

Agence Japonaise de la Coopération Internationale (JICA)
Ministère de l'Environnement, Royaume du Maroc


Etude sur les Directives Nationales
pour la Gestion des Déchets Solides
au Royaume du Maroc

Rapport Final

Volume 4

Plans pour la gestion des déchets solides
pour Safi et El Jadida

Août 1997

JICA LIBRARY

J 1138916 [0]

EX Corporation
&
Yachiyo Engineering Co., Ltd.

SSS

JR

97-087

Agence Japonaise de la Coopération Internationale (JICA)
Ministère de l'Environnement, Royaume du Maroc

Etude sur les Directives Nationales
pour la Gestion des Déchets Solides
au Royaume du Maroc

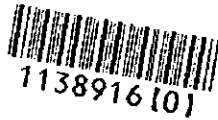
Rapport Final

Volume 4

Plans pour la gestion des déchets solides
pour Safi et El Jadida

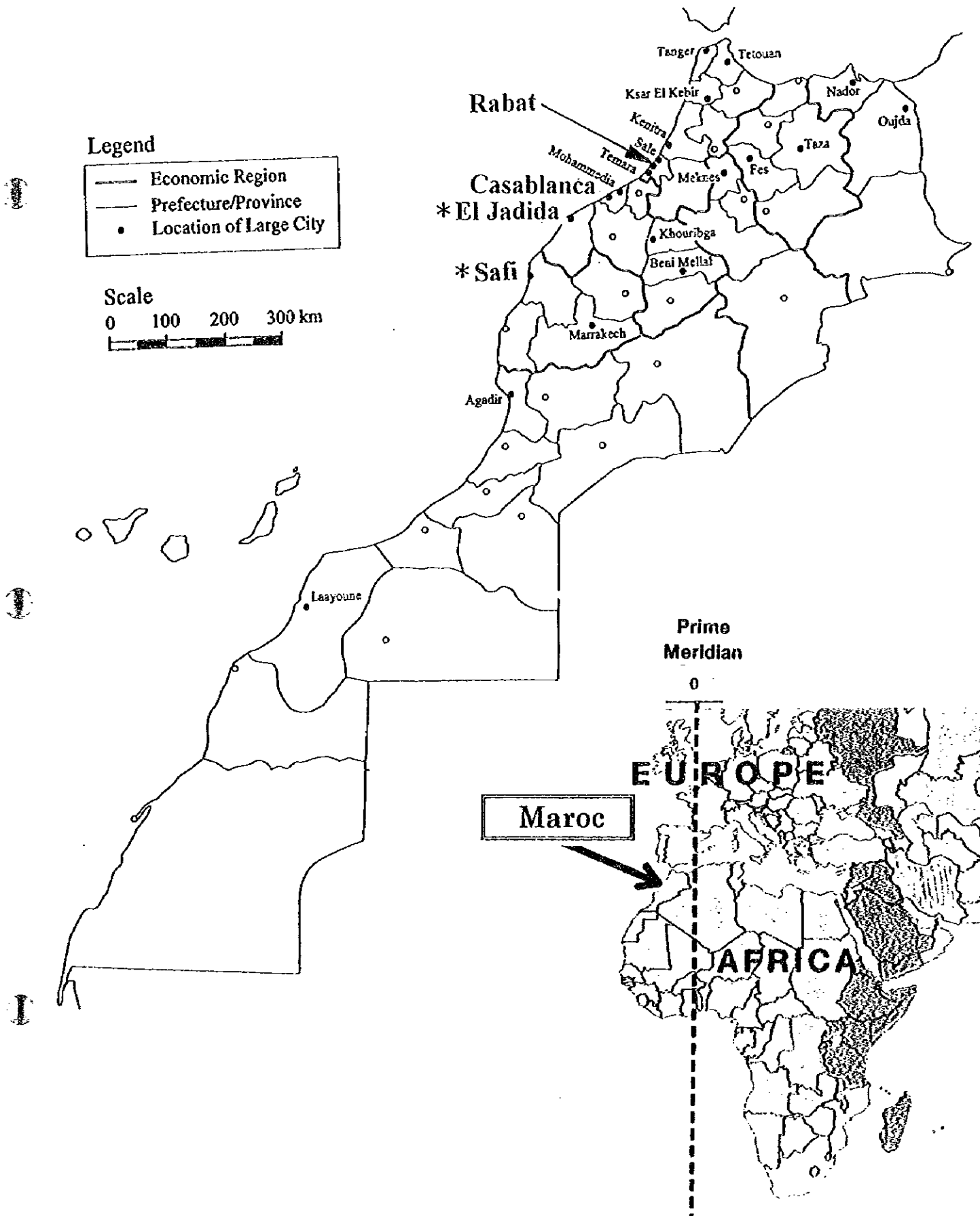
Août 1997

EX Corporation
&
Yachiyo Engineering Co., Ltd.



1138916 (0)

Carte de position du Maroc



Legend

- Economic Region
- Prefecture/Province
- Location of Large City

Scale
 0 100 200 300 km

Laayoune

Prime Meridian
 0

EUROPE

Maroc

AFRICA

* Safi et El Jadida font l'objet de l'étude de 2ème année du présent projet.

Plans de gestion des déchets solides
pour Safi et El Jadida

Partie I
Le plan de gestion des déchets solides pour Safi

Taux d'échange en juin 1997 : 1 Dirham = 0,115 dollar US = 13 yen

ABREVIATIONS ET SIGLES

µg	microgramme
AEPI	Alimentation en Eau Potable et Industrielle
AH	Administration de l'Hydraulique
CERED	Centre d'Études et de Recherches Démographiques
CNE	Conseil National de l'Environnement
CO	Monoxyde de carbone
Cr	Chrome
CSE	Conseil Supérieur de l'Eau
CRE	Conseil Régional de l'Environnement
BMH	Bureau Municipal de la Santé
DBO ₅	Demandes Biologiques en Oxygènes (cinq jours)
DCO	Demandes Chimique en Oxygène
DGCL	Direction Générale des Collectivités Locales
DGH	Direction Générale de l'Hydraulique
dh	dirham marocain
EIE	Étude d'Impact sur l'Environnement
FEC	Fonds d'Équipement Communal
GDS	Gestion de déchets solides
GDSM	Gestion de déchets solides municipaux
GTZ	Agence allemande d'aide au développement
ha	hectare
HC	Hydrocarbones insaturés
IDA	Institut Allemand de Développement
ISPM	Institut Scientifique des Pêches Maritimes
MAMVA	Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole
ME	Ministère de l'Environnement
MEI	Ministère d'État à l'Intérieur
MES	Matières en Suspension
METAP	Programme d'Assistance Technique pour la Protection de l'Environnement en Méditerranée
MSP	Ministère de la Santé Publique
MTP	Ministère des Travaux Publics
MCIA	Ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Artisanat
MFIE	Ministère des Fiances et des Investissements Extérieurs
MCE	Ministère du Commerce Extérieur
N	Azote
NO _x	Oxydes d'azote
O ₃	Ozone
OCDE	Organisation pour la Coopération Économique et le Développement
ODEP	Office d'Exploitation des Ports

OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONEP	Office Nationale de l'Eau Potable
ONEM	Observatoire National de l'Environnement du Maroc
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
ORMVA	Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole
P	Phosphore
PANE	Plan d'Action National pour l'Environnement
Pb	Plomb
PGE	Projet de Gestion de l'Environnement
PIB	Produit Intérieur Brut
PIE	Produit Intérieur Environnement
PNB	Produit National Brut
PN	Promotion Nationale
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
RAPIDE	Réseau des Acteurs Partenaires en Information et Données sur l'Environnement
REEM	Rapport annuel sur l'État de l'Environnement
RNSP	Réseau National de la Surveillance de la Pollution
SNPED	Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement et le Développement Durable
SIDE	Système d'information et Données sur l'Environnement
SO ₂	Dioxyde de soufre
SSE/PE	Sous-secrétariat d'État auprès du Ministre d'État à l'Intérieur chargé de la Protection de l'Environnement
TEP	Tonnes Équivalent Pétrole
UE	Union Européenne
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture
USAID	Agence Américaine d'Aide au Développement International
USEPA	Agence Américaine de Protection de l'Environnement

Rapport Final

Table des matières

La marque “*” est mise au présent chapitre et à la présente partie.

- Volume 1 Les directives pour les politiques et actions nationales de la GDS**
- Partie 1 La stratégie nationale de la GDS
 - Partie 2 Les lois, les institutions et le finances
 - Partie 3 Les déchets industriels et les déchets spéciaux
 - Partie 4 Les déchets infectieux
- Volume 2 Les directives pour l'amélioration de la GDS des collectivités locales**
- Partie 1 La gestion et le système institutionnel
 - Partie 2 Les directives techniques
- Volume 3 Le plan d'action de la GDS**
- *Volume 4 Plans pour la gestion des déchets solides pour Safi et El Jadida**
- *Partie 1 Le plan de la GDS pour Safi
 - Partie 2 Projet de Site de Décharge pour El Jadida
- Volume 5 La description sommaire**
- Volume 6 Rapports de support**
Les conditions actuelles de la GDS au Maroc
- Volume 7 Cahier de données**
Les appendices au plan de la GDS pour Safi
- Volume 8 Sommaire en japonais**



Table des matières

Volume 4 Partie 1: Plan pour la GDS pour Safi

	Page
INTRODUCTION	1
PARTIE A PLAN D'AMELIORATION CONCERNANT LA GESTION DES DECHETS SOLIDES POUR LA VILLE DE SAFI	5
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	5
1.1 Objectifs	5
1.2 Méthode et aspects de l'étude	5
1.3 Organisation de l'étude	6
CHAPITRE 2 ETUDE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA RÉGION	7
2.1 Données générales de la ville de Safi	7
2.2 Climat	7
2.3 Conditions socio-économiques	8
CHAPITRE 3 PRODUCTION DES DÉCHETS- ACTUELLE ET FUTURE	15
3.1 Déchets municipaux	15
3.2 Déchets produits par les entreprises industrielles	22
CHAPITRE 4 GDS ACTUELLE	31
4.1 Collecte et le transport	31
4.2 Elimination	50
CHAPITRE 5 OBJECTIFS D'AMELIORATIONS	53
5.1 Collecte et transport	53
5.2 Elimination des déchets	57
CHAPITRE 6 PLAN D'AMELIORATION DE LA COLLECTE ET DU TRANSPORT	59
6.1 Généralités	59
6.2 Objectifs et la politique du plan d'amélioration	59
6.3 Possibilités de choix de systèmes de collecte	60
6.4 Plan d'amélioration	66
6.5 Plans d'améliorations concernés	81
CHAPITRE 7 PLAN D'ELIMINATION DES DÉCHETS	85
7.1 Les techniques d'élimination et choix de méthodes	85
7.2 Le plan d'élimination finale	89
7.3 Le plan d'amélioration de la décharge municipale existante	110
7.4 Estimation des coûts	113
7.5 Le calendrier de réalisation	114

CHAPITRE 8	GESTION, FINANCE, PLANIFICATION ET PROPOSITIONS	131
8.1	Propositions	131
8.2	Organisation et gestion	133
8.3	Conclusions Financières	138
8.4	Privatisation	144
8.5	Réglementation municipale	147
8.6	Education et la sensibilisation du public	150
8.7	Contrôle des déchets industriels et aures assimilés	157
CHAPITRE 9	DEPENSES PREVUES DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES	165
9.1	Plan d'améliorations de la collecte et du transport	165
9.2	Communauté Urbaine de Safi	166
9.3	Financement du plan d'amélioration des déchets solides	169
PARTIE B	PROJET DE DEMONSTRATION DE L'EDUCATION DU PUBLIC EN MATIERE DE DECHETS SOLIDES À SAFI	175
CHAPITRE 1	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	175
1.1	Contexte et les objectifs du projet	175
1.2	Activités du programme de sensibilisation	177
1.3	Supports de sensibilisation et d'éducation	178
1.4	Mise en oeuvre de la campagne de sensibilisation	180
CHAPITRE 2	CONCEPTS ET PRINCIPES DU PROJET	185
2.1	Bilan du projet	185
2.2	Recherche du consensus local	185
2.3	Mise en valeur des ressources locales	185
2.4	Prise en compte des caractéristiques des cibles	185
2.5	Recherche de supports originaux	187
2.6	Personnalisation des messages	187
2.7	Mesures pour favoriser la continuité des actions	188
CHAPITRE 3	ACTIVITES ET LES SUPPORTS DE SENSIBILISATION DU PROJET	191
3.1	Bilan du projet: "affiches"	191
3.2.	Bilan du projet "dépliant et carte postale"	215
3.3.	Projet "activités scolaires"	225
3.4.	Projet "vidéo"	234
CHAPITRE 4	EVALUATION DU PROJET	237
4.1	Objectifs de l'évaluation	237
4.2	Méthode d'évaluation	237
4.3	Evaluation des phases du projet	238
4.4	Evaluation des principaux aspects de la campagne	239
4.5	Bilan des résultats d'évaluation	241
4.6	Suivi de l'évaluation du projet	243

LISTE DES TABLES

Volume 4 - Partie 1

Partie A

Tableau 2.1	Température et précipitation dans la ville de Safi (1995)	8
Tableau 2.2	Taux de croissance annuel de la population	8
Tableau 2.3	Population et ménages de la ville de Safi en 1994	9
Tableau 2.4	Projection de la population	9
Tableau 2.5	Réparation des industries de fabrication dans la ville de Safi	10
Tableau 2.6	Agglomérations urbaines de chaque commune	12
Tableau 3.1-1	Production des déchets ménagers municipaux par catégories	16
Tableau 3.1-2	Quantité des déchets ménagers municipaux produits en 1996	16
Tableau 3.1-3	Quantité des autres déchets municipaux produits	17
Tableau 3.1-4	Quantité des déchets municipaux	17
Tableau 3.1-5	Composition des déchets ménagers municipaux sur une base sèche	18
Tableau 3.1-6	Analyse de la composition des déchets sur une base sèche	19
Tableau 3.1-7	Projection de la génération des déchets solides municipale	20
Tableau 3.1-8	Hypothèses sur l'accroissement démographique, développement économique, et la production des déchets durant 1996 - 2010	21
Tableau 3.2-1	Récapitulatif des déchets produits par les entreprises industrielles à Safi en 1996	23
Tableau 3.2-2	Quantité des déchets évacués dans les sites de décharge non officiels	24
Tableau 3.2-3	Quantité annuelle des boîtes de conserve jetées selon la direction du Bureau Municipal d'Hygiène en 1996	25
Tableau 3.2-4	Bilan de résultat de l'étude sectorielles des déchets industriels à Safi (23 entreprises)	26
Tableau 3.2-5	Projection de la quantité des déchets produits et collectés au niveau de l'industrie	29
Tableau 4.1-1	Quantités de déchets solides collectés	31
Tableau 4.1-2	Taux de couverture du service de collecte	32
Tableau 4.1-3	Main-d'oeuvre et le matériel actuels	33
Tableau 4.1-4	Système de collecte adopté à chaque Commune Urbaine	34
Tableau 4.1-5	Caractéristiques de chaque système de collecte	35
Tableau 4.1-6	Effectif des ateliers	38
Tableau 4.1-7	Types de véhicules de collecte utilisés par les Communes Urbaines	40
Tableau 4.1-8	Temps de collecte sur l'itinéraire de collecte	41
Tableau 4.1-9	Données sur le fonctionnement des véhicules	42
Tableau 4.1-10	Coûts de fonctionnement par camion	46
Tableau 4.1-11	Coûts totaux actuels de collecte et de transport	47

