
 MAXIMUM COVER DEPTH: 1.25 (M)
 SEWER OUTFALL NODE #: 1
 CROWN ELEVATION OF OUTFALL NODE: 287.75 (M)

TOTAL SYSTEM LENGTH: 3628
 AVERAGE WEIGHTED DIAMETER: 10.60519
 AVERAGE WEIGHTED EXCAVATION DEPTH: .8470882
 AVERAGE WEIGHTED EXCAVATION AREA: 9.328768E-02

PROJECT TITLE: 1200 logement

L I N K D A T A

* => MAX COVER DEPTH EXCEEDS

LINK #	FROM #	TO #	PEAK FLOW (LPS)	LENGTH (M)	DIAM (CM)	WATER DEPTH (CM)	VEL (MPS)	LINK SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
1112	12	11	1.250	105.00	9.60	3.62	0.500	0.90	0.09	0.90	0.95
1011	11	10	1.920	125.00	9.60	5.03	0.500	0.66	0.22	0.66	0.91
910	10	9	2.550	155.00	9.60	6.37	0.500	0.56	0.38	0.56	0.74
89	9	8	2.840	130.00	9.60	7.03	0.500	0.54	0.47	0.54	0.55
78	8	7	2.900	52.00	11.86	6.16	0.500	0.50	0.16	0.50	0.96
* 37	7	3	3.170	140.00	11.86	6.62	0.500	0.48	0.19	0.48	1.07
45	5	4	0.800	82.00	9.60	3.31	0.361	0.51	0.10	1.27	0.51
46	6	4	0.800	80.00	9.60	2.66	0.488	1.19	0.10	1.27	1.19
34	4	3	1.250	20.00	9.60	3.62	0.500	0.90	0.09	0.90	1.50
23	3	2	3.750	70.00	11.86	7.62	0.500	0.43	0.27	0.43	0.64
2930	30	29	0.800	60.00	9.60	2.81	0.454	0.97	0.10	1.27	0.97
2832	32	28	1.080	85.00	9.60	3.36	0.478	0.88	0.09	1.00	0.88
2829	29	28	1.250	90.00	9.60	3.93	0.449	0.67	0.09	0.90	0.67
2428	28	24	1.080	125.00	9.60	3.25	0.500	1.00	0.09	1.00	1.02
2527	27	25	0.800	75.00	9.60	4.28	0.256	0.20	0.10	1.27	0.20
2526	26	25	0.740	60.00	9.60	2.62	0.462	1.08	0.11	1.35	1.08
2425	25	24	1.500	90.00	9.60	4.29	0.480	0.70	0.13	0.78	0.70
2024	24	20	3.640	110.00	11.86	7.43	0.500	0.44	0.25	0.44	0.65
2123	23	21	0.880	75.00	9.60	4.23	0.287	0.25	0.10	1.18	0.25
2122	22	21	0.800	60.00	9.60	3.07	0.401	0.68	0.10	1.27	0.68
2021	21	20	1.420	110.00	9.60	4.70	0.403	0.45	0.12	0.82	0.45
4345	45	43	0.750	60.00	9.60	3.01	0.386	0.65	0.11	1.34	0.65
4344	44	43	0.750	75.00	9.60	3.59	0.304	0.33	0.11	1.34	0.33
4243	43	42	1.420	90.00	9.60	4.57	0.417	0.50	0.12	0.82	0.50
4246	46	42	0.800	85.00	9.60	3.28	0.365	0.53	0.10	1.27	0.53
*3842	42	38	2.080	125.00	9.60	5.36	0.500	0.63	0.25	0.63	1.24
3940	40	39	0.800	75.00	9.60	2.76	0.466	1.04	0.10	1.27	1.04
3941	41	39	0.750	60.00	9.60	2.52	0.495	1.30	0.11	1.34	1.30
3839	39	38	1.530	78.00	9.60	5.69	0.342	0.28	0.14	0.77	0.28
3435	35	34	0.500	37.00	9.60	3.62	0.200	0.14	0.14	1.86	-0.41
3436	36	34	0.500	23.00	9.60	3.24	0.233	0.22	0.14	1.86	0.22
3334	34	33	0.870	35.00	9.60	5.56	0.200	0.10	0.10	1.19	0.43
3337	37	33	3.110	70.00	15.32	9.67	0.254	0.08	0.08	0.49	-0.56
*2033	33	20	3.360	56.00	11.86	9.18	0.366	0.22	0.22	0.46	-0.20
*1920	20	19	5.220	70.00	15.32	11.85	0.341	0.13	0.13	0.34	0.27
1617	17	16	0.800	96.00	9.60	4.29	0.255	0.20	0.10	1.27	0.20
1618	18	16	0.880	85.00	9.60	3.62	0.353	0.45	0.10	1.18	0.45
1516	16	15	1.710	92.00	9.60	4.59	0.500	0.71	0.17	0.71	0.88
*1519	19	15	5.430	105.00	15.32	8.74	0.500	0.33	0.14	0.33	1.01
1314	14	13	0.580	56.00	9.60	2.61	0.365	0.68	0.13	1.65	0.68
1315	15	13	6.150	58.00	15.32	9.70	0.500	0.31	0.18	0.31	0.78
* 213	13	2	6.470	120.00	15.32	10.13	0.500	0.30	0.20	0.30	1.04
* 12	2	1	8.560	25.00	20.00	10.71	0.500	0.24	0.09	0.24	2.20
2931	31	29	0.800	75.00	9.60	3.51	0.334	0.41	0.10	1.27	0.41
3738	38	37	2.980	78.00	9.60	7.37	0.500	0.53	0.52	0.53	0.64

PROJECT TITLE: 1200 logement

L I N K D A T A

* => MAX COVER DEPTH EXCEEDS

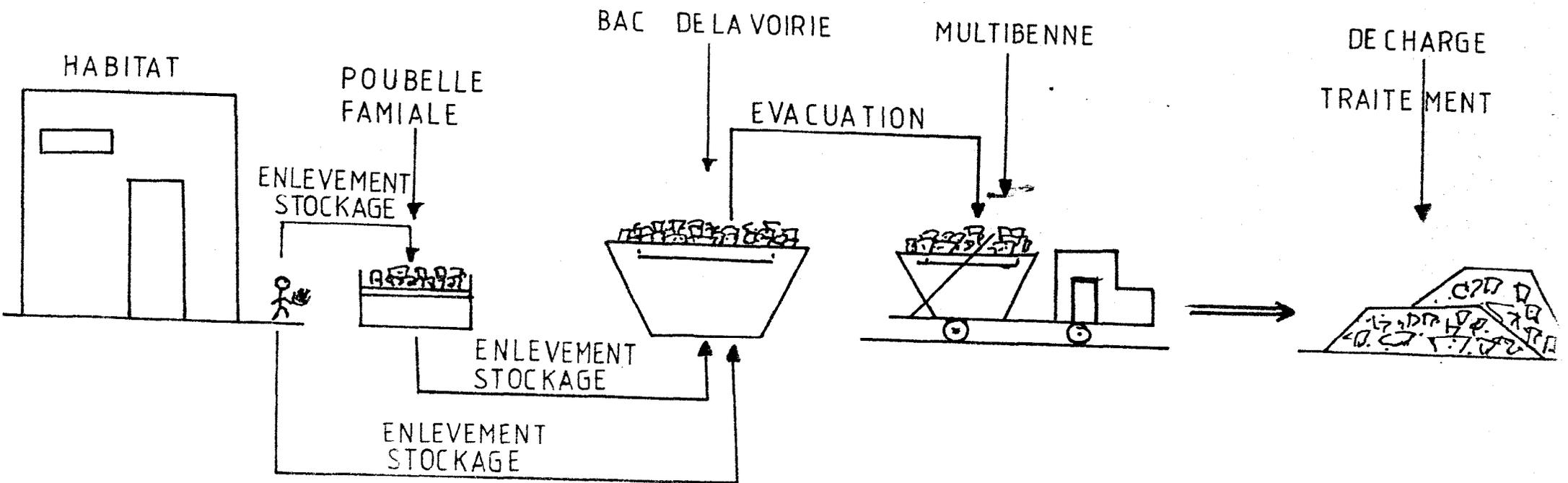
LINK #	GROUND UPSTRM (M)	ELEV DNSTRM (M)	CROWN UPSTRM (M)	ELEV DNSTRM (M)	INVERT UPSTRM (M)	ELEV DNSTRM (M)	EXCAVATION UPSTRM (M)	DEPTH DNSTRM (M)
1112	296.00	295.00	295.34	294.40	295.24	294.30	0.76	0.70
1011	295.00	293.86	294.09	293.26	293.99	293.16	1.01	0.70
910	293.86	292.72	292.99	292.12	292.90	292.02	0.96	0.70
89	292.72	292.00	292.00	291.30	291.90	291.20	0.82	0.80
78	292.00	291.50	291.06	290.80	290.94	290.68	1.06	0.82
* 37	291.50	290.00	289.97	289.30	289.85	289.18	1.65	0.82
45	290.72	290.30	290.12	289.70	290.02	289.60	0.70	0.70
46	291.25	290.30	290.65	289.70	290.55	289.60	0.70	0.70
34	290.30	270.00	289.58	289.40	289.48	289.30	0.82	0.70
23	290.00	288.55	289.15	288.85	289.03	288.73	0.97	0.82
2930	295.68	295.10	295.08	294.50	294.98	294.40	0.70	0.70
2832	295.25	294.50	294.65	293.90	294.55	293.80	0.70	0.70
2829	295.10	294.50	294.50	293.90	294.40	293.80	0.70	0.70
2428	294.50	293.22	293.87	292.62	293.76	292.52	0.72	0.70
2527	294.00	293.85	293.40	293.25	293.30	293.15	0.70	0.70
2526	294.50	293.85	293.90	293.25	293.80	293.15	0.70	0.70
2425	293.85	293.22	293.25	292.62	293.15	292.52	0.70	0.70
2024	293.22	292.50	292.28	291.80	292.16	291.68	1.06	0.82
2123	293.19	293.00	292.59	292.40	292.49	292.30	0.70	0.70
2122	293.41	293.00	292.81	292.40	292.71	292.30	0.70	0.70
2527	294.00	293.85	293.40	293.25	293.30	293.15	0.70	0.70
2526	294.50	293.85	293.90	293.25	293.80	293.15	0.70	0.70
2425	293.85	293.22	293.25	292.62	293.15	292.52	0.70	0.70
2024	293.22	292.50	292.28	291.80	292.16	291.68	1.06	0.82
2123	293.19	293.00	292.59	292.40	292.49	292.30	0.70	0.70
2122	293.41	293.00	292.81	292.40	292.71	292.30	0.70	0.70
2021	293.00	292.50	292.40	291.90	292.30	291.80	0.70	0.70
4345	294.89	294.50	294.29	293.90	294.19	293.80	0.70	0.70
4344	294.75	294.50	294.15	293.90	294.05	293.80	0.70	0.70
4243	294.50	294.05	293.90	293.45	293.80	293.35	0.70	0.70
4246	294.50	294.05	293.90	293.45	293.80	293.35	0.70	0.70
*3842	294.05	292.50	292.69	291.90	292.59	291.80	1.46	0.70
3940	293.50	292.72	292.90	292.12	292.80	292.02	0.70	0.70
3941	293.50	292.72	292.90	292.12	292.80	292.02	0.70	0.70
3839	292.72	292.50	292.02	291.80	291.92	291.70	0.80	0.80
3435	292.39	292.54	291.79	291.74	291.69	291.64	0.70	0.90
3436	292.59	292.54	291.99	291.94	291.89	291.84	0.70	0.70
3334	292.54	292.39	291.74	291.70	291.64	291.61	0.90	0.78
3337	292.00	292.39	291.30	291.24	291.15	291.09	0.85	1.30
*2033	292.39	292.50	291.24	291.12	291.13	291.00	1.26	1.50
*1920	292.50	292.31	291.12	291.03	290.97	290.88	1.53	1.43
1617	292.25	292.06	291.65	291.46	291.55	291.36	0.70	0.70
1618	292.44	292.06	291.84	291.46	291.74	291.36	0.70	0.70
1516	292.06	291.25	291.31	290.65	291.21	290.55	0.85	0.70
*1519	292.31	291.25	290.90	290.55	290.75	290.40	1.56	0.85
1314	291.18	290.80	290.58	290.20	290.48	290.10	0.70	0.70
1315	291.25	290.80	290.28	290.10	290.13	289.95	1.12	0.85
* 213	290.80	289.55	289.21	288.85	289.06	288.70	1.74	0.85
* 12	289.55	289.00	288.26	288.20	288.06	288.00	1.49	1.00
2931	295.41	295.10	294.81	294.50	294.71	294.40	0.70	0.70
3738	292.50	292.00	291.72	291.30	291.62	291.20	0.88	0.80