Tableau 4.1-12	Quantités de déchets triés par types de matériaux	49
Tableau 4.1-13	Problèmes relatifs à la collecte et au transport des déchets solides	49
Tableau 4.2-1	Coûts d'exploitation et entretien actuels	52
Tableau 5.1-1	Taux de couverture du service de la collecte des déchets	53
Tableau 5.1-2	Objectifs du fonctionnement	54
Tableau 6.3-1	Variantes de systèmes de collecte	62
Tableau 6.3-2	Systèmes de collecte étudiés	62
Tableau 6.3-3	Comparaison des coûts de véhicule par équipe	64
Tableau 6.4-1	Parcs de camions de collecte existants	67
Tableau 6.4-2	Calendrier de mise en place progressive d'amélioration	68
Tableau 6.4-3	Volonté des habitants d'assister aux efforts de réduction du temps de collecte	73
Tableau 6.4-4	Standards d'opérations normales pour les nouveaux véhicules	75
Tableau 6.4-5	Standards d'opérations du plan d'amélioration	75
Tableau 6.4-6	Etendue du plan d'amélioration pour chaque commune urbaine	77
Tableau 6.4-7	Estimations des équipements et des demandes de mains-d'oeuvre	80
Tableau 6.5-1	Plan d'amélioration de balayage des rues	82
Tableau 7.1-1	Comparaison des coûts unitaires d'incinération et d'élimination sanitaire	88
Tableau 7.2-1	Grandes lignes du site d'élimination de Lahmidate	90
Tableau 7.2-2	Description du site de la décharge de Lahmidate (Avantages et inconvénients)	92
Tableau 7.2-3	Evaluation de l'emplacement de la future décharge publique	93
Tableau 7.2-4	Installation de la décharge de Lahmidate (Zone-I)	98
Tableau 7.2-5	Précipitations mensuelles	102
Tableau 7.2-6	Quantité de lixiviat	102
Tableau 7.2-7	Vitesse et direction du vent à la ville de Safi	103
Tableau 7.2-8	Données en entrée d'un pont-bascule (exemple)	104
Tableau 7.2-9	Classification du sol de couverture	108
Tableau 7.2-10	Equipements d'enfouissement	108
Tableau 7.2-11	Plan du personnel	109
Tableau 7.3-1	Matériel lourd requis	112
Tableau 7.4-1	Coût d'investissement, de fonctionnement et de maintenance de l'actuelle décharge municipale améliorée	115
Tableau 7.4-2	Coût d'investissement, de fonctionnement et de maintenance de la décharge de Lahmidate (Zone-I)	116
Tableau 7.5-1	Programme d'exécution de la future décharge publique	117
Tableau 8.3-1	Recettes publiques indiquées par les communes et la communauté urbaine de Safi pour l'année fiscale 1996-97 (estimations)	138
Tableau 8.3-2	Coût de la GDS: Communes et communauté urbaine de Safi, 1996	139
Tableau 8.4-1	Coûts unitaires du service de collecte à Safi, en 1996	145
Tableau 8.6.1	Résumé des types d'actions de sensibilisation appliquées	153

	ou souhaitables à Safi	
Tableau 9.1-1	Coût d'investissement et de fonctionnement du plan d'amélioration de la collecte et du rapport des déchets	167
Tableau 9.1-2	Coût d'investissement et de fonctionnement du plan du nettoyage des rues	168
Tableau 9.2-1	Dépenses du projet 1997 - 2010	166
Tableau 9.3-1	Boudheb: Coûts projetés de la collecte des déchets et du balayage des rues, 1996-2010	169
Tableau 9.3-2	Zaouia: Coûts projetés de la collecte des déchets et du balayage des rues, 1996-2010	170
Tableau 9.3-3	Biada: Coûts projetés de la collecte des déchets et du balayage des rues, 1996-2010	170
Tableau 9.3-4	Communauté urbaine de Safi: Coûts projetés de la décharge des déchets solides, 1996-2010	171
Tableau 9.3-5	Coûts projetés de GDS en tant que pourcentage des recettes des collectivités locales: 1996-2010	172
Tableau 9.3-6	Safi: investissements dans les déchets solides période 1996-2010	173
Partie B		
Tableau 2.4-1.	Caractérisation des différents supports de communication d'après les modes d'expression	186
Tableau 2.4-2.	Caractérisation des différents supports de communication d'après les fonctions principales des messages	186
Tableau 3.1-1.	Critères de sélection des dessins d'affiches	196
Tableau 3.1-2.	Répartition finale des panneaux d'affichage par commune	200
Tableau 3.2-1.	Inventaire des quantités pour la distribution des dépliants et des cartes postales (à la date du 21 Février 1997)	217
Tableau 3.2-2.	Système de distribution des matériels de sensibilisation	218
Tableau 3.3-1	Liste des collèges qui ont participé au concours de dessin, par commune	226



LISTE DES FIGURES

Volume 4 - Partie 1

Partie A

Fig. 2.1	Taux de connexion aux réseaux publics de distribution de l'eau	11
Fig. 2.2	Occupation actuelle des sols dans la ville de Safi	13
Fig. 5.1-1(a)	Production des déchets et quantités cibles de collecte - Commune urbaines	55
Fig. 5.1-1(b)	Production des déchets et quantités cibles de collecte - Total à Safi	56
Fig. 6.3-1	Comparaison des coûts unitaires selon les systèmes de collecte	65
Fig. 6.4-1	Système de collecte et de transport pour la commune urbaine de Boudheb	69
Fig. 6.4-2	Système de collecte et de transport pour la commune urbaine de Zaouia	70
Fig. 6.4-3	Parts de collecte par type de véhicules	78
Fig. 7.2-1	Programme d'exploitation de la future décharge	91
Fig. 7.2-2	Carte de situation	95
Fig. 7.2-3	Schéma du plan de la décharge de Lahmidate	95
Fig. 7.2-4	Plan des installations de la décharge de Lahmidate (Zone I)	119
Fig. 7.2-5	Section de la hauteur des déchets de la décharge de Lahmidate (Zone I)	120
Fig. 7.2-6	Installations typiques de la décharge de la Lahmidate	121
Fig. 7.2-7	Plan conceptuel de l'enfouissement (méthode à casiers)	107
Fig. 7.2-8	Etapas de l'opération d'enfouissement	123
Fig. 7.3-1	Plan d'amélioration de l'actuelle décharge municipale	126
Fig. 7.3-2	Section de la hauteur des déchets de la décharge municipale améliorée	127
Fig. 7.3-3	Installation typiques de la décharge municipale améliorée	128
Fig. 7.3-4	Situation des déchets dans l'actuelle décharge municipale	129
Fig. 8.4-1	Comparaison des coûts unitaires du service de la collecte	145
Fig. 8.7-1	Type des déchets hôpitaux	159
Fig. 9.3-1	Coûts projetés de la GDS dans Safi : 1996-2010	171

Partie B

Fig. 1.4-1	Schéma de l'organisation générale du programme de sensibilisation et d'éducation	183
Fig. 3.1-1	Schéma guide des séries de message d'affiche	201
Fig. 3.1-4	Affiche géante / 1ère série - grandeur réelle 2m x 2,5m (a)	205
Fig. 3.1-5	Affiche géante / 1ère série - grandeur réelle 2m x 2,5m (b)	207
Fig. 3.1-6	Affiche géante / 1ère série - grandeur réelle 2m x 2,5m (c)	209
Fig. 3.1-7	Affiche standard / 1ère série - grandeur réelle 0,5m x 0,6m (a)	211
Fig. 3.1-8	Affiche géante / 2ème série - grandeur réelle 0,5m x 0,6m	
Fig. 3.2-1	Reproduction de la page recto du dépliant en réduction	219
Fig. 3.2-2	Reproduction de la page verso du dépliant en réduction	221

- Fig. 3.2-3** **Reproduction réduite de la carte postale, recto et verso**
Fig. 3.3-1 **Reproduction réduite des 2 pages de couverture du cahier**
 éducatif, côté recto
Fig. 3.3-2 **Reproduction réduite des 2 pages de couverture du cahier**
 éducatif, côté verso



ETUDE A L'ECHELLE NATIONALE SUR LE PROJET DE GESTION DES DECHETS SOLIDES AU MAROC

INTRODUCTION

1. Objectifs de l'étude

A la requête du Gouvernement du Maroc, la présente étude a été diligentée par l'Agence Internationale de Coopération Internationale (abrégée ci-après, JICA) pour l'aider à établir la gestion des déchets solides au Maroc. La JICA a confié la présente étude à deux entreprises, EX Corporation, et Yachiyo Engineering Co.Ltd., qui en ont été chargé conjointement. Pour les besoins de la présente étude, ces deux entreprises ont mis sur pied une Mission d'étude. La présente étude a été effectuée sous l'action conjointe des parties japonaise et marocaine.

EX Corporation, et Yachiyo Engineering Co.Ltd., qui en ont été chargé conjointement. Pour les besoins de la présente étude, ces deux entreprises ont mis sur pied une Mission d'étude. La présente étude a été effectuée sous l'action conjointe des parties japonaise et marocaine.

La présente étude a été réalisée sur une durée d'un an de fin janvier 1996 à fin juillet 1997. Elle est divisée en deux phases: la Phase I qui va jusque fin septembre 1996 et la phase II qui va de cette date jusque juillet 1997. L'objectif de la Phase I a consisté à comprendre la situation actuelle de la gestion des déchets solides au Maroc et à définir un plan d'action et des directives pour l'administration de sa gestion. L'objectif de la Phase II a consisté à appliquer ces directives dans les municipalités régionales et à les ajuster à partir des résultats obtenus. Les villes de Safi et El Jadida ont été sélectionnées pour la Phase II. Pour la ville de Safi, nous avons défini un Projet d'amélioration de la gestion des déchets solides sur la base de directives et nous avons n ddes déchets solides au Maolides au Maroc et à définir un plan d'action et des directives pour l'administration de sa gestion. L'objectif de la Phase II a consisté à appliquer ces directives dans les municipalités régionales et à les ajuster à partir des résultats obtenus. Les villes de Safi et El Jadida ont été sélectionnées pour la Phase II. Pour la ville de Safi, nous avons défini un Projet d'amélioration de la gestion des déchets solides sur la base de directives et nous avons également réalisé des démonstrations (projets pilotes) destinées à sensibiliser la population. Parallèlement, nous avons défini un plan du site d'élimination finale des déchets solides pour la ville d'El Jadida. Il est espéré que les plans qui ont été élaborés et les projets de démonstration qui ont été réalisés fonctionneront comme des modèles pour les collectivités locales régionales

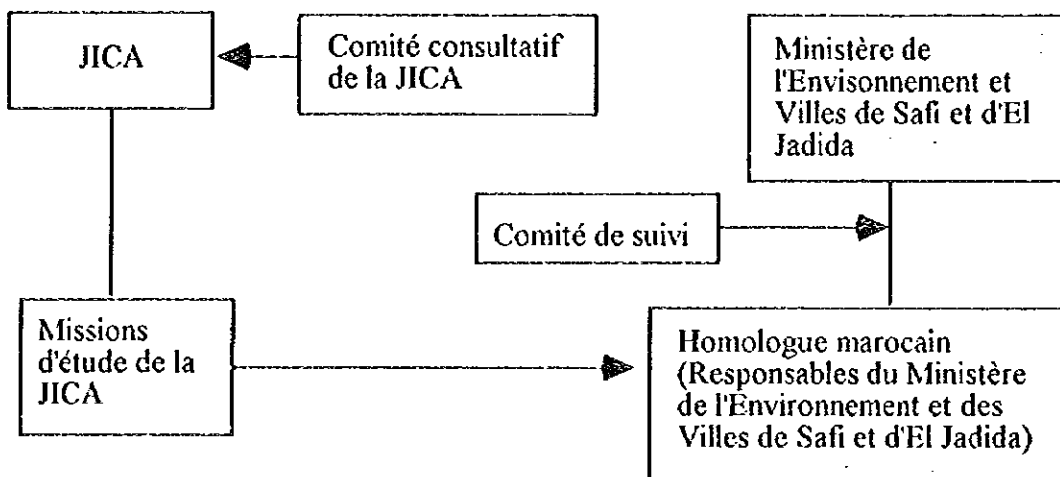
2. Organisation de l'étude

Le système de la présente étude est indiqué dans l'organigramme ci-dessous. La présente étude consiste en une étude conjointe composée de la Mission d'étude de la JICA (Chef de mission: M. Ohno) et sa contrepartie marocaine. En dehors des membres de la Mission d'étude, le Ministère de l'Environnement, les responsables de la présente étude de la Ville de Safi et de la Ville d'El Jadida ont participé aux travaux de l'étude. Le Ministère

homologue de la partie marocaine qui intervient dans la présente étude est principalement le Ministère de l'Environnement. Afin d'assurer le bon déroulement de la présente étude au Maroc, un Comité de suivi composé de représentants du Ministère de l'Environnement, du Ministère d'Etat à l'intérieur, du Ministère de la Santé Publique, et du Ministère des Travaux Publics, du Ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Artisanat a été mis en place. La présidence de ce Comité de suivi est assurée par Mme. Bani Layachi, Directeur de la direction de l'Observation, des Etudes et de la coordination près le Ministère de l'environnement. Pour la partie japonaise, un Comité de gestion des opérations a été mis en place dont la présidence est assurée par M. Tanaka, Directeur du Département de la Gestion des Déchets Solides de l'Institut National de la Santé Publique.

Partie japonaise
marocaine

Partie



3. Rapports

Dans le cadre de la présente étude ont été rédigés les rapports suivants:

- 1) Rapport de commencement
- 2) Rapport d'avancement (1)
- 3) Rapport intérimaire
- 4) Rapport d'avancement (2)
- 5) Projet du Rapport final
- 6) Rapport final

Le rapport final est structuré comme suit:

- Volume 1** Les directives pour les politiques et actions nationales de la GDS
- Partie 1 La stratégie nationale de la GDS
 - Partie 2 Les lois, les institutions et le finances
 - Partie 3 Les déchets industriels et les déchets spéciaux
 - Partie 4 Les déchets infectieux
- Volume 2** Les directives pour l'amélioration de la GDS des collectivités locales
- Partie 1 La gestion et le système institutionnel
 - Partie 2 Les directives techniques
- Volume 3** Le plan d'action de la GDS
- Volume 4** Plans de gestion des déchets solides pour Safi et El Jadida
- Partie 1 Le plan de gestion des déchets solides pour Safi
 - Partie 2 Projet de Site de Décharge pour El Jadida
- Volume 5** La description sommaire
- Volume 6** Rapports de support
Les conditions actuelles de la gestion des déchets solides au Maroc
- Volume 7** Cahier de données
Les appendices au plan de gestion des déchets solides
- Volume 8** Sommaire en japonais

Tous les volume sauf le volume 8 ont été préparés en anglais et en français.