PROJECT TITLE: 1200 logement

N O D E D A T A

NODE #	INPUT (LPS)	GROUND ELEV (M)	EXCAVATION DEPTH (M)	DIST HIGH INVERT TO LOW INVERT (M)
1	-8.560	289.00	1.00	0.00
2	-1.660	289.55	1.49	0.67
3	-0.670	290.00	0.97	0.27
4	-0.350	290.30	0.82	0.12
5	0.800	290.72	0.70	0.00
6	0.800	291.25	0.70	0.00
7	0.270	291.50	1.65	0.83
8	0.060	292.00	1.06	0.26
9	0.290	292.72	0.82	0.12
10	0.630	293.86	0.96	0.27
11	0.670	295.00	1.01	0.31
12	1.250	296.00	0.76	0.00
13	-0.260	290.80	1.74	1.04
14	0.580	291.18	0.70	0.00
15	-0.990	291.25	1.12	0.43
16	0.030	292.06	0.85	0.15
17	0.800	292.25	0.70	0.00
18	0.880	292.44	0.70	0.00
19	0.210	292.31	1.56	0.13
20	-3.200	292.50	1.53	0.83
21	-0.260	293.00	0.70	0.00
22	0.800	293.41	0.70	0.00
23	0.880	2		

FIGURE 2 SCHEMA D'ENLEVEMENT D'EVACUATION ET DE TRAITEMENT DES DECHETS SOLIDES
A OUAGA



Le rat étant un réservoir de peste, de typhus murin, de leptospirose, d'histophasme, de fièvre par morsure de rat (Seduru), de salmonellose, de tularémie, de trichinose et bien d'autres maladies.

2 - 2 Environnement

2 - 2-1 Pollution de l'air

La combustion incontrôlée et incomplète de déchets solides peut provoquer le dégagement dans l'atmosphère de polluants indésirables :

- Particules solides
- Dioxyde de soufre
- Oxyde d'azote
- Hydrocarbures et autres gaz

Qui risquent d'avoir des effets nocifs sur la santé de ceux qui les inhalent.

De ce point de vue, la principale source de pollution de l'air est la combustion (provoquée) accidentelle ou spontanée) de dépôts de déchets à l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs nauséabondes.

Ce problème est particulièrement aggravé si les déchets contiennent du caoutchouc.

En effet, la combustion des matières plastiques et en particulier des chlorures de polyvinyle libère de l'acide chlorhydrique lequel provoque non seulement la corrosion des installations, mais aussi une pollution inacceptable de l'air environnant.

2 - 2 - 2 Pollution des eaux

Les eaux de pluies qui traversent un dépôt de déchets solides en fermentation en sortant sous forme d'un lixiviat contenant une proportion très élevée de matières organiques, ce problème est à craindre à Ouaga quand on sait que l'alimentation en eau de la ville se fait par les eaux du barrage N°3 et que ces eaux sont les eaux pluviales drainées à travers la ville - le lixiviat risque d'être en même temps drainé dans le barrage.

Les eaux souterraines risquent d'être contaminées si les déchets sont entassés sur des roches fissurées.

2 - 2-3 Considérations esthétiques

La richesse matérielle ne suffit pas à assurer le bien être mental et social de l'homme. Il lui faut aussi un milieu physique où il puisse mener une vie agréable et tranquille - les débris dont sont jonchés la ville et surtout les déchets dans les caniveaux sont l'une des atteintes les plus fragiles à la beauté de l'environnement.

A Ouaga, surtout au secteur 8 et dans les zones non loties, il n'est pas rare de voir des dépotoirs presque à chaque porte. Cet état de fait peut avoir des inconvénients sur le tourisme car les touristes risquent d'être rebutés par le spectacle d'immondices amoncelées dans les rues, par les fumées et odeurs qui se dégagent des ordures en combustion.

Comme on le voit, les déchets solides constituent un grand danger tant pour notre santé que pour notre environnement c'est pourquoi il est important de procéder à leur traitement.

III Traitement des déchets solides

Qu'ils aient ou non subi un traitement préalable, qu'une composante en ait été extraite ou non, les déchets solides doivent être éliminés c'est à dire évacués dans la nature.

3 - 1 Traitement actuel des ordures = la décharge brute

La voirie se débarrasse des ordures dans des excavations ou d'anciennes carrières abandonnées - Et cela, sans précaution particulière = c'est la décharge brute ou sauvage.

C'est la méthode la plus rudimentaire de traitement des déchets solides et la moins chère. C'est aussi celle qui présente le plus de nuisances. En effet : Les matières organiques contenues dans les ordures sont siège de fermentation, de putréfaction sous l'effet de micro-organisme qu'elles contiennent qu'ils soient aérobies, anaérobies ou indifférents.

Le déversement a lieu sur une grande hauteur, sur plusieurs mètres - en une seule fois. L'eau de pluie n'y maintient, en fonction de cette hauteur, qu'une humidité très faible ; l'eau contenue est évaporée par l'élévation de température.

Les débris d'aliments attirent les mouches, les rongeurs qui peuvent propager des maladies contagieuses. Lorsque la nappe aquifère est proche, les germes pathogènes peuvent être facilement véhiculés à l'aval. La couche superficielle des déchets, séchée par le soleil et chauffée par les couches inférieures en fermentation sont souvent le siège d'incendies.

La voirie dispose de trois (3) décharges brutes.