4. Plan d'amélioration de la gestion des déchets solides pour Safi et El Jadida (Volume 4)

Ce volume est composé des deux rapports suivants :

Partie 1 : Plan de gestion des déchets solides pour Safi

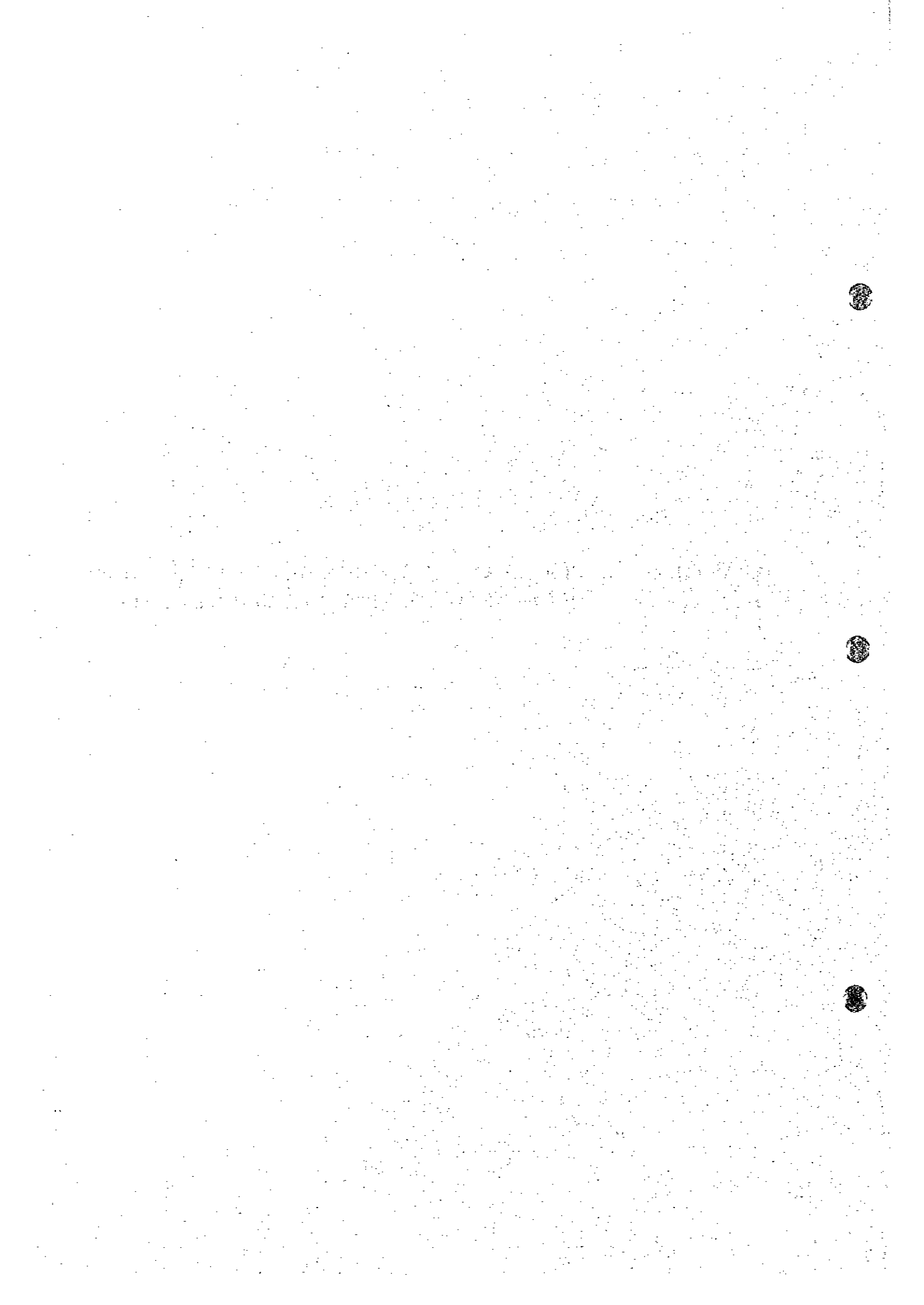
Partie 2 : Projet de site de décharge pour El Jadida

Ces deux rapports seront préparés suivant le résultat de l'étude de la phase 2.

Un des objectifs de l'étude de la deuxième partie est d'améliorer la gestion des déchets solides dans les villes suivantes : Safi et El Jadida. En plus, cette étude a aussi pour objectif les points suivants : 1) examiner l'applicabilité de ces directives, et 2) refléter les résultats obtenus par ces activités sur ces directives.

PARTIE A

**PLAN D'AMELIORATION DE LA GESTION DES
DECHETS SOLIDES POUR LA VILLE DE SAFI**



PARTIE A PLAN D'AMELIORATION CONCERNANT LA GESTION DES DECHETS SOLIDES POUR LA VILLE DE SAFI

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Objectifs

L'objectif de l'étude à Safi porte sur amélioration de la gestion des déchets solides de la ville de Safi par :

- 1) établissement du plan d'amélioration de la gestion des déchets solides, et
- 2) exécution du projet de démonstration et sensibilisation du public

Aussi, le rapport d'étude à Safi est composé des deux parties suivantes :

Partie A : Plan d'amélioration de la gestion des déchets solides

Partie B : Projet de démonstration et sensibilisation du public

1.2 Méthode et aspects de l'étude

Cette étude contient les enquêtes sur le terrain et les questionnaires cités ci-dessous ainsi que des informations rassemblées à partir des organisations concernées, ou à travers les observations des experts et les discussions avec les homologues.

1. Evaluation de la production des déchets ménagers
2. Evaluation de la quantité des déchets collectés par la pesée des camions
3. Inventaire des déchets industriels
4. Analyse de la composition physique des déchets ménagers
5. Etude d'opinion des ménages
6. Etude des circuits de collecte des camions
7. Analyse du questionnaire financier (recettes et dépenses)

Les trois communes urbaines: Boudheb, Zaouia, et Biada ainsi que la communauté urbaine et la province de Safi ont contribué activement à la réalisation des études citées.

Cette étude traite de l'aspect technique, opérationnel, décisionnel, institutionnel, financier, juridique ainsi que la sensibilisation des citoyens.

La campagne de sensibilisation des citoyens comprenait de différents programmes et activités. Pour cette campagne, les matériels suivants ont été produits : des affiches (de deux tailles différentes: grandes et ordinaires), dépliants, cahiers et cartes postales. Le graphisme de ce matériel a été sélectionné à travers un concours doté de prix de dessins organisé auprès des écoles (étudiants de 7ème année) ainsi que d'artistes professionnels.

les groupes cibles de la campagne de sensibilisation comprenait le grand public, les écoles primaires et secondaires, ainsi que les représentants officiels.

1.3 Organisation de l'étude

La deuxième partie de l'étude a été réalisée par l'Equipe d'Etude de la JICA ainsi que leurs homologues des villes de Safi et d'El Jadida en collaboration avec le Ministère de l'Environnement.

A Safi, les organisations suivantes ont contribué à la réalisation de la campagne :

1. Province de Safi
2. Communauté urbaine de Safi
3. Commune urbaine de Boudheb
4. Commune urbaine de Zaouia
5. Commune urbaine de Biada
6. Délégation du Ministère de l'Education Nationale
7. Délégation de la Santé Publique
8. Délégation du Ministère de la Jeunesse et les Sports
9. Délégation du Ministère de l'Entraide Nationale
10. Délégation des Affaires Culturelles
11. Association Culture et Loisirs
12. Association pour l'Environnement et le Développement

Cette campagne est considérée comme un projet pilote pouvant servir de model pour d'autres villes marocaines. Le Ministère de l'Environnement est à l'origine du projet et en assume la maitrise d'oeuvre.

CHAPITRE 2 ETUDE DES CARACTERISTIQUES DE LA REGION

2.1 Données générales de la ville de Safi

La ville de Safi est le siège des autorités provinciales. La Province de Safi est située sur la partie nord-ouest de la région économique de Tensift qui consiste en 8 provinces et préfectures. La Province de Safi consiste en 7 communes urbaines et 30 communes rurales. La superficie totale de la Province est estimée à 7,285 km² et la population à 822,564 en 1994.

En s'orientant vers l'Océan Atlantique, la zone urbaine de la ville de Safi (communauté urbaine de Safi) se forme autour de l'embouchure de la rivière Chabah, à environ 250 km de Casablanca. Il y a 3 communes urbaines dans la ville de Safi : Asfi Biyada, Asfi Boudheb, et Asfi Zaouia. La population de la ville est de 262,276 en 1994, qui est estimée à 32 % de la population globale de la Province. Les industries principales sont l'industrie du Phosphate et l'industrie de la pêche.

L'industrie du Phosphate domine l'économie de la ville. Des quantités considérables de la matière première du Phosphate et des engrais passent par le port situé dans le nord de la zone urbaine. Ces engrais sont produits dans les usines chimiques du sud.

La pêche représente aussi une industrie principale dans la ville de Safi. La prise en 1994 est estimée à 13,983 tonnes (88,2 millions DH), environ la moitié de la prise de pêche sont des sardines. Cependant, l'industrie de conserves a baissé par rapport au niveau atteint sous le protectorat français. Le nombre des unités de fabrication a diminué de 80 en 1950 à 30 en 1975. Actuellement, seulement 19 de ces unités de fabrication sont en fait actives, et la production n'a pas atteint 50 % de ces capacités, due à des approvisionnements irréguliers de la matière première.

L'unique particularité de la ville de Safi c'est qu'elle est connue pour ses poteries traditionnelles qui sont les ressources principales de la ville en matière de tourisme, ainsi que les sites historiques tels que la forteresse Portugaise restaurée en 1963.

2.2 Climat

Le climat de la ville de Safi est relativement modéré due à l'influence de la mer. Toutefois, il est caractérisé comme semi-aride, chaud et sec en été et rigoureusement humide et tempéré en hiver. La moyenne minimum de la température est 12,8°C en Janvier et la moyenne maximum de la température est 32,1°C en Juillet. La moyenne annuelle des précipitations est estimée à 405,4 mm basée sur l'observation des 21 dernières années (1955-75). Tableau 2.1 montre les conditions climatiques de Safi en 1995. Les précipitations étaient de 1 018,2 mm en 1996, valeur inhabituellement élevée. Les directions dominantes de vent a Safi sont nord-est et nord-ouest.

Tableau 2.1 Température et précipitations dans la ville de Safi (1995)

		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Temp. (°C)	min	2,8	4,8	3,6	8,0	12,4	13,0	15,7	15,5	13,5	13,0	7,4	5,0	-
	max	23,8	26,4	30,2	32,0	36,5	32,2	38,3	37,6	32,4	33,2	28,8	26,7	-
Précip. (mm)		traces	30,3	41,3	20,2	6,4	3,0	-	0,1	Trace	11,6	33,6	159,4	296,4

2.3 Conditions socio-économiques

2.3.1 Population

Comme indiqué dans le tableau 2.2, le taux de croissance annuel de la population du Royaume a baissé dans les dernières années. Les taux annuels de croissance de la Province ainsi que de la Communauté Urbaine de Safi sont moins élevés par rapport au niveau national. Le taux annuel de croissance de la Communauté Urbaine de Safi pour la période de 1971-82 est de 3,93 %; alors que le taux de la population urbaine du Royaume est de 4,46 %. De même, en ce qui concerne la période 1982-94, le premier est de 2,40 % et le deuxième est de 3,64 % respectivement.

Tableau 2.2 Taux de croissance annuel de la population

Article	Population			Taux de croissance annuel (%)	
	1971	1982	1994	1971-82	1982-94
Province de Safi	554 545	706 618	822 564	2,23	1,27
Communauté Urbaine de Safi	129 113	197 309	262 276	3,93	2,40
Population du Royaume	15 379 259	20 419 555	26 073 717	2,61	2,06
Population Urbaine du Royaume	5 401 971	8 730 399	13 415 659	4,46	3,64

Source: Direction de la Statistique

Depuis que l'usine chimique de Maroc-Chimie ait été établie à Safi en 1965, l'industrie chimique s'est développée rapidement.

D'un point de vue administrative, la Communauté Urbaine de Safi est composée de 3 Communes : Asfi Biyada, Asfi Boudheb et Asfi Zaouia dont les zones administratives sont d'une superficie de 27,0 km², 11,0 km² et 33,0 km² respectivement. Le tableau 2.3 montre la population et les nombres de ménages dans chaque commune, basé sur le recensement de la population mis en oeuvre par le Ministère de la Population en 1994. La commune d'Asfi Boudheb, dans laquelle la plupart des installations administratives et commerciales sont concentrées, a la plus grande population et la densité, suivie par Asfi Zaouia et Asfi Biyada. En ce qui concerne les ménages, Asfi Biyada qui constitue dans sa majorité une zone résidentielle, a la moyenne la plus élevée de taille de famille estimée à 5,7, et suivie par Asfi Zaouia dans laquelle se trouve l'industrie de phosphate, estimée à 5,2, et Boudheb, connu pour la conserverie, représentent une taille moyenne de 4,9.

Tableau 2.3 Population et ménages de la ville de Safi en 1994

Commune	Superficie (km ²)	Population	Densité (per./km ²)	Ménage	
				No. de ménages	moy./membres dans famille
Asfi Biyada	27,0	65 917	2 441,4	11 665	5,7
Asfi Boudheb	11,0	100 757	9 159,7	20 709	4,9
Asfi Zaouia	33,0	95 602	2 897,0	18 539	5,2
Total	71,0	262 276	3 694,0	50 913	5,2

Source: Direction de la Statistique

La population future de chaque commune est prévue par le Ministère de la Population, comme indiqué dans le Tableau 2.4. La population totale de la Communauté Urbaine de Safi en 2010 est estimée à 379,293 augmentant d'à peu près 120 000 personnes par rapport à la population de 1994. Le taux de croissance annuel pour chaque commune est prévu par la tendance passée. Asfi Zaouia a le taux de croissance annuel le plus élevé parmi les 3 communes urbaines, estimé à 3,26 % pour 1994-2010. Asfi Biyada et Asfi Boudheb ont des taux de croissance annuels relativement faibles. L'accroissement démographique indiqué ci-dessous est basé sur "Le Service Régional de la Population de Safi" fourni par le Ministère de la Population.

Tableau 2.4 Projection de la population

Commune	Actuelle	Population prévue			Taux de croissance annuel 1994-2010 (%)
	Année 1994	Année 2000	Année 2005	Année 2010	
Asfi Biyada	65 917	72 105	77 704	83 737	1,51
Asfi Boudheb	100 757	112 676	123 679	135 756	1,88
Asfi Zaouia	95 602	115 913	136 099	159 800	3,26
Total	262 276	300 694	337 482	379 293	2,33

Source: Service Régional de la Population de Safi

2.3.2 Conditions économiques

Les activités économiques de la ville de Safi sont brièvement énumérées dans 4 secteurs : la fabrication, l'industrie de pêche, la poterie et le tourisme. Parmi celles-ci, le secteur de la fabrication prédomine dans l'économie de la ville, et la production du secteur est estimée à 6,306 milliards DH en 1992. L'industrie chimique constitue 78 % de la production du secteur, résultats des activités de l'OCP.

Le Tableau 2.5 montre la répartition des industries dans la ville de Safi. L'agro-alimentaire à Boudheb est dans sa majorité des industries de conserves qui se sont installées dans la partie sud de la commune. L'industrie clef dans la ville de Safi est

l'industrie de phosphate de l'OCP installée dans le sud de Zaouia, loin de la zone urbanisée. Toutes les poteries, l'unique industrie de la ville de Safi, sont installées dans la commune de Biyada, sur le bord de la rivière Chabah.

Tableau 2.5 Répartition des industries de fabrication dans la ville de Safi

Articles	No. de industries fabrication			Total
	Biyada	Boudheb	Zaouia	
Agro-alimentaire	4	27	-	31
Textile and cuir	-	2	-	2
Poterie	135	-	-	135
Chimie et parachimie	27	-	1	28
Total	166	29	1	196

Source: Equipe de l'Etude de JICA

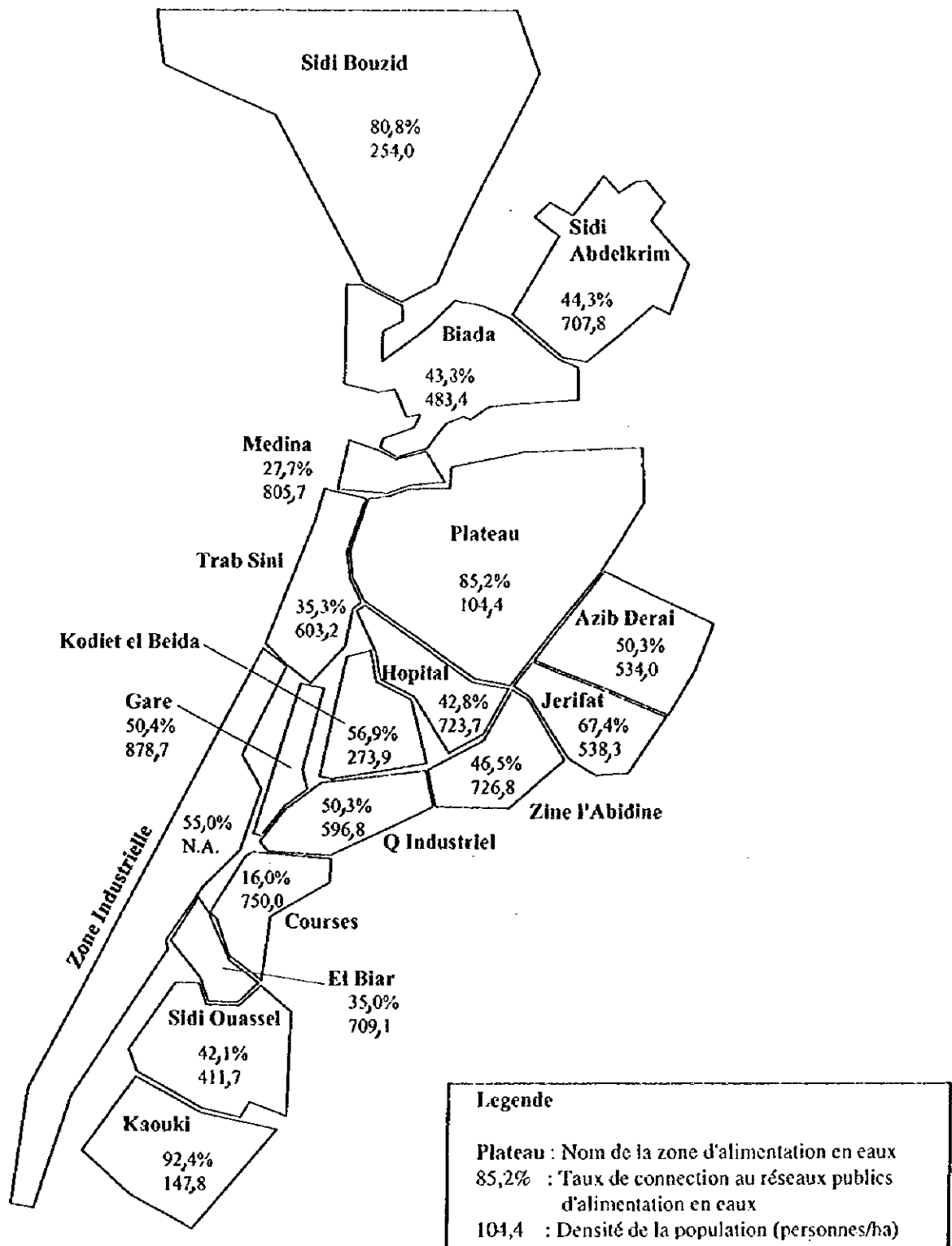
2.3.3 Conditions sanitaires

1) Distribution de l'eau

ONEP (Office National de l'Eau Potable) est responsable de la production d'eau pour la ville de Safi. La source de la distribution de l'eau se fait en grande partie à partir du barrage de Imfout situé sur la rivière d'Oum Errabia, à environ 150 km de la ville de Safi, dont sa part est estimée à 83 %. Le reste des ressources, qui est dans sa majorité distribué dans la commune de Biyada, se fait à partir des eaux des nappes phréatiques.

La demande en eau de la ville est estimée à 30,000 m³/jour. Selon l'étude du « Schéma directeur de distribution en eau dans la ville de Safi » mis en oeuvre par la RADES en 1993, 56,5 % des ménages de la ville sont connectés aux réseaux publics de distribution de l'eau. Les taux de connexion aux réseaux publics de distribution de l'eau par communes ne sont pas disponibles, mais les taux par zones qui sont répartis dans le but du service et la gestion des réseaux sont disponibles par l'étude, comme indiqué dans Fig. 2.1. La zone résidentielle de la ville est divisée en 18 zones. La zone de Kaouki qui appartient à la commune de Zaouia a le taux le plus élevé à 92,4 %, poursuivie par le Plateau qui est le centre administratif de la ville de Safi, et Sidi Bouzid dans la commune de Biyada. Les zones de Courses et de la Médina ont des taux bas, estimés à 16,0 % et 27,7 % respectivement.

Figure 2.1 Taux de connection aux réseaux publics d'alimentation en eau potable



Source : Le schéma directeur d'alimentation en eau potable dans la ville de Safi, RADES 1993

2) Eaux usées

Il est estimé que 88 % de la population de la ville de Safi utilise un système d'égout en 1988. Toutefois, la ville de Safi n'est pas équipée d'une usine de traitement des eaux des égouts, c'est pour cela que toutes les eaux usées, y compris les effluents des industries sont évacuées à la mer. Il semble que les effluents du complexe chimique de l'OCP représentent une situation plus critique pour l'environnement.

2.3.4 Occupation des sols

Figure 2.2 montre l'occupation actuelle des sols dans la ville de Safi, à l'exclusion des terrains agricoles et vagues. Les principales installations administratives et commerciales sont situées dans la commune de Boudheb où se trouve la Médina qui est à l'origine de la ville de Safi. La première se trouve sur une partie de la commune constituée par des collines ; la deuxième est pour la plupart sur des terrains bas tout au long de la côte. Les industries de conserves et de textiles sont aussi situées sur la côte, dans la bordure sud de la commune de Boudheb. L'occupation des sols dans la commune de Biyada est faite principalement pour un but résidentiel. L'immense zone qu'occupe le complexe chimique de l'OCP est située dans le sud de la commune de Zaouia, éloignée de la zone résidentielle. En ce qui concerne la densité de la population, la ligne allant de la Médina à la gare ferroviaire de Safi connaît la plus dense population comme indiqué dans Fig. 2.1.

L'agglomération urbaine de chaque commune est estimée comme indiqué dans le tableau 2.7. La commune de Boudheb est dans sa majorité développée, estimée à 83,3 % du territoire. La tendance de l'extension urbaine se dirige vers la direction du nord et du sud. Des habitats à plusieurs étages ont été construits surtout dans la commune de Zaouia et des habitats mixtes (habitats à plusieurs étages, villa...etc.) dans la commune de Biyada.

Tableau 2.6 Agglomérations urbaines de chaque commune

Commune	Territoire (ha)	Agglomération (ha)	Taux (%)
Biyada	3 300	1 527	46,3
Boudheb	1 100	916	83,3
Zaouia	2 700	900	33,3
Total	7 100	3 343	47,1

Source: Province de Safi

Le schéma directeur de la ville de Safi (Directives pour l'occupation des sols) a été autorisé en 1983. Actuellement, ce schéma est désuet, et sa révision est en cours. Les informations concernant la révision du schéma ne sont pas encore disponibles par les organes concernés.

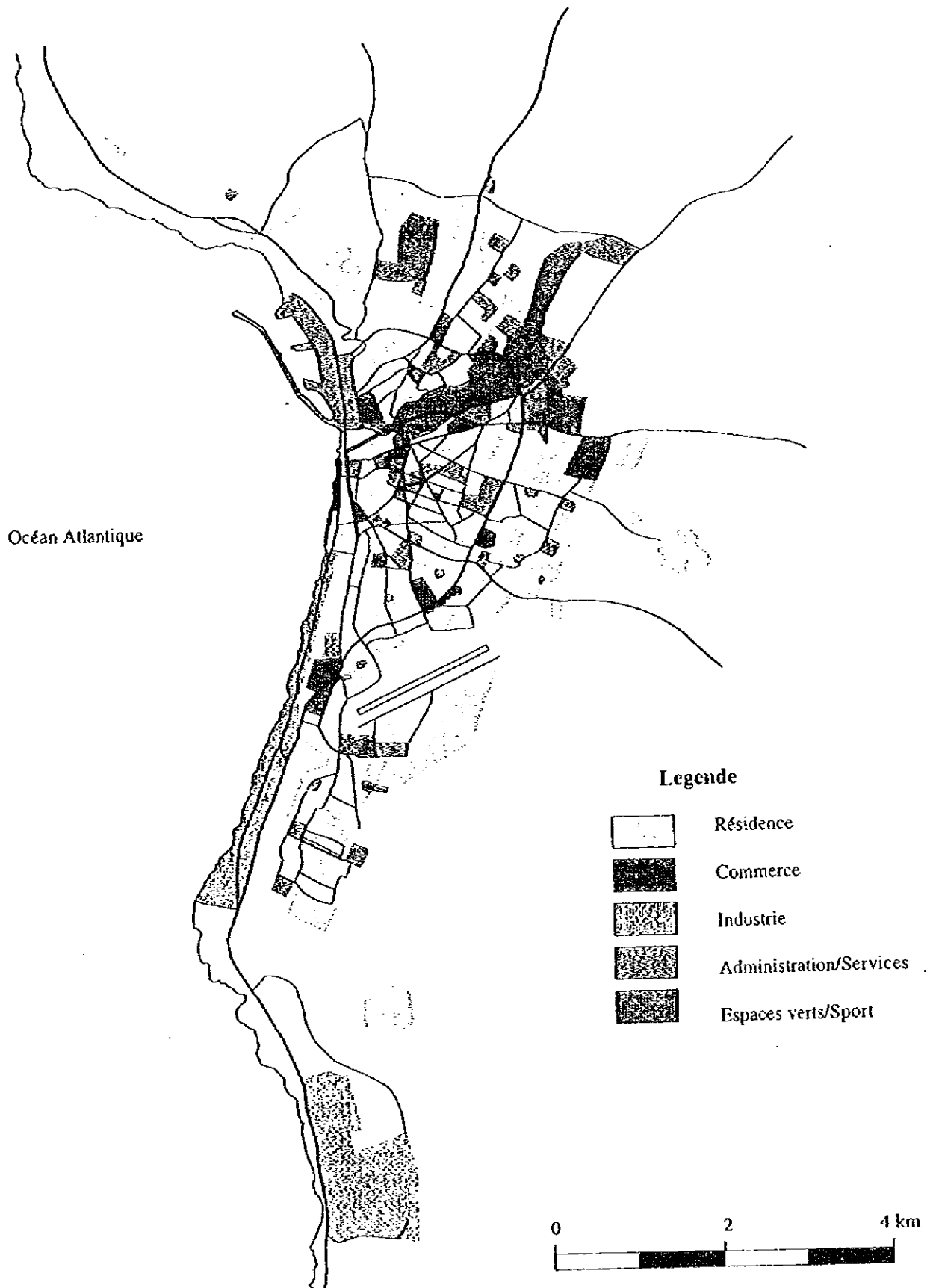


Fig. 2.2 Occupation actuelle des sols dans la ville de Safi



CHAPITRE 3 PRODUCTION DES DÉCHETS- ACTUELLE ET FUTURE

3.1 Les déchets municipaux

3.1.1 La production actuelle des déchets municipaux

1) La quantité des déchets municipaux

a. Méthodologie

Les déchets solides municipaux comprennent les catégories de déchets suivants:

- Les déchets ménagers;
- Les déchets commerciaux (y compris les déchets provenant des magasins, des marchés, des hôtels, des restaurants, des bâtiments de bureaux, et les déchets d'emballage et ménagers des usines (cantine), des administrations, etc.);
- Les déchets du balayage.

Pour l'étude, dont le but était de déterminer le taux de production par unité (ici les habitants) des déchets solides ménagers, on a collecté les déchets produits chaque jour par un certain nombre de familles pendant huit jours en ne prenant pas en considération les déchets des premiers jours. Les familles qui ont été étudiées sont les suivantes:

3 communes urb. x 20 familles/niveau de revenu x 3 niveaux de revenus = 180 familles

En fonction des déchets collectés dans chaque famille (pesés chaque jour) et le nombre de personnes constituant une famille, il a été possible de déterminer le taux de production par unité par jour (gram/pers/jour). Les homologues de l'équipe d'étude de chaque commune urbaine, ont choisi les familles représentatives de chaque un des trois niveaux de revenus, et elles ont fourni à l'équipe d'étude avec la pourcentage de la population de chaque niveau de revenu.