- Une décharge au secteur 17 route de Bobo qui reçoit les déchets des secteurs 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 18, 19
- Une décharge au secteur 26 route de Kaya qui reçoit les déchets des secteurs 12, 3, 4, 23, 24, 25, 26.
- La troisième décharge se trouve au secteur 29 près de l'école Namissiri et reçoit les déchets des secteurs 4, 5, 6, 13, 14, 29 et 30

Les secteurs périphériques à habitat spontané 20, 21, 22, 27, et 28 ne figure pas dans les programmes de la voirie. Cette répartition permet de minimiser les coûts de transport. Cette méthode de la décharge brute comporte de nombreux inconvénients

- Les mauvaises odeurs
- Les mouches et rongeurs vecteurs de maladies
- Les incendies
- La dispersion des papiers et poussière par le vent
- La pollution des eaux
- L'aspect repoussant

La décharge brute, même si elle n'engendre que peu de frais, demeure une méthode à proscrire pour se tourner vers d'autres méthodes plus modernes et plus

rationnelles de traitement des déchets solides.

3 - 2 Différents types de traitement

3 - 2 - 1 Elimination en limitant les nuisances

a - Décharge avec broyage préalable = la pulvérisation

La pulvérisation des déchets solides se fait d'ordinaire par broyeurs à marteaux. C'est un procédé rapide et relativement simple qui produit des matériaux denses, homogènes et relativement inoffensifs ; ce qui permet de réduire leurs frais de transport ultérieur et la superficie des décharges. Ce procédé ne pourrait être envisagé à Ouaga pour le moment car c'est un procédé cher et non rentable.

b - L'incinération

Dans cette méthode de traitement, il s'agit de sécher les déchets, élever la température jusqu'à la température d'inflammation, d'introduire l'air nécessaire à la combustion et lorsque celle-ci est terminée, d'évacuer les résidus - en décharge.

L'incinération se fait dans les usines équipées de grille mécanique et de dispositifs d'extinction interne des cendres - c'est une méthode classique de traitement pour les déchets ayant un pouvoir calorifique suffisant, lorsqu'on manque de terrain de décharge ou qu'on a besoin de cendres - l'usine d'incinération permet de récupérer l'énergie sous forme de vapeur d'eau et de compenser ainsi en partie les dépenses d'exploitation.

Cette méthode est difficilement réalisable à Ouaga car les déchets sont constitués en majorité de paille, à faible pouvoir calorifique. Ce plus, les terrains de décharge ne manquent pas et les cendres ne sont pas d'une grande utilité pour la ville.

c - La décharge contrôlée

C'est de loin le procédé le plus efficace pour éliminer les nuisances. Ce sont deux ingénieurs anglais J.C. Dawes et M. Call qui ont préconisé et mis en pratique la méthode de la décharge contrôlée.

de façon à supprimer radicalement tous les inconvénients des décharges brutes la première réalisation eu lieu à Brad ford, alors que l'usine d'incinération de cette ville avait été détruite par incendie au cours de la première guerre mondiale.

Cette technique de traitement, appelée aussi comblement salubre, consiste à déposer les déchets solides en couches ne dépassant pas 2 à 3 m d'épaisseur, à compacter ces couches et à recouvrir quotidiennement de terre les surfaces exposées - cette terre empêche la prolifération de la vermine et le vent d'emporter les déchets légers (papiers, plastiques) et les disperse dans le voisinage.

La hauteur est généralement limitée à 2 m d'épaisseur afin d'éviter les tassements excessifs et permettre à l'air de pénétrer pour alimenter les micro organismes aérobies.

En général, après le déversement, on nivelle, on compacte et on talute à 30° pour les côtés durables et 45° pour les cotés provisoires - les bouteilles doivent être cassées, les boîtes écrasées, les récipients remplis - tout ce travail se fait avec un engin chenillé tel qu'un bulldozer - l'épaisseur de la couche de terre de recouvrement doit être de 10 à 30 cm - en grillage ou un filet goudronné de 2 m de haut, empêche l'envol des papiers. Des arbres servant de brise vue et de brise vent sont disposés tout autour de la décharge. On dispose de système de drainage pour éviter la contamination des nappes souterraines.

La décharge contrôlée a un triple avantage =

- L'élimination d'un grand volume d'ordures par compactage -
- La suppression des nuisances = la décharge contrôlée empêche l'échappement incontrôlé dans l'atmosphère des gaz provenant de la fermentation des déchets, les larves de mouche de parvenir à l'extérieur.

Les rongeurs ne peuvent pénétrer dans la décharge à cause des débris coupants (verres, ferrailles, porcelaine....), de l'élévation de température, de l'atmosphère, pauvre en oxygène et riche en acide carbonique.

- La récupération des terres une fois la décharge terminée.

Cette technique se prête bien dans le cas de Ouaga d'autant plus que la voirie exploite d'anciennes carrières qui gageraient à être comblées pour leur exploitation par les propriétaires ou la municipalité.

N.B Voir coupe d'une décharge contrôlée en figure N°3

3 - 2 - 2 Elimination en valorisant les déchets = le compostage

Le compostage est plus un moyen de recyclage qu'une méthode de traitement - En effet, il a pour objet de transformer les matières organiques contenues dans les déchets en produits d'amendement des sols et il n'est pas nécessaire de disposer de terrains pour son élimination définitive sauf pour les éléments indésirables qu'il contient.

Les méthodes de compostage sont très diverses, allant du simple entassement manuel dans des fosses jusqu'au traitement dans des installations hautement mécanisées.

Une usine de compostage est composée en général d'un centre de réception, d'un triage, d'appareil de trituration, d'aires de stockage et de fermentation et enfin éventuellement d'installations spéciales destinées à la fermentation accélérée.

Ces installations, très complexes et onéreuses auraient des difficultés à être réalisées à Ouaga car, outre le prix élevé à l'investissement, le compost obtenu se heurtera à d'énormes problèmes :

- Problèmes d'écoulement = Le paysan Burkinabè n'est pas encore très habitué aux engrais et risque de rejeter le compost.

Problème de commercialisation = le compost risque d'être fortement concurrencé par les engrais minéraux en particulier Burkina phosphate tant du point de vue de la qualité que du prix; cependant, on pourrait conseiller à chaque famille la construction de petites compostières en utilisant le tassement manuel dans les fosses.