D'autre part, en ce qui concerne les autres déchets municipaux, la quantité des déchets produits par unité a été étudiée à travers un questionnaire au quel les grandes entreprises représentant approximativement la moitié du tissu industriel de la ville ont répondu. Ces entreprises ont été choisies à partir de la liste fournie par la Chambre de Commerce et d'industrie. Aussi, une compréhension des déchets provenant du balayage et des marchés a été réalisée grâce à la pesée des camions faite et dans laquelle les déchets transportés par les camions ont été pesés et enregistrés selon le type.

b. La quantité des déchets ménagers municipaux

Les résultats de l'étude sont présentés dans l'annexe 1 et résumés dans le tableau suivant:

Tableau 3.1-1 La production des déchets ménagers municipaux par catégories

(Unité: kg/pers/j)

Catégories de revenu	Commune Urbaine	Boudheb	Zaouia	Biada	Tot. de SAFI Moyen (*1)
Revenu bas		0,383	0,223	0,336	0,313
Revenu Moyen		0,511	0,340	0,508	0,446
Revenu élevé		0,520	0,412	0,677	0,513

Note (*1) Estimé sur la base des données de la population fournies par le Ministère de la Population

La tendance qui était prévisible du taux de production par unité augmentent avec les revenus élevés est bien claire pour les trois communes urbaines. D'autre part, les valeurs moins élevées de la commune urbaine de Zaouia dans toutes les catégories de revenu sont importantes en comparaison avec les deux autres communes. Ceci montre que le niveau de revenu dans cette commune est moins élevés que ceux des deux autres communes. Dans toutes les catégories d'ailleurs, les valeurs peu élevées peuvent être expliquées par la nature des habitants de cette commune dont la majorité sont des immigrants attirés par les oportunités de travail dans la ville.

On se basant sur les taux étudiés et en utilisant la répartition de la population fournie par chaque commune urbaine, la quantité des déchets ménagers municipaux a été estimée comme indiqué dans le tableau suivant:

Tableau 3.1-2 Quantités des déchets ménagers municipaux produits en 1996

	Boudheb	Zaouia	Biada	Tot. de SAFI
A. Population (total)	104.581	101.937	67.923	274.441
- Revenu bas	23.264	19.848	5.912	49.024
- Revenu moyen	71.265	80.088	61.182	212.535
- Revenu élevé	10.053	2.002	829	12.884
B. Quantité des déchets (t/j)	50,48	32,48	33,56	116,53
C. Taux moyen de production par unité (kg/per/j)	0,483	0,319	0,494	0,425

Nota: La population de 1996 citée dussus se base sur la projection de celle de 1994 dans l'hypothese proposée au paragraphe 3.1.2.

c. Quantité des autres déchets municipaux

Il est toujours difficile d'étudier le taux de production par l'unité pour chaque activité commerciale ou par longueur de rues parce que les données globales concernant le nombre ou les différentes catégories d'établissements de commerce et de bureaux et la longueur des rues ne sont pas disponibles. Ceci est le cas de SAFI. Par conséquent, sur la base de l'étude qui a analysé 23 établissements commerciaux et industriels, les résultats de la campagne de pesée des camions pendant une semaine, la classification de l'occupation des sols et sur les discussions avec les homologues, les quantités des autres déchets municipaux produits par chaque commune urbaine ont été estimées comme présenté dans le tableau suivant.

Tableau 3.1-3 Les quantités des autres déchets municipaux produits

(unité : t/d)

Autres catégories de déchets municipaux	Commune Urbaine	Boudheb	Zaouia	Biada
1. Déchets commerciaux/industriels		9,63	4,33	1,94
2. Balayage des rues		1,1	0,9	0,5
3. Tot. des quantités d'autres déchets municipaux (Uj)		10,73	5,23	2,44

d. La quantité des déchets municipaux

On se basant sur l'analyse présentée ci-dessus, la quantité et le taux de production des déchets municipaux par unité en 1996 peuvent être estimés comme indiqué dans le tableau suivant:

Tableau 3.1-4 Quantité des déchets municipaux

	Boudheb	Zaouia	Biada	Tot. de SAFI
1. Quantité des déchets municipaux (Uj)	61,21	37,71	36,00	134,92
- Quantité des déchets ménagers municipaux	50,48	32,48	33,56	116,53
- Quantité des autres déchets municipaux (Uj)	10,73	5,23	2,44	18,39
2. Taux de production par unité (kg/pers/j)	0,585	0,370	0,530	0,492

En plus de la quantité des déchets estimée ci-dessus, la pesée des camions a montré que 4 t/j sont transportées directement à la décharge chaque jour par les producteurs comme suit:

- Déchets du port 3,2 T/jour;
- Autres déchets non-industriels 0,8 T/jour.

Ces chiffres doivent être considérés séparément dans la section suivante où les quantités font l'objet des projections et aussi dans le plan de collecte. Dans le plan d'élimination, ils doivent être ajoutés aux déchets à éliminer dans la décharge.

e. Les variations de la quantité des déchets selon les saisons

L'étude de l'équipe d'étude JICA a été faite en novembre 1996, un mois de la saison hivernale pour la ville de SAFI. Malheureusement, dans cette phase de l'étude la saison estivale n'a pas été prise en considération. Il y a aussi des déchets qui sont saisonniers et socio-religieuses (comme le Ramadan) qui influencent le taux de production des déchets. Il est généralement admis que les facteurs négatifs d'une saison compensent les facteurs positifs d'une autre. Par conséquent, les taux de production des déchets estimés ci-dessus peuvent être adoptés comme une moyenne annuelle.

Néanmoins, il est recommandé par la suite, quand les résultats de cette étude seront mises à jour, que la ville de SAFI conduise une étude s'étalant sur les deux saisons afin d'estimer les variations par saisons.

2) La composition des déchets ménagers municipaux

a. Méthodologie

Des échantillons prélevés pendant l'étude sur la production des déchets ménagers par unité ont été utilisés pour la mise en oeuvre de cette étude et ils comprennent les éléments suivants:

- Des ordures foisonnées;
- La composition des déchets avant dessiccation;
- La composition des déchets après dessiccation;
- Teneur en eau pour chaque partie constituante des déchets.

L'évaluation a été réalisée dans le laboratoire régional du Ministère des Travaux Publics.

L'évaluation a porté seulement sur la portion de déchets ménagers dans les déchets municipaux, ce qui représente 86% du total des déchets solides municipaux.

b. La composition des déchets ménagers municipaux

Les résultats de l'étude sont présentés dans le tableau 3.1-5. Des résultats détaillés concernant les différentes catégories de revenu sont donnés dans l'annex.

Tableau 3.1-5 La composition des déchets ménagers municipaux sur une base sèche

Élément d'étude	Boudheb	Zaouia	Biada	Tot. de SAFI
1. Densité (kg/m ³)	0,383	0,344	0,348	0,360
2. Composition sur base humide (%)	76,1	77,6	77,2	76,9
- Déchets de cuisine	7,3	10,9	7,2	8,6
- Papier	0,4	0,5	0,2	0,4
- Bois	4,4	5,8	7,6	5,7
- Plastique	0,6	1,9	1,9	1,4
- Métal	2,2	0,5	3,2	1,8
- Verre	1,0	1,6	1,7	1,4
- Cuir, textile	7,6	1,4	1,1	3,7
- Autres				

Les résultats montrent qu'il n'y pas de grande différence entre les trois communes urbaines en ce qui concerne la composition des déchets. Les déchets de cuisine sont très élevés. Les quantités de papier, de plastique et du verre récupérées dans les déchets sont estimées à respectivement à 10, 7 et 2 t/j (ces chiffres ne comprennent pas les autres déchets municipaux, ce qui peut augmenter les quantités de papier et de plastique jusqu'à 3-5 tonnes respectivement).

Les échantillons des déchets ménagers municipaux obtenus de Boudheb ont été séchés dans le four pour une période d'environ 5 jours et les résultats de l'étude sont présentés dans le tableau 3.1-6.

Tableau 3.1-6 L'analyse de la composition des déchets sur une base sèche
(unité : %)

Parties constituantes des déchets	Composition	Teneur en humidité
- Déchets de cuisine	49,2	78,4
- Papier	10,5	51,7
- Bois	3,7	19,5
- Plastique	8,1	42,5
- Métal	1,8	7,6
- Verre	6,7	1,4
- Cuir, textile	1,1	33,7
- Autres déchets combustibles	1,3	11,3
- Autres déchets non-combustibles	17,8	4,1
- Total/moyenne	100,1	66,2

Le taux d'humidité globale est de 66%, ce qui est très élevée et montre que la combustion des déchets est inaptée, ce facteur doit être pris en considération pour l'introduction des bennes tasseuses dans la collecte et le transport des déchets. La teneur élevée en eau dans le papier et les plastiques rend leur séparation à la source nécessaire pour améliorer leur recyclage potentiel.

Tableau 3.1-7 Projection de la génération des déchets solides municipale

ANNEE	Population (Personnes)				Production par personne (gramme/personne/jour)				Production des déchets (tonne/jour)				Déchets commerciaux non recyclés (tonne/jour)								
	Houfufeh	Zaoun	Hhala	Total	Houfufeh	Zaoun	Hhala	Total	Houfufeh	Zaoun	Hhala	Total	Houfufeh	Zaoun	Hhala	Total	Houfufeh	Zaoun	Hhala	Total	
																					Moyenne
1994	100757	95602	65917	262276																	
1995	102651	98719	66912	268282																	
1996	104581	101937	67923	274441	585	370	530	492	61	38	36	135	4	139	22331	13767	13140	49237	1460	50697	
1997	106547	105260	68948	280755	591	373	536	496	63	39	37	139	4	143	22978	14317	13481	50777	1518	52295	
1998	108550	108691	69989	287250	597	375	541	499	65	41	38	143	4	148	23645	14890	13832	52366	1579	52945	
1999	110591	112235	71046	293872	603	378	547	504	67	42	39	148	4	152	24330	15486	14191	54007	1642	55650	
2000	112670	115894	72119	300683	609	381	553	508	69	44	40	153	5	157	25036	16105	14560	55701	1708	57409	
2001	114788	119672	73208	307668	615	383	559	512	71	46	41	157	5	162	25762	16749	14939	57450	1776	59226	
2002	116946	123573	74314	314833	621	386	565	516	73	48	42	162	5	167	26509	17419	15327	59256	1847	61103	
2003	119145	127602	75436	322183	627	389	571	520	75	50	43	167	5	173	27278	18116	15726	61120	1921	63041	
2004	121385	131761	76575	329721	634	392	577	524	77	52	44	173	5	178	28069	18841	16135	63044	1998	65042	
2005	123667	136057	77731	337455	640	395	583	528	79	54	45	178	6	184	28883	19594	16554	65031	2078	67109	
2006	125992	140492	78903	345389	646	397	590	532	81	56	47	184	6	190	29720	20378	16985	67083	2161	69244	
2007	128360	145072	80996	353528	653	400	596	536	84	58	48	190	6	196	30582	21193	17426	69202	2248	71449	
2008	130774	149802	83066	361882	659	403	602	540	86	60	49	196	6	202	31469	22041	17879	71389	2338	73727	
2009	133232	154685	82533	370450	666	406	609	545	89	63	50	202	7	208	32382	22922	18344	73648	2431	76079	
2010	135737	159728	83780	379245	673	409	615	549	91	65	52	208	7	215	33321	23839	18821	75981	2528	78510	
Total															412295	275656	237342	925293	29234	954527	

3.1.2 Projection de la production des déchets

1) Quantité produite

Il est prévu que la quantité de déchets produits à Safi passera de 139 tonnes/jour en 1996 à 216 tonnes/jour en 2010, soit 1,5 fois plus élevée. Le taux moyen d'augmentation durant cette période est de 3,1 %/an. Les taux d'augmentation diffèrent d'une commune à l'autre; 4,0% à Zaouia, 2,9 % à Boudheb, et 2,6 % à Biada. La projection de la quantité de déchets produits est montrée au Tableau 3.1-7.

Remarque:

Parmi 139 tonnes de déchets produits par jour, 4 tonnes par jour sont produits par les gros producteurs (industriels) transportant eux-même a la décharge municipale d'enfouissement. Ils sont par exemple les autorités du port (l'ODEP) et CCT. 135 tonnes restantes sont les ordures ménagères (116,5 tonnes/jour) et les autres déchets municipaux (18,5 tonnes/jour) comme l'indique le Tableau 3.1-4. Parmi ces 135 tonnes de déchets, environ 101 tonnes par jour sont collectées par 3 communes urbaines et la communauté urbaine comme l'indique le Tableau 4.1-1.

2) Hypothèses proposées

Les hypothèses proposées sont montrées dans le tableau suivant :

Tableau 3.1-8 Hypothèses sur l'accroissement démographique, développement économique, et la production des déchets durant 1996 - 2010

	Boudheb	Zaouia	Biada
1. Accroissement démographique	1,88 %	3,26 %	1,51 %
2. Développement économique par habitant	2 %	2 %	2 %
3. Développement économique	3,9 %	5,3 %	3,5 %
4. Croissance de déchets produits (75% du développement économique)	2,9 %	4,0 %	2,6 %

Sources :

1. Taux d'accroissement démographique : Ministère de la Population
2. Développement économique par habitant : hypothèse de l'Equipe d'Etude JICA
3. Taux de développement économique calculé selon l'accroissement démographique et le développement économique par habitant

L'expérience Japonaise entre 1965 et 1985 montre que la croissance des déchets municipaux produits était de 3 %/an en moyenne, soit d'environ 70 % de la moyenne annuelle du développement économique (4,3 %/an). En général, ce rapport est plus important quand le niveau de revenu est moins élevé. La présente étude retient un rapport de 0,75 comme coefficient.

Il est estimé que la croissance de déchets municipaux produits par les grands producteurs (transportés par ces producteurs) est de 4 %/an.

3.2 Les déchets produits par les entreprises industrielles

3.2.1 La production actuelle

1) Méthodes

Pour apprécier les différentes catégories et quantités de déchets produits par les entreprises industrielles, une étude sectorielle concernant les déchets industriels a été réalisée. Parmi 107 entreprises industrielles enregistrées à la Chambre de Commerce et d'Industrie à Safi, 33 entreprises principales ont été sélectionnées pour cette étude industrielle. En fait, 23 entreprises ont répondu à ce questionnaire. Parmi les 23 entreprises, 18 sont de la commune de Boudheb, 4 de Biada, et 1 de Zaouia. L'annexe 5 présente des copies des réponses fournies par les entreprises. L'annexe 12 contient les termes de référence de l'étude et les formulaires utilisés. Le tableau 3.2-3 présente un résumé de cette étude.

En tenant compte du fait que les entreprises retenues sont les plus importantes entreprises de Safi, on peut supposer que la quantité des déchets non recyclés comme il est mentionné dans les réponses des entreprises représente la moitié de la quantité totale à Safi, et que la quantité des déchets recyclés représente 35% du total des déchets recyclés à Safi.

Les résultats de l'enquête sur la pesée des camions ainsi que l'enquête de motivation ont été utilisés pour estimer la part des déchets industriels.

2) Catégories et quantité des déchets produits par les entreprises industrielles

Il est estimé qu'environ 60 tonnes/jour des déchets (y compris les matières recyclées) sont produites par les entreprises industrielles à Safi, dont 8 tonnes/jour sont réutilisées ou recyclées. Dans les 52 tonnes/jour qui restent, les déchets industriels non recyclés représentent 37 tonnes/jour et 15 tonnes/jour sont des déchets municipaux (qui ne sont pas industriels).

Parmi les 52 tonnes/jour des déchets non recyclés produits par les entreprises industrielles, 14,4 tonnes/jour sont évacués sur la décharge municipale, alors que 36 tonnes/jour des déchets (la majorité contient des déchets de construction) sont évacués en dehors de la décharge municipale. Le reste 1,6 tonnes/jour n'est pas collecté.