Cela permettra à ces familles d'avoir de l'engrais pour leurs jardins potagers car le gouvernement Burkinabè vient de lancer un mot d'ordre = une famille, un jardin potager "

N.B Voir de compostage en figure 4

FIGURE 3

AMENAGEMENT ET EXPLOITATION D'UNE DECHARGE CONTROLEE DE DECHETS SOLIDES

DÉCHARGE
CONTROLÉE

- | | |
|---|--|
| 1. barrière de protection | 11. couche journalière de protection |
| 2. pente de couverture future 5 à 6 % | 12. OM fraîchement déchargées |
| 3. local de contrôle avec pont-bascule | 13. OM partiellement décomposées |
| 4. protection visuelle | 14. couche filtrante en gravier fin |
| 5. paroi de la gravière | 15. couche filtrante en galets |
| 6. rampe d'accès consolidée | 16. couche de drainage et système de drains |
| 7. puits de pompage des eaux de drainage | 17. étanchéité de fond |
| 8. réservoir de stockage des eaux de drainage | 18. nappe phréatique |
| 9. mélange et entassement des OM | 19. conduite de refoulement des eaux de drainage |
| 10. tassement des OM | 20. citerne d'évacuation à une station d'épuration |
| | 21. tranchée de dérivation des eaux de ruissellement exogènes. |

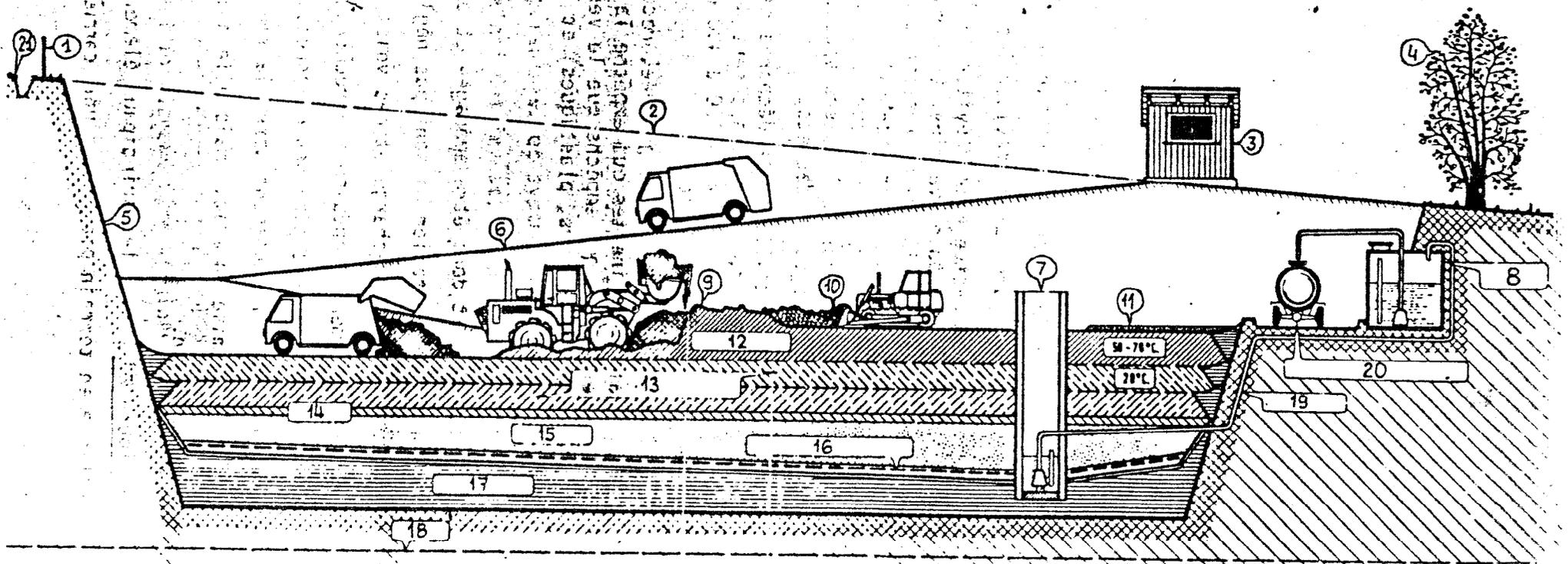
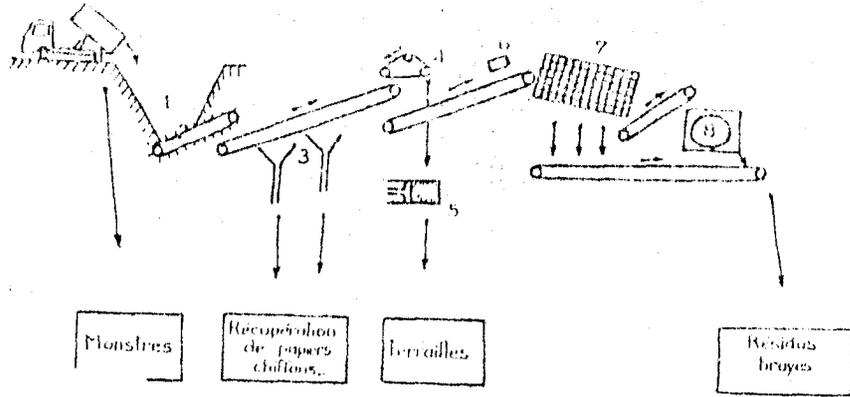
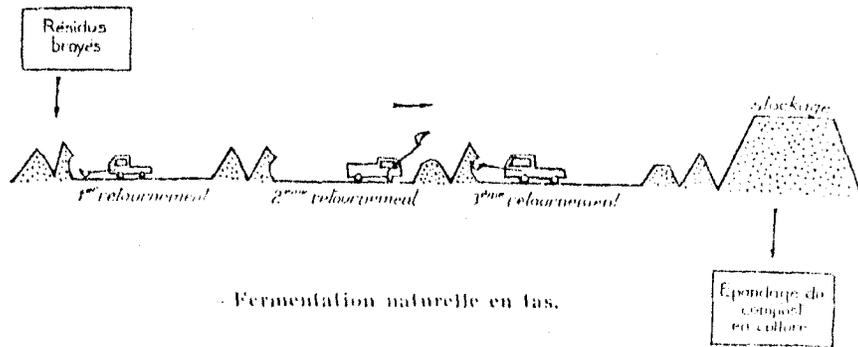


FIGURE 4

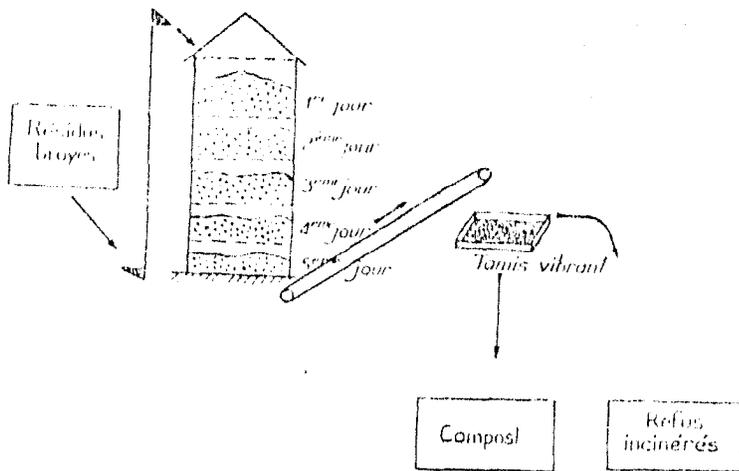


Chaîne complète de traitement physique des résidus.

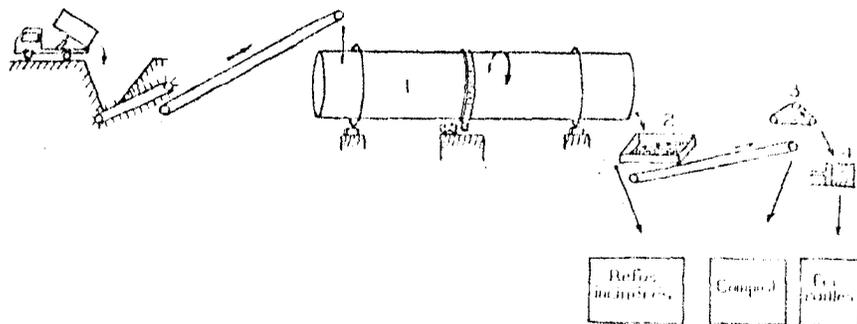
1. Trémie de déchargement. -- 2. Extracteur. -- 3. Tri manuel. -- 4. Overband déferailleuse. -- 5. Presse à ferrailles. -- 6. Détecteur de métaux métalliques. -- 7. Trémie évitant le passage des fines au broyeur. -- 8. Broyeur.



Fermentation naturelle en tas.



Fermentation accélérée dans une tour verticale.



Fermentation accélérée dans un cylindre tournant.

1. Cylindre tournant. -- 2. Tamis vibrant. -- 3. Overband déferailleuse. -- 4. Presse à ferrailles.

SCHEMAS DE COMPOSTAGE

IV PROPOSITION POUR L'AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE COLLECTE

Un rapide parcours dans les rues de Ouaga laisse voir des tas d'ordures, parfois à l'état de décompositions, et qui attendent d'être enlevés, des rues d'une propreté douteuse et surtout des caniveaux remplis d'ordures. Cela démontre que le système d'enlèvement et d'évacuation des déchets, en place souffre de beaucoup de lacunes qu'il faudrait combler.

C'est dans ce cadre qu'il convient de faire quelques propositions visant à l'amélioration du système de gestion des déchets solides.

4 - 1 LE RENFORCEMENT DE L'ÉDUCATION ET DE LA SENSIBILISATION

Beaucoup d'habitants de la capitale ne semblent pas avoir conscience que les déchets solides constituent un danger pour leur santé et pour l'environnement. Une pratique très répandue à Ouaga consiste à jeter les ordures tout autour des bacs alors que ces derniers demeurent vides ou encore à brûler les ordures se trouvant dans les bacs. Certaines ménagères n'hésitent pas à jeter leurs ordures par dessus le mur de la concession à défaut du fossé d'assainissement. Or, les services de gestion de déchets solides, aussi efficaces soient ils, seront impuissants à sauvegarder la propreté de l'environnement s'ils se heurtent à l'incompréhension, voir l'opposition de la population ou si celle ci ne participe pas à l'action entreprise. Aussi, serait il nécessaire de mettre sur pied un plan de renforcement de la sensibilisation et de l'éducation des populations.

Si besoin est, ce plan devra prévoir des mesures propres à modifier dans le sens voulu les attitudes et les habitudes de la population ; car selon les agents de la voirie, le problème de l'enlèvement des ordures se situe à ce niveau .

Il faut donc amener l'individu à se soucier tant de sa santé et de son bien être personnels que de la sécurité social et économique que procure un environnement salubre/ De multiples techniques et moyen d'éducation peuvent être utilisés à cette fin :

Des ~~causeries~~ débats, des conférences dans les secteurs, les établissements scolaires tant par les spécialistes de l'assainissement que des profanes connaissant bien la question.

- La diffusion d'affiches, brochures, illustrant les divers aspects de la lutte pour la propreté de l'environnement.

- Des ~~projections~~ de films et de diapositives sur l'hygiène, suivies de débats en langues nationales avec une large participation des femmes.

* - La reprise de l'émission télévisée " La salubrité dans les secteurs " et sa diffusion dans les 3 langues nationales : ~~Mossé~~, Dioula, Fulfuldé,

- L'organisation fréquente des opérations de salubrité - ces opérations doivent être à effet continu et ~~non~~ ponctuel.

- L'introduction des programmes d'éducation sanitaire à l'école primaire

En un mot, sensibilisation doit viser les objectifs suivants :

- Conscientiser les populations autour des problèmes de santé liés aux déchets solides.

- Motiver les populations à prendre une part active dans la gestion des déchets solides.

- Dispenser aux communautés une éducation à la fois générale et sanitaire pour les sensibiliser à la théorie des microbes ; les guider et finalement évaluer et réévaluer les activités de santé publique effectuées par elles.

Il importe que les programmes de sensibilisation et éducation soient rationnels bien coordonnés et adaptés au milieu de vie population.

On ne peut malheureusement guère compter que l'éducation permette à elle seule d'obtenir les résultats désirés ; Il faut aussi envisager des mesures qui visent à faire respecter la réglementation existante - pour ce faire, on pourrait mettre sur pied des brigades de vigilance dans les secteurs pour punir les fauteurs de nuisances.