Une des conclusions de cette étude est que la majorité des déchets évacués par les entreprises industrielles (sauf les déchets de construction, de poterie et boîtes de conserve expirées) sont des déchets municipaux comme le matériel d'emballage (carton, papier et plastique), et déchets alimentaires. La plupart des entreprises demandent aux communes de collecter ce genre de déchets.

La quantité totale des déchets non municipaux produits par l'industrie est de 15 tonnes/jour dont la majorité (9,4 tonnes/jour) est collectée par les communes. Il n'y a que certaines entreprises comme les autorités portuaires, et la CCT (production des articles en plastiques) qui transportent leurs déchets à la décharge municipale elles mêmes. Elles transportent environ 4 tonnes/jour de déchets à la décharge municipale.

Les déchets de construction et de poterie sont déchargés dans des sites sauvages. Il existe trois grands sites de ce genre, et quelques autres petits sites à Safi. La quantité des déchets de construction et ceux de poterie évacués dans ces sites est estimée à environ 34 tonnes/jour. Ces types de déchets sont utilisés comme matériaux de remplissage. Certaines maisons ont été construites sur ces sites de décharge.

Les déchets industriels autre que les déchets de construction et de poterie ne sont pas jetés mais plutôt réutilisés ou vendus à des entreprises pour recyclage. La quantité des déchets réutilisés ou recyclés est estimée à environ 8 tonnes/jour.

Tableau 3.2-1 Récapitulatif des déchets produits par les entreprises industrielles à Safi en 1996

Typologie des déchets	Elimination	Quantité produite	Collectés par les communes	Collectés ou recyclés ou déchargés par les producteurs
1. Déchets municipaux (non industriels)	Vidés à la décharge municipale	15 tonnes/jour (13,4 t/j collectés)	9,4 tonnes/jour	4 tonnes/jour
2. Déchets industriels non recyclés	Vidés à la décharge municipale	1 tonne/jour (déchets hospitaliers)	1 tonne/jour	0
	Déchargés dans d'autres sites que la décharge municipale	36 tonnes/jour (déchets de construction e quelques déchets de poterie) o brûlés dans des carrières (conserves de poisson expirées)	0	36 tonnes/jour
	Sous-total	37 tonnes/jour	1 tonne/jour	0
Total (1 + 2)		52 tonnes/jour	10,4 tonnes/jour	40 tonnes/jour
3. Déchets industriels (matières réutilisées/ recyclées)	Réutilisés ou vendus pour le recyclage	8 tonnes/jour	0	8
Total (1 + 2 + 3)		60 tonnes/jour	10,4 tonnes/jour	48 tonnes/jour

Notes:

1. 9,4 tonnes/jour sont transportés par les communes à la décharge municipale, ce tonnage est estimé en supposant que la quantité correspondante (4,7 tonnes/jour montrée dans le tableau 3.2-2) des entreprises retenues représente 50% du total de toutes celles de Safi.
2. la quantité de 4 tonnes/jour pour les déchets qui ne sont pas municipaux et qui ne sont pas transporté par les entreprises, est estimée sur la base des résultats de la pesée des camions.
3. Selon l'inventaire des déchets industriels, l'hôpital Mohammed V produit 2

tonnes/jour de déchets. Il est présumé que la moitié (1 tonne/jour) de ces déchets sont des déchets hospitaliers.

4. 36 tonnes/jour des déchets évacués dans des sites sauvages comprennent les déchets suivants:

a. Déchets de poterie	2,5 tonnes/jour
b. Déchets de construction	31,7 tonnes/jour
Sous total:	34,2 tonnes/jour
c. Les boîtes de conserve périmées :	1,8 tonnes/jour
Total:	36,0 tonnes/jour

5. La quantité des déchets de poterie (2,5 tonnes/jour) déchargée dans des points noirs a été estimée en se basant sur les informations obtenues des propriétaires des ateliers de poterie. Les déchets sont transportés par des camions privés à la décharge où les déchets de construction sont évacués.

6. La quantité de 31.7 tonnes/jour des déchets de construction a été estimée sur la base de l'observation des 3 grandes décharges de Safi où ce type de déchets est déchargé. De leur observation, il est résulté que la quantité totale des déchets déposés dans les 3 décharges est de 250.000 tonnes approximativement. En admettant que la quantité cumulative sur les 20 années précédentes, la quantité de décharge moyenne est 12.500 tonnes/an ou 34,2 tonnes/jour. Les principales catégories des déchets déchargés dans les 3 communes sont des déchets de construction et de poterie. La quantité des déchets de poterie déchargés dans ces sites a été estimée à environ 2,5 tonnes/jour par l'étude sectorielle des déchets industriels. Par conséquent, la quantité des déchets de construction est estimée à 31,7 tonnes/an. (34,2 - 2,5 = 31,7).

Tableau 3.2-2 Quantité des déchets évacués dans les sites de décharge non officiels

Taille	No des sites	La quantité des déchets tonne/mois	Quantité totale des déchets tonne/mois
Petit atelier	129	0,6	77,4
Atelier moyen	3	2	6
Grande industrie	3	(Recyclés)	(Recyclés)
Total	135	77,4 tonnes/mois	
		928,8 tonnes/an	
		2,5 tonnes/jour	

7. La quantité de 1,8 tonnes/jour des boîtes de conserves de poisson et viandes périmées brûlées dans des carrières est estimée sur la base des informations suivantes fournies par le Bureau Municipal d'Hygiène à Safi.

Tableau 3.2-3 Quantité annuelle des boîtes de conserve jetées selon la direction du Bureau Municipal d'Hygiène en 1996

Produits déchargés	Quantité annuelle des boîtes de conserve jetées selon la direction du Bureau Municipal d'Hygiène en 1996 (Source : Bureau d'Hygiène)
a. Les boîtes des conserves de poisson	4,741,263 boîtes/an 592,7 tonnes/an (Note 1)
b. Boîtes vides refusées en fabrication	2,584,684 boîtes/an 64,6 tonnes/an (Note 2)
c. Sous-total des boîtes (a + b)	657,3 tonnes/an = 1,8 tonnes/jour
d. Viande et poisson	5,2 tonnes/an = 0,014 tonnes/jour
Total (c + d)	662,5 tonnes/année = 1,814 tonnes/jour (Note 3)

Note 1: $125 \text{ grammes/boîtes} \times 4.741.263 \text{ boîtes/an} = 592,7 \text{ tonnes/an}$

Note 2: $25 \text{ grammes/boîtes} \times 2.584.684 \text{ boîtes/an} = 64,6 \text{ tonnes/an}$

Note 3: Les détails sont les suivants :

$753 \text{ kg de viande + abats } 1567 \text{ kg + poisson } 2,864 \text{ kg} = 5184 \text{ kg}$

8. La quantité de 8 tonnes/jour des déchets réutilisés/recyclés contient 4 tonnes/jour des déchets de poterie recyclés et le reste 4 tonnes/jour, des autres déchets recyclés.
9. La quantité de 4 tonnes/jour des déchets de poterie réutilisés est estimée en se basant sur ce qui a été indiqué par l'industrie de la poterie. Il existe 3 usines de poterie qui possèdent du matériel pour broyer les déchets à fin de les réutiliser. Le total des déchets de poterie réutilisés est 1460 tonnes/année ou 4 tonnes/jour.
10. Selon les usines sélectionnées par l'étude sectorielle des déchets industriels, la quantité totale des déchets industriels réutilisés/recyclés à l'exception des déchets de poterie est de 496 tonnes/année. En supposant que cette quantité représente environ un tiers du total, ce total est estimé à 1488 tonnes/an ou 4 tonnes/jour.
11. La production des déchets commerciaux (qui ne sont pas compris dans le tableau ci-dessus) est estimée à 3,9 tonnes/jour. Le total des déchets industriels/commerciaux transportés à la décharge municipale est estimé à 19,9 tonnes/jour (3,9 tonnes des déchets commerciaux + 16 tonnes/jour des déchets industriels), dont 4 tonnes/jour sont transportées par des entreprises privées.

Table 3.2-4 Bilan des résultats de l'étude sectorielle des déchets industriels à Safi (23 entreprises)

Unité: tonne/an

Type de déchets	Déchargés à la décharge municipale	Vendus, recyclés, ou déchargés dans d'autres sites que la décharge municipale	Nom de la société	Remarques
1. carton, papier, plastique	594		ABDA (Cuir/Tannerie)	Carton, plastique
	180		CMC (Conserverie)	Carton, plastique, jetés en partie à la mer!
	84		Les Grands Moulins (Moulins)	Plastique
	18,0		Photo-Taibi	Papier
	9,6		Comunivers (Vente de détergents)	Carton, plastique
	8		Compagnie la Bouée (Peinture, Maritime, Electrique)	Papier, carton, plastique
	0	7,2	PIC Maillif (vêtements)	Carton, laine, vendus
	6,5		Safi Pullmode (vêtements)	Vendus en partie
	6		Imprimerie MBH	Papier, carton
	4		Pharmacie ALFARABI	Carton
	3,6		Pharmacie la liberté	Carton, plastique
	3		Station SHELL	
	2,4		Compagnie Marocaine (Matériaux de construction)	Transportés par l'entreprise
	0	0,5	SOCARBA (Minerais et carrières)	Vendus
- Sous total	919,1	7,7		
2. Déchets produits par l'hôpital	720		Hôpital Mohammed V	
3. Bouteilles reformées		300	CE Shell	Recyclées
4. Boîtes de conserves expirées		144	CMC (Conserverie)	Brûlées dans des carrières, sous la direction du Bureau Municipal d'Hygiène (BMH)
		18	Haj Abid (Conserverie)	180,000 boîtes/année (Poids moyen d'une seule boîte est 0,1 kg.)

- Sous-total		162		
5. déchets alimentaires	2,5		Compagnie la Bouée (Peinture, Maritime, Electrique)	
	2		CE Shell	
	2		Station Shell	
	30		Moulin SOMOS	Blé
	28,6		Haj Abid (Conserverie)	En partie à la mer
- Sous-total	65,1			
6. Déchets de polyéthylène		20	CCT (produits de plastique)	Vendus
7. Déchets pétroliers		1	Station Shell	Recyclés
		1,3	CCT (produits de plastique)	Brûlés dans l'usine
		1	SOCARBA (Minerais et carrières)	Vendus
- Sous-total		3,3		
8. Pneus usés		3	SOCARBA (Minerais et carrières)	Vendus
9. Feutre	3		CCT (Produits de plastique)	Transporté par l'entreprise
10. Produits de poterie cassés		32,4	Maître Céramiste Serghini (poterie)	Transportés par des camions privés à des sites sauvages (pas à la décharge municipale)
		3	Ziouani Jilali (Poterie)	Transportés par des camions privés à des sites sauvages (pas à la décharge municipale)
		500	BRIMAK (Poterie)	Recyclés à 100%
- Sous-total		535,4		
11. Bois et cendre	2		Ziouani Jilali (Poterie)	Transportés par camion à la décharge.
Total Global	1709,20	1025,10		
Moyenne journalière	4,7 t/jour	2,8 t/jour		

Remarque 1: OCP (Office Chérifien de phosphate) produit 7,5 millions de tonnes de gypse phosphaté (déchets liquides) annuellement (20,548 tonnes/jour). L'OCP décharge cette quantité dans la mer après chaque procédure de lavage et filtration.

Remarque 2: Toutes les industries citées sauf SOCARBA et OCP sont localisées dans la commune de Boudheb; SOCARBA à Biada et l'OCP à Zaouia.

3.2.2 Future projection

Le tableau 3.2.4 montre la projection de la production et la collecte des quantités des déchets produits par les entreprises industrielles.

Les entreprises industrielles génèrent des déchets industriels et non industriels (municipaux). Il est supposé que les déchets municipaux vont augmenter de 3,3 %/an, et que les déchets industriels augmenteront de 4 %/an. Selon cette supposition, en 2010, la quantité totale des déchets produits par les entreprises industrielles sera de 102 tonnes/jour, dont 14 tonnes/jour seront recyclées. Ainsi, tous les déchets seront collectés.

Tableau 3.2 - 5 Projection des déchets générés par la collecte industrielle et des quantités

Type de déchets	Unité: tonne/jour à l'exception de la ligne en bas											
	Déchets municipaux (Déchets non municipaux)		Déchets industriels non recyclés			Déchets industriels réutilisés ou recyclés			Total des déchets collectés ou recyclés		Total des déchets non collectés	
Collectés ou recyclés par	Quantité de production et de collecte		Quantité de production et de recyclage			Quantité de production & recyclage		Total des déchets produits ou recyclés		Total des déchets non collectés		
	Production	Yaux de collecte cible	Déchets de construction & de pointe	Boîtes de conserves & viande périmée	Sous total (e-dire)	Déchets de pointe	Autres déchets industriels	Sous-total (g-h)	(a-f+r)	(j-k)		
Communes & producteurs	Commune	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs		
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
1996	15	89%	1	34	2	37	4	4	8	60	58	2
1997	15	90%	1	36	2	38	4	4	8	62	61	1
1998	16	91%	1	37	2	40	4	4	9	65	63	1
1999	17	92%	1	38	2	42	4	4	9	67	66	1
2000	17	93%	1	40	2	43	5	5	9	70	68	1
2001	18	93%	1	42	2	45	5	5	10	72	71	1
2002	18	94%	1	43	2	47	5	5	10	75	74	1
2003	19	95%	1	45	2	49	5	5	11	78	77	1
2004	19	96%	1	47	2	51	5	5	11	81	80	1
2005	20	96%	1	49	3	53	6	6	11	84	83	1
2006	21	97%	1	51	3	55	6	6	12	87	87	1
2007	21	98%	2	53	3	57	6	6	12	91	90	0
2008	22	99%	2	55	3	59	6	6	13	94	94	0
2009	23	99%	2	57	3	62	7	7	13	98	98	0
2010	24	100%	2	59	3	64	7	7	14	102	102	0
Total												
cumulatif 1996 - 2010	104098		7309	249954	13155	270419	29234	29234	58469	432985	428062	4923
Supposition et Note												
1. La quantité de production des déchets industriels est identique à la quantité de collecte.												
2. La quantité des déchets municipaux produits augmentera de 3,3 %/année, qui est le taux de croissance moyen utilisé.												
3. Déchets industriels (recyclés et non recyclés) augmentera de 4 %/année.												
4. Les déchets commerciaux ne sont pas inclus dans le tableau ci-dessus. La quantité des déchets commerciaux produits est estimée à 3,9 tonnes/jour en 1996.												



CHAPITRE 4 GDS ACTUELLE

4.1 La collecte et le transport

4.1.1 Le service de collecte

1) Le taux de couverture du service de collecte

La ville de Safi comprend trois communes urbaines: Boudheb, Zaouia et Biada. Chaque commune urbaine est responsable de la collecte et du transport des déchets solides et du balayage des rues sur toute l'étendue de son territoire. La Communauté Urbaine de Safi est responsable pour sa part du balayage des rues périphériques entre deux communes contiguës et aussi de la collecte et du transport des déchets particuliers comme par exemple les déchets d'abattoir.