4 - 2 Le renforcement de l'action de la voirie

La voirie ne dispose que de 2 multibennes, 2 bennes tasseuses et 4 camions. Si tous ces véhicules fonctionnent bien, la voirie peut évacuer 264 m^3 de déchets solides par jour alors que la production est d'environ $364 \text{ m}^3/\text{jour}$.

(voir calcul de volume de déchets produits et rejetés en annexes 2) Hors, les camions de la voirie sont très souvent réquisitionnés par le haut commissariat souvent pendant un mois de deux, une benne tasseuse sur les deux est constamment en panne.

Il conviendrait -

- D'augmenter le nombre de bacs pour alléger la tâche des ébroueurs - pour le moment on pourrait mettre au total 60 bacs et doter la voirie d'une multibenne supplémentaire.
- De doter la voirie de 6 camions bennes alloués uniquement au ramassage des déchets plus un camion de réserve.
- D'inclure le samedi dans le programme de ramassage des ordures
- De réquisitionner de moins en moins les véhicules de la voirie
- D'amener les populations à limiter rigoureusement les tas d'ordures au nombre de un par sous secteur et d'éviter les tas d'ordures clandestins.

4 - 3 La formation des cadres et agent de l'assainissement

La gestion des déchets comprend des opérations et exige des qualifications professionnelles et complexité et de niveau très variables depuis les opérations manuelles simples que le ramassage des ordures jusqu'aux divers processus de traitement et d'élimination.

La formation se situe au niveau des travailleurs manuels, des techniciens et des ingénieurs.

- Au niveau des éboueurs, la formation sera de courte durée et a pour objet d'apprendre aux intéressés à s'acquitter des tâches qui leur sont confiées, leur donner une vue d'ensemble du processus de gestion des déchets solides afin que chacun sache sa place et son rôle, leur faire comprendre que leur tâche, loin d'être répugnante est une mission notable et salvatrice.

- Les techniciens ont pour tâche d'assurer le fonctionnement quotidien des services de ramassage et d'évacuation des déchets - cela exige une solide formation en matière de technologie appliquée et d'administration.

- Il faudrait mettre aussi l'accent sur la formation des ingénieurs sanitaires car il n'en existe que très peu à Ouagadougou.

4 - 4 L'établissement d'une planification rigoureuse

La gestion des déchets solides à Ouaga se fait d'une façon encore artisanale voir un peu anarchique. C'est pourquoi, certains secteurs centraux : 1, 2, 3, et 4 notamment sont presque toujours propres tandis que les autres peuvent facilement faire un mois sans recevoir la visite de la voirie.

Il conviendrait de mettre en place une planification rigoureuse et scientifique. On pourrait par exemple découper la ville en 3 zones et appeler une équipe de ramassage à chaque zone.

- La zone 1 regroupant les secteurs 23, 24, 25, 26, 11, 12, et 3 dont les déchets seront évacués à la décharge du secteur 26. On affectera 2 camions benne à cette zone.

- La zone 2 regroupant les secteurs 17, 18, 19, 10, 9, 8, 2, 7, 1, 16 - on évacuera leurs ordures à la décharge du secteur 17 le matériel comprendra une multibenne, une benne tasseuse et un camion benne.

- La zone 3 comprendra les secteurs 6, 5, 15, 14, 29, 4, et 30 et dont les déchets sont évacués à la décharge du secteur 29. On affectera à cette zone une multibenne, une benne tasseuse et un camion benne.

4 - 5 Création d'une cellule nationale pour l'assainissement

Il existe une difficulté majeure dans la gestion des déchets solides à Ouaga, liée à une sorte de confusion au niveau des tâches des services s'intéressant à l'assainissement.

C'est ainsi que le ministère de l'administration territoriale et de la sécurité par l'intermédiaire du service d'hygiène et de la voirie, mène des activités interférant avec celle de la D.N.S.A relevant du ministère de la santé.

Le ministère de l'eau, par l'intermédiaire de l'O.N.E.A, s'occupe également d'assainissement - Le ministère de l'environnement et du tourisme se préoccupe également de la salubrité de l'environnement et du tourisme se préoccupe également de la salubrité de l'environnement au niveau des sites touristiques.

Il n'existe pas, en réalité, de structure capable d'élaborer et de mener un programme national d'assainissement susceptible de coordonner les activités des divers instruments.

Le résultat est que des actions sont menées isolément souvent de façon ponctuelle avec un impact positif éphémère.

Il ya donc lieu de mettre au niveau national, une structure dont la mission sera l'élaboration d'un programme national d'assainissement et d'hygiène.

Cette structure, qui regroupera des spécialistes de l'assainissement sera rattachée au ministère de la santé et aura pour but :

- La conception, la planification, la coordination, le suivi et l'évacuation des programme d'assainissement des centres urbains.
- La conception et la vulgarisation des méthodes d'évacuation des excréta
- La gestion des déchets solides
- L'établissement et le contrôle des normes d'hygiène de l'environnement et des normes des eaux de boisson
- La formation d'agents de terrain.

ANNEXES

ANNEXE 1

Calcul du taux d'accroissement annuel de la population de Ouagadougou

Soient :

1975 = Année 0

1985 = Année 10

- Population en l'année 0 = A_0 = 175.000 Habitants

- Population à l'année 10 = A_{10} = 436.000 Habitants

On estime que dans les pays en voie de développement, la croissance de la population suit une lois exponentielle.

Soit α le taux d'accroissement annuel

$$\text{On a } A_{10} = A_0 (1 + \alpha)^{10}$$

$$\Rightarrow (1 + \alpha)^{10} = \frac{A_{10}}{A_0}$$

$$1 + \alpha = \sqrt[10]{\frac{A_{10}}{A_0}}$$

$$\alpha = \sqrt[10]{\frac{A_{10}}{A_0}} - 1$$

$$\alpha = \sqrt[10]{\frac{436.000}{175.000}} - 1 = 0,096$$

$$\alpha = 9,6 \%$$

ANNEXE 2

*) quantité d'ordures enlevées par la voirie par jour si tous les véhicules fonctionnent

* Multibennes

- Nombre de multibennes = 2
- Nombre de bacs levés par jour multibenne = 10
- Capacité d'un bac = $4,2 \text{ m}^3$
- Volume d'ordure levée = $2 \times 10 \times 4,2 = 84 \text{ m}^3/\text{jour}$

* Bennes tasseuses

- Nombre de bennes tasseuses = 2
- Nombre de voyages par jour et par benne tasseuse = 2
- Capacité d'une benne tasseuse = 5 m^3
- Volume d'ordure levée = $2 \times 5 = 20 \text{ m}^3/\text{jour}$

* Camions bennes

- Nombre de camions bennes = 4
- Nombre de voyages par jour et par camion benne = 10
- Capacité d'un camion benne = 4 m^3
- Volume d'ordure levée = $4 \times 10 \times 4 = 160 \text{ m}^3/\text{jour}$

Volume total d'ordure levée par la voirie à Ouaga = $84 + 20 + 160 = 264 \text{ m}^3/\text{jour}$

2) quantité d'ordure rejetées à Ouaga par jour:

- Quantité d'ordure rejetée par habitant = $0,5 \text{ kg/jour}$
- Nombre d'habitants = 436.000
- Quantité totale rejetée = $0,5 \times 436.000 = 218.000 \text{ kg/jour}$
- Poids spécifique des ordures = 600 kg/m^3
- Volume totale des ordures rejetées = $\frac{218.000}{600} = 363,33 \text{ m}^3/\text{jour}$

N.B le poids spécifique des ordures de 600 kg/m^3 nous parait plus proche de la réalité de Ouaga par rapport à celui de 100 - 500 donné par la littérature - ces 600 kg/m^3 ont été donnés par un expert de L'O N E A et tient compte de la grande quantité de terre et de gravat contenue dans les déchets Ouaga.

C O N C L U S I O N

Nous voilà au terme de cette étude sur l'enlèvement, l'évacuation et le traitement des déchets solides dans la ville de Ouagadougou.

Il ressort que les déchets solides sont d'une grande diversité dans leurs natures et leurs origines et que certains sont réutilisés par les populations. L'évacuation des déchets solides n'est pas du tout une tâche facile de d'énormes problèmes se posent à plusieurs niveaux :

- Problèmes de mentalité

On remarque une inconscience de la population vis à vis des problèmes d'hygiène voir un désintéressement total ; ce qui entrave fortement l'action de la voirie.

- Problème administratifs

Le manque de coordination des diverses actions d'assainissement de brigades actives d'animation, de contrôle, constitue un frein à la gestion des déchets solides.

- Problèmes matériels

Les moyens de la voirie sont très limités en hommes et en matériels - les tâches qui lui incombent sont très nombreuses - ce qui ne lui permet pas de se donner pleinement à la gestion des déchets solides - le peu de matériel se délabre au fil des jours, sans espoir de renouvellement ni parfois même de réparation -

Les bacs sont insuffisants, mal utilisés par la population et leur entretien n'est pas régulier. Le système d'enlèvement des déchets est mal reparté dans le temps et dans l'espace.

Les déchets solides, de par leurs natures même, constitue un danger pour la l'esthétique et la santé publique.

Leur traitement, à Ouaga, se fait par la méthode de la décharge brute, procédé irrationnel, voir empirique, créant beaucoup de nuisances - c'est pourquoi,

Il conviendrait de se tourner vers la décharge contrôlée, traitement qui semble le plus indiqué pour la ville.

La recherche de l'amélioration de système de collecte pourrait se faire par le renforcement de la sensibilisation et de l'éducation des masses, de l'action de la voirie.

L'insuffisance de cadre d'assainissement est manifeste et il n'existe pas de planification de collecte bien définie.

De plus, beaucoup de Ministère se livrent à des actions isolées d'assainissement. Il conviendrait de canaliser et de coordonner tous ces efforts par la création d'une cellule nationale pour l'assainissement.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - Les résidus ménagers par André Saurin (Edition Eyrolles 1967)
- 2 - Réduction traitement et élimination des déchets solides : rapport d'un comité d'experts de l'O.N.S. N° 484
- 3 - Rapport de stage effectué à l'O.N.E.A du 10 au 30 Juillet 1985 par Koné Mamadou Lamine et Ouédraogo Moustapha.

Sujet : Décharge contrôlée et aménagement du terrain de l'O.N.E.A sise au secteur 17 à Ouagadougou.

- 4 - Second projet de développement urbain du Burkina Faso
Banque mondiale - B C E O M groupe huit.

R E M E R C I E M E N T S



Qu'il me soit permis de remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont apporté leur soutiens à l'élaboration du présent mémoire.

Tous mes sincères remerciements :

- A Monsieur David Basu, Professeur à l'E.I.E.R.
- Au camarade Yoda B. Guy, Ingénieur Sanitaire à la D.R.S.A.
- A Monsieur Amegée, Ingénieur Sanitaire, O.N.S à la D E S A
- Au Camarade Fofana Djimé, Ingénieur Sanitaire à l'O.N.E.A.
- A l'Agent voyer Rouamba et ses collaborateurs
- Au Camarade Ilboudo Daniel au Service d'Hygiène
- Au Camarade Hilou André Cinéastre à la D E S A
- Aux permanences CDR des secteurs 1, 4, 5, 13, 14, 15, 19, et 29, pour leurs conseils, leur aide et surtout leur grande disponibilité qu'ils m'ont aperté lors de l'élaboration de ce mémoire.
- A toutes les familles qui m'ont autorisé à faire les pauses chez elles.
- J'exprime toute ma reconnaissance à l'Ecole Inter-Etats d'Ingenieurs de de l'Equipement Rural (E.I.E.R.), à sa direction, au corps enseignant, au personnel non enseignant, aux manoeuvres, gardiens, garçons de chambres jardiniers, chauffeurs..... qui, trois ans durant, ont, avec patience supporté mes caprices.
- Ma profonde gratitude à la secrétaire qui tapera ce mémoire.

Ce travail n'est qu'un mémoire de fin d'études, fait en un temps très limité - J'espère avoir l'occasion de le reprendre plus en détail ou que quelqu'un d'autre puisse le faire.

Puisse ce travail être utile à la collectivité !