En plus des ordures ménagères, chaque commune urbaine collecte aussi des déchets commerciaux, hospitaliers, d'emballage et les ordures ménagères relevant des usines industrielles. L'ODEP, autorités compétentes du port, collectent et transportent les déchets produits dans le port avec leurs propres camions.

Il y a des entreprises qui s'occupent du transport de leurs propres déchets mais le nombre en reste limité (moins de 1% de déchets totaux venant à la décharge publique).

Les quantités de déchets collectés et transportés par les différents transporteurs durant la période novembre - décembre 1996 sont présentées au Tableau 4.1-1.

Tableau 4.1-1 Les quantités de déchets solides collectés

L'organisation	Quantité (t/j)	Part du total (%)
A. Les autorités publiques	100,7	96,1
- La Communauté Urbaine	0,75	0,7
- La Commune Urbaine de Boudheb	54,99	52,5
- La Commune Urbaine de Zaouia	29,12	27,8
- La Commune Urbaine de Biada	15,84	15,1
B. Producteurs	4,09	3,9
- Les déchets du port d' ODEP	3,15	3,0
- Autres usines	0,94	0,9
C. Total des déchets collectés régulièrement	104,79	100,0

Pendant l'étude, une campagne de nettoyage a été motivée par la Lettre Royale concernant la situation de la propreté publique. Cette campagne a été entreprise par un certain nombre d'organisations pour éliminer les dépôts sauvages de déchets dans la ville de Safi. La quantité de déchets collectés durant cette campagne (non inclus dans les chiffres ci-dessus) sont comme suit:

- les déchets collectés à l'OCP: 47,10 t/j
- les déchets collectés de Zaouia: 17,68 t/j

Le taux de couverture du service de collecte est calculé par:

- les zones desservies
- la population desservie.

Quant aux zones desservies, les communes urbaines informent:

- que toutes les zones sont desservies à Boudheb et Zaouia;
- que les villages dans les zones limitrophes nord ne sont pas desservis.

Quant à la population desservie, selon les résultats de l'étude et de la quantité de déchets produits dans la ville de Safi, tels que décrits au Chapitre 3.1, le taux de couverture du service de collecte effectué par une semaine dans les communes urbaines peut être estimé comme l'indique le Tableau 4.1-2.

Tableau 4.1-2 Le taux de couverture du service de collecte

(Unité: %)

	Boudheb	Zaouia	Biada	Communauté Urbaine
Taux de couverture du service de collecte	90	77	44	75

Ces résultats expliquent très clairement:

- que Boudheb, centre administratif et commercial de la ville, jouit d'un taux élevé de couverture du service;
- qu'à Zaouia, deuxième grande commune sur le plan de population, plus d'effort sera demandé pour développer le service de collecte auprès de tous les habitants;
- qu'à Biada, en pleine urbanisation sur toute son étendue, le développement du service de collecte sera nécessaire. Cependant, comme cette commune produit seulement 29% des déchets produits totaux, le taux de couverture global du service de collecte de la ville ne descend pas au-dessous de 75%.

L'écart entre le taux de zones desservies et celui de population desservie des communes Boudheb et Zaouia indiquent que des déchets déchargés dans certaines zones des communes par des habitants non résidents ne sont pas collectés par les camions de collecte des zones concernées. Cela pourrait être imputable à non respect de la part des habitants vis-à-vis des horaires ou des endroits de collecte désignés, ou aux mauvaises communications entre les communes et les habitants en matière d'élimination et d'horaires de collecte des déchets.

Les objectifs du plan d'amélioration de la collecte sont présentés au Chapitre 6 sur la base des présents chiffres.

2) La main-d'oeuvre et le matériel

La main-d'oeuvre et les véhicules de collecte disponibles à chaque organisation publique pour le balayage des rues, la collecte et le service de transport sont présentés dans le tableau suivant:

La main-d'oeuvre présentée au tableau ci-dessous ne comprend pas le personnel de l'atelier d'entretien qui sera décrit dans une autre section du présent chapitre.

- Le personnel GDS de Boudheb est le plus nombreux par rapport au nombre d'habitants du fait qu'elle dispose d'un grand nombre de balayeurs des rues employés chargés de maintenir la propreté du centre commercial et administratif propre.
- Biada suit deux autres communes sur le plan de main-d'oeuvre par rapport au nombre d'habitants ainsi que de capacité de transport. L'ancienneté moyenne des véhicules dans cette commune est de plus de 12 années, ceci est encore problématique.
- L'approvisionnement des nouveaux véhicules aux parcs de Boudheb et de Zaouia a diminué l'ancienneté du matériel et augmenté aussi la capacité des parcs. Ces nouveaux véhicules peuvent faire facilement 2 voyages par équipe (8 heures). Par conséquent, la capacité actuelle de transport peut répondre à la demande du transport des déchets produits.
- Par contre à Biada, il est difficile de faire 2,3 voyages en moyenne avec les vieux camions, nombre de voyage nécessaire pour collecter tous les déchets de la commune. Il est donc nécessaire de renouveler et de renforcer le parc de Biada.

Tableau 4.1-3 La main-d'oeuvre et le matériel actuels

Article	Boudheb	Zaouia	Biada	Communauté Urbaine
A. Main-d'oeuvre	147	88	52	11
(1) Ingénieurs (à temp partiel)	1+(1)	(2)		(1)
(2) Techniciens	1	1	2	
(3) Chauffeurs	14	13	7	
(4) Ripeurs (ouvriers de collecte)	30	35	17	
(5) Balayeurs	100	36	25	10
(6) Personnel de bureau	1	0	1	
(7) Gardiens	0	1	0	
B. Matériel				
(1) Bennes tasseuses (8 - 12m3)	3	0	1	0
(2) Bennes basculantes (3 - 4m3)	5	10	2	0
(3) Bennes basculantes (5 - 6m3)	0	0	2	0
(4) Multibennes	1	0	0	1
(5) Pick-up (1.7 m3)	1	0	1	0
(6) Déporteur (1.0 m3)	1	0	1	0
(7) Conteneurs communaux (0.36 & 0.76m3)	200	0	0	0
(8) Conteneurs à multibenne (3m3)	3	0	0	5
(9) Charrettes manuelles	95	(??)	9	(??)
C. Suffisance de main-d'oeuvre et de matériel				
C.1. Main-d'oeuvre				
(1) Personnel GDS/10 mille habitants	14	9	8	ND
(2) Personnel GDS/total du personnel	30%	33%	41%	ND
C.2 Matériel				
(1) Capacité du parc d'autos (t)(un voyage/j)	33.6	28.9	16.1	2.3
(2) Capacité/Déchets produits	0.55	0.77	0.44	3.01
(3) Durée de vie moyenne des camions (ans)	9	4	12	12

3) Le système de collecte

Les systèmes de collecte des adoptés à trois communes urbaines peuvent se caractériser par:

- la collecte par camions à benne à porte-par-porte est un système prédominant;
- la collecte par bennes tasseuses (Boudheb l'a démarrée en 1996);
- la collecte par bennes tasseuses à porte-par-porte;
- la collecte par multi-bennes avec conteneurs communaux de grande capacité (métalliques);
- la collecte par déporteurs et charrettes-ânes par l'intermédiaire des stations de transfert.

L'importance de chaque système des commune urbaines est montrée au Tableau 4.1-4 et dont la description ci-dessous.

Tableau 4.1-4 Le système de collecte adopté à chaque Commune Urbaine

(Unité: %)

Le système de collecte	Boudheb	Zaouia	Biada
1) Camions à benne à porte-par-porte	42	100	78
2) Benne tasseuse à porte-par-porte	7	ND	22
3) Benne tasseuse avec conteneurs communaux plastiques	26	ND	ND
4) Multi-bennes avec conteneurs communaux métalliques	25	ND	ND
5) Déporteurs/Charrettes-âne avec stations de transfert à porte-à-porte	(6)	ND	ND

En ce qui concerne le système de collecte à porte-par-porte, deux membres de l'équipe de collecte par camion s'occupent de vider les poubelles individuelles déposées devant les maisons sur le passage du camion. Les poubelles sont posées de bonne heure en face des maisons avant l'arrivée du camion. Cependant, comme le camion arrive souvent en retard (par exemple après 10.30) dans les maintes zones, le chauffeur de camion claxonne pour avertir son arrivée aux habitants. Grâce à l'hauteur du camion à benne peu élevée, les ouvriers d'équipe lancent les poubelles dans le caissé où un autre se met à les vider et retourner. S'il y a des rues auxquelles le camion n'accèdent que difficilement, les habitants portent leurs poubelles jusqu'à la route principale ou les ouvriers de collecte passent à chaque porte et vident les poubelles dans de grands sacs qu'ils apportent jusqu'au camion qui les attend. Cette dernière méthode est très répandue.

En été 1996, la Commune Boudheb vient de commencer à utiliser les bennes tasseuses équipées d'un dispositif de levage des conteneurs communaux en plastique. Ceux-ci sont posés de manière à ce que l'un d'eux se trouve dans un rayon de 100 m d'un quelconque domicile d'habitants. Les habitants peuvent aisément parcourir à pied pour vider leurs poubelles quotidiennement.

Le multi-benne dessert les grands producteurs de déchets tels que les marchés inaccessibles par les camions et la station de transfert située à la Médina de Boudheb. Dans la Médina l'usage des charrettes-ânes (des petits déporteurs récemment) est nécessaire à cause des largeurs de ruelles auxquelles ils accèdent pour ramasser des

ordures de chaque maison. Quand l'accès devient difficile, les ripeurs ramassent des déchets en utilisant des couffins qu'ils apportent jusqu'aux véhicules de collecte en position fixe. Dans les autres pareils vieux quartiers de Safi, le système par pick-up à porte-par-porte est adopté. A cause de la forte circulation dans les petites ruelles, il est difficile d'utiliser efficacement le système par déporteurs.

Le système par camions à benne et à porte-par-porte est adopté aux villages de Boudheb. La collecte par ce système dans telles zones prend beaucoup de temps à cause des chemins étroits non pavés.

Le Tableau 4.1-5 présente quelques avantages et inconvénients des principaux systèmes observés actuellement dans la ville de Safi.

En plus du service de collecte régulier à effectuer par les communes urbaines, des campagnes de collecte sont menées périodiquement afin d'éliminer ce qu'on appelle les points noirs. Ces points noirs sont des dépôts sauvages de déchets dans des terrains vides ou près de chantiers de construction. Les débris y laissés et non collectés encouragent les habitants à y jeter des ordures ménagères sans aucun contrôle. Durant ces campagnes, le travail des camions de collecte a été renforcés par les bulldozers ou d'autres matériels lourds d'entreprises privées pour éliminer les points noirs pendant tout l'après-midi ou les jours fériés.

Tableau 4.1-5 Les caractéristiques de chaque système de collecte

Système de collecte	Avantages	Inconvénients
1) Porte-par-porte par camions à benne	<ul style="list-style-type: none"> • Confort des habitants • Elimination du besoin des dépôts sauvages où les problèmes sanitaires peuvent facilement apparaître si les déchets ne sont pas immédiatement collectés 	<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup de temps requis pour le circuit de collecte • Vu les grandes distances jusqu'à la décharge publique (Biada et à un certain point Zaouia) la benne basculante n'est pas efficace en matière de coût • Les mauvaises conditions de travail des équipes de collecte
2) Porte-par-porte par bennes tasseuses	<ul style="list-style-type: none"> • Confort des habitants • Elimination des dépôts sauvages où les problèmes sanitaires peuvent facilement apparaître si les déchets ne sont pas immédiatement collectés • La benne tasseuse est plus efficace en matière de coût sur les grandes distances jusqu'au site d'élimination • Meilleures conditions de travail 	<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup de temps requis pour le circuit de collecte • La teneur excessive en eau dans les déchets produits beaucoup de lixiviat durant le tassement
3) Bennes tasseuses avec conteneurs communaux	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du temps requis pour le circuit de collecte et l'efficacité économique • La benne tasseuse est plus efficace en matière de coût sur les grandes distances jusqu'au site d'élimination • Meilleures conditions de travail • Sensibilisation du public à la GDS en les faisant apporter leurs déchets au conteneur 	<ul style="list-style-type: none"> • Les conteneurs peuvent devenir une source des mauvaises odeurs • La coopération des habitants requise pour apporter leurs déchets jusqu'au conteneur et accepter de mettre le conteneur devant leur porte • La teneur excessive en eau dans les déchets produit beaucoup de lixiviat durant le tassement
4) Porte-par-porte par déporteurs / charrettes - ânes avec stations de transfert	<ul style="list-style-type: none"> • Station de transfert permet de faire un grand nombre de voyage pour des petites véhicules • Le déporteur est préférable à la charret-âne pour des raisons sanitaires • Un service de haute qualité fourni aux habitants 	<ul style="list-style-type: none"> • La collecte à porte-à-porte dans des ruelles étroites provoque des retards et des problèmes de circulation

4) Le balayage des rues

Le balayage des rues est fait dans chaque une des trois communes urbaines comme suit:

a. Boudheb

- Charrettes manuelles, couffins et balais sont affectés aux balayeurs;
- Les rues principales sont balayées 2 fois par jour et les balayeurs sont postés en permanence dans les lieux sensibles;

- Les déchets provenant du balayage des rues sont collectés séparément le soir par un camion à benne basculante spécialement affecté à ce service;
- Les balayeurs des rues sont affectés aux 6 secteurs et contrôlés par 6 caporaux.

b. Zaouia

- Charrettes manuelles, couffins et balais sont affectés aux balayeurs;
- Les rues principales sont balayées une fois par jour le matin;
- Le soir le balayage est fait dans les rues où on trouve des dépôts sauvages;
- Les déchets provenant du balayage des rues sont collectés séparément le soir par un camion à benne basculante spécialement affecté à ce service;

c. Biada

- Charrettes manuelles, couffins et balais sont affectés aux balayeurs;
- Les rues principales sont balayées une fois par jour le matin;
- Les déchets provenant du balayage des rues sont collectés séparément durant le soir tous les 2 ou 3 jours par un camion à benne basculante spécialement affecté à ce service.

5) L'entretien et la réparation

Actuellement, la communauté urbaine et chacune des trois communes urbaines s'occupent de leurs propres ateliers. Pourtant, en ce qui concerne la superficie, tous les quatre ateliers sont petits et celui de Biada est le plus petit. La Commune de Biada prévoit de construire un nouvel atelier dans un proche avenir sur un terrain déjà attribué à ce projet. La majorité des véhicules de Biada sont aujourd'hui réparés dans l'atelier de la communauté urbaine.

Les quatre ateliers servent aussi de garage de camions n'étant pas limités seulement au matériel de collecte.

D'après les entretiens eu avec le personnel d'atelier, on constate qu'il n'y a pas de graves problèmes liés à l'entretien et réparation et que la plus part des réparations peuvent être faites dans ces ateliers. L'approvisionnement des pièces de rechanges des anciens camions est parfois problématique puisqu'il est difficile de trouver leurs fournisseurs. Cependant, le temps d'arrêt de ces vieux camions n'excède pas 2-3 jours par mois. Pour la grande réparation, les ateliers privés de la ville de Safi sont parfois utilisés.

Tableau 4.1-6 L'effectif des ateliers

	Communauté	Boudheb	Zaouia	Biada
A. Effectifs d'atelier	14	29	32	17
- Chef d'atelier	1	1	1	1
- Mécaniciens	2	5	10	3
- Electriciens	1	3	1	1
- Teliers	5	6	8	5
- Galvanisation	1	2	--	1
- Pompistes	1	2	2	2
- Laveurs de camions/vidange	--	4	--	1
- Magasiniers	1	2	1	1
- Administration	1	2	5	0
- Gardiens	2	2	4	2
B. Véhicules totaux	ND	13	14	7
- Matériel de collecte	1	10	10	6

L'enregistrement de chaque réparation de véhicule porte sur types de réparation, dépenses réelles pour des pièces de rechange, nombre d'heures requises de réparation...

Le tableau suivant montre clairement l'effectif des ateliers.

D'après les informations obtenues relatives à la quantité totale de véhicules, la réparation et l'entretien de camions de collecte représentent 70 - 80% des activités totales de l'atelier de chaque commune.

6) L'évaluation du service de collecte

L'objectif de la présente évaluation est d'améliorer le service de collecte en sur le plan de taux de couverture (et de coûts-efficacité si possible). Le taux actuel de couverture du service de collecte exprime clairement que l'amélioration de ce service est souhaitable. L'optimisation de l'utilisation des véhicules sera considérée par la suite.

Certain nombre d'études ont été nécessaires pour l'évaluation. Ces études consistant en la campagne de pesée des camions et l'analyse des voyages de collecte ont fourni des données pour l'analyse d'utilisation des camions. L'étude des opinions du public a fourni des données concernant la sensibilité des habitants vis-à-vis du service de collecte.

a. L'évaluation technique

L'évaluation technique pose deux questions principales suivantes:

- Si les types de véhicules sont choisis convenablement;
- Si les véhicules choisis sont utilisés de façon optimale?

Le facteur d'évaluation le plus important est le coût en dirhams à la tonne de déchets collectée du lieu de production et transportés à la décharge publique.

(1) Différents types de véhicules

Dans ces trois communes urbaines, les facteurs affectant le choix de types de véhicules peuvent être les suivants:

- la distance jusqu'à la décharge publique;
- l'accessibilité aux zones à desservir;
- l'urbanisme et l'usage de sols.

Les distances à partir des trois communes de Bouheb, Zaouia et Biada jusqu'à la décharge publique sont de 5, 9 et 10 kilomètres en moyenne, respectivement. Ces distances ne nécessitent pas la construction d'une station de transfert dans laquelle les camions de collecte se vident et chargent les camions plus grands de transport de déchets. Cependant, si la distance augmente, il devient plus efficace d'utiliser un camion d'une plus grande capacité de transport pour diminuer le nombre de voyages à faire par équipe. Dans ce cas, les bennes tasseuses d'une capacité de 10 ou 12m³ sont les plus efficaces avec 2 voyages minimum par équipe (SCS: Système de collecte à stations). Les multi-bennes (HCS; Système de collecte par véhicule avec conteneurs de transport) sont très efficaces en cas de petites distances parce qu'ils peuvent faire de nombreux voyages (6 - 8 voyages) alors que la quantité de déchets transportés se fait limitée. Les camions à benne basculante actuellement utilisés à la ville (d'une capacités de 3-4 m³) sont efficaces en cas de petites distances de 5 - 7 km pouvant faire 2 voyages par jour. Le Tableau 4.1-7 présente le nombre de voyages et le pourcentage de transports effectués par de différents types de véhicules utilisés par trois communes urbaines sur la base de la campagne de pesées des camions. On remarque qu'à la Commune Urbaine de Boudheb seule se fait fonctionner les camions le dimanche mais avec le nombre de voyages restant limité.

Le Tableau ci-dessous montre les points suivants:

- Les bennes tasseuses utilisées par Boudheb (2 nouvelles sont achetées en 1996) ne font pas de voyages suffisants. Les performances des camions à benne basculante et des multi-bennes de cette commune sont satisfaisantes.
- En 1996, Zaouia a acheté 6 camions à benne basculante et le septième est il y a 2 ans. Le nombre de voyages effectués par équipe est peu élevé entraînant une mauvaise rentabilité.
- Le nombre de voyages effectués par les camions de Biada doit être considéré en relation avec la vétusté des véhicules, y compris la vaste superficie de la commune. Selon l'ancienneté moyenne de 12 années, on ne peut pas espérer qu'ils puissent faire plus de 1,5 voyages en moyenne.

Tableau 4-1.7 Les types de véhicules de collecte utilisés par les Communes Urbaines

Types d'équipements	Boudheb	Zaouia	Biada
1) % de collecte effectuée par type de camion			
- Benne tasseuse	33	--	22
- Camion à benne basculante	42	100	78
- Multi-benne	25	--	--
2) Moyenne de voyages par équipes			
- Benne tasseuse	1,3 (1,4)	--	1,0 (1,2)
- Camion à benne basculante (excepté de pick-up)	1,7 (1,8)	1,0 (1,2)	1,1 (1,3)
- Multi-benne	8,1 (8,2)	--	--

Note: Le nombre de voyages entre parenthèses concernent seulement six jour de travail, 1 équipe/jour.

Sur le plan d'usage de sols et d'accessibilité, le développement du service futur des différents véhicules peut être évalué comme suit:

- A Boudheb, l'introduction des bennes tasseuses avec conteneurs communaux de capacités de 0,3 au 0,7 m3 est tout à fait convenable et pourra développer la couverture jusqu'à environ 60-70% de la commune.
- La population de Zaouia est comparativement moins grande que Boudheb. Il est à craindre que les habitants ne se collaborent avec le système de bennes tasseuses avec conteneurs communaux qui devra être introduit graduellement. La convenabilité de ce système est justifié en cas de grande distance jusqu'au site d'élimination. L'usage de sols ne constitue aucun obstacle dans cette commune.
- Biada se trouve sur une topographie collinaire aux différents endroits. Cela peut gêner l'accès d'un camions de grande capacité. Cependant, ceci ne concerne que 30% de la superficie. Le reste de la commune est une nouvelle zone en pleine urbanisation qui permet aux véhicules d'y accéder facilement. L'usage des bennes tasseuses avec conteneurs communaux est approprié à cette commune.

(2) Le fonctionnement des véhicules

Le service est finalement évalué sur le plan d'efficacité de coûts représenté par le montant nécessaire pour la collecte et le transport d'une tonne de déchets. Par conséquent, les coûts totaux encourus doivent être divisés par des déchets totaux collectés et transportés. Il est clairement important d'augmenter la quantité de déchets. Cela peut se réaliser par reconnaissance du poids transporté par un voyage compatible avec la capacité de camion et par le plus nombreux voyages possibles faits par une équipe.

Ce qui se passe dans la ville de Safi:

En principe, toutes les trois communes effectuent le service de collecte avec une équipe par jour, 6 jours par semaine (Boudheb travaille parfois le dimanche comme était le cas pendant l'étude en novembre). Un camion de collecte est affecté à chacun des secteurs qui sont définis selon l'expérience. Il n'y a pas d'informations sur la population par secteurs.

Chaque camion est dirigé par une équipe composée de trois personnes. La collecte est en principe faite en porte-par-porte. L'itinéraire de voyage est décidé par le chauffeur sous la supervision d'un corporal (chef d'équipe). Le plan d'itinéraires n'est pas disponible à Zaouia ni à Biada. Boudheb déclare que le plan existe. Dans le cas de camion à benne basculante, un ripeur se tient en haut du camion, au milieu de la caisse, pour vider les poubelles ramassées en porte-par-porte et apportées par deux autres ripeurs. Ce premier dépose les déchets dans le caisson et fait le tri des matériaux recyclables trouvés dans les déchets tels que le plastique, le papier, le carton, etc. Les conditions de travail sont mauvaises et les ouvriers ne portent pas d'uniformes.

Les études ont engendré les indices de fonctionnement présentés aux tableaux suivants.

Tableau 4-1.8 Le temps de collecte sur l'itinéraire de collecte

Données d'exploitation	Boudheb	Zaouia	Biada
A) Temps de collecte (min/tonne)			
- Benne tasseuse	26	ND	pas étudiée
- Camions à benne basculante	75	63	75
B) Déchets collectés/membres de l'équipe			
- Benne tasseuse	2,34	ND	Pas étudiée
- Benne basculante	0,77	0,99	0,73

Il est clair que la benne tasseuse est plus économique sur le plan de temps. Par conséquent, elle peut augmenter le nombre de voyages par équipe. Cependant, la quantité de déchets transportés par le deuxième voyage de la journée de l'étude était inférieure de 40% à celle du premier voyage. L'efficacité de la collecte et des ripeurs aurait pu être améliorée, si l'itinéraire de collecte avait été ajusté. L'optimisation d'itinéraires est requise pour la collecte d'une plus grande quantité de déchets pendant le deuxième voyage. Les camions à bennes basculantes ne font qu'un seul voyage et par conséquent les déchets collectés par équipe sont moins importants. Malgré le temps requis à la tonne collectée presque trois fois plus important que celui de benne tasseuse, un deuxième voyage de collecte pourrait être possible si l'équipe travaillait pendant 8 heures exactement comme la journée de l'étude. En réalité, l'ancienneté des camions et les mauvaises conditions de travail rendent difficile la réalisation de 2 voyages pendant 8 ou 9 heures de travail par équipe.

Le Tableau 4-1.9 montre le nombre de voyages et les quantités transportées par les camions de chaque commune durant une semaine de novembre 1996.

Les cases hachurées signifient les points problématiques de fonctionnement. Comme l'indique la description ci-dessus, un camion est alloué à chacun des secteurs spécifiques. Par manque de données démographiques par secteur, il est difficile de présumer la quantité de déchets produits dans chaque secteur (le nombre de ménages de chaque secteur peut s'estimer sur la base de la quantité totale de déchets collectés par semaine divisée par la quantité de déchets produits par ménage).

Tableau 4-1.9 Données sur le fonctionnement des véhicules

Camion	Age (années)	Tournée/ jour de travail	Tonnage moyen/ tournée	Toutes les ordures ménagères collectées	Tonnage moyen/ tournée	Tournée > N° de voyage au dessus de moyenne (%)	Ecart type
A Boudheb							
1) Benne tasseuse 63959	15	1,3	2,86	1.282	4,3	54	0,84
2) Benne tasseuse 117202	1	1,7	5,09	3.044	8,1	43	2,28
3) Benne tasseuse 117203	1	1,0	5,18	1.807	6,0	55	0,48
4) Benne basculante 63955	15	1,7	1,62	971	3,8	77	0,73
5) Benne basculante 63957	15	1,9	3,09	2.002	4,4	31	0,98
6) Benne basculante 63958	15	1,7	2,38	1.422	3,2	61	0,47
7) Benne basculante 73912	11	1,9	2,46	1.597	4,5	45	1,18
8) Benne basculante 90384	8	1,3	1,27	569	2,2	52	0,56
9) Pick-up 97814	7	2,9	1,03	1.027	1,4	74	0,19
10) Multi-benne 117204	1	8,1	1,67	4.749	2,9	55	0,59
B Zaouia							
1) Benne basculante 73911	11	1,3	2,19	594	3,5	34	0,72
2) Benne basculante 73914	11	1,2	1,90	520	4,4	26	1,19
3) Benne basculante 90381	8	1,2	3,57	520	5,3	51	0,88
4) Benne basculante 110233	3	1,0	2,63	446	3,1	75	0,67
5) Benne basculante 117050	1	1,2	3,39	520	5,8	52	1,21
6) Benne basculante 117051	1	1,3	3,62	594	5,0	55	0,92
7) Benne basculante 117052	1	1,2	3,05	520	5,2	28	1,01
8) Benne basculante 117053	1	1,2	2,68	520	4,4	43	1,19
9) Benne basculante 117054	1	1,2	3,59	520	5,0	34	0,68
10) Benne basculante 117055	1	1,0	2,40	446	4,4	60	1,29
C Bach							
1) Benne tasseuse 51655	17	1,2	3,45	331	4,0	57	0,33
2) Benne basculante 49735	19	1,0	2,67	284	4,3	33	0,83
3) Benne basculante 63956	15	1,0	2,99	284	4,5	50	0,90
4) Benne basculante 90380	8	1,0	2,90	284	4,6	33	0,89
5) Benne basculante 107430	4	2,0	2,04	567	3,3	33	0,58
6) Pick-up 97815	7	2,0	0,91	567	1,3	50	0,22

Les services desdits secteurs devraient être mis en conformité selon les résultats de fonctionnement. La fluctuation de quantités collectées par voyage et le nombre de voyages à quantités inférieures à la moyenne sont les indicateurs de la demande de modification par secteur sur le plan de superficie et de fréquence de collecte. Les résultats évalués par la communauté urbaine sont comme suit:

Commune Urbaine de Boudheb

- On informe que Boudheb élabore un itinéraire pour les bennes tasseuses récemment introduites à titre d'expérience. Cela peut être la raison pour laquelle une benne tasseuse d'immat. 117203 fait un seul voyage par jour. Il y a une marge importante dans les chiffres de quantité des déchets transportés surtout par le deuxième voyage

(écart standard de 2,28). Ces bennes tasseuses travaillent conjointement avec les conteneurs communaux. Si on multiplie 200 conteneurs disponibles faisant une capacité totale de 90m³ par la densité de déchets foisonnés de Boudheb (0,38 t/m³) dans l'hypothèse où le chargement d'un conteneur soit de l'ordre de 80%, on peut recevoir 27 tonnes de déchets ou moins par jour. Si la moyenne est de 5 tonnes/voyage, on peut faire facilement 4 voyages de deux bennes tasseuses. Il est entendu que les conteneurs doivent être posés dans des endroits corrects. Le suivi des conditions effectué à Boudheb est la meilleure méthode pour ce réaliser. Il est souhaitable que ces chiffres les aideront à planifier les voyages.

- Il faut modifier les services effectués à trois secteurs desservis par les camions 117202, 63957 et 73912 à cause du grand nombre de voyages à quantités collectées inférieures à la moyenne (colonne avant dernière) et de la fluctuation de quantités collectées par voyage (écart standard). Les dimensions des secteurs devraient être modifiées pour que chacun de ces trois camions puissent collecter une quantité la plus proche possible de la moyenne à transporter par un voyage. La valeur visée de la déviation standard ne devra pas dépasser 1,0 tonne.
- Le secteur desservi par le camion 90384 paraît trop petit quand on considère la capacité de transport de ce camion par rapport au nombre moyen de ménages desservis. Les camions 63955 et 73912, de capacité similaire mais plus anciens, sont alloués aux secteurs grossièrement trois fois plus larges en population.

Commune Urbaine de Zaouia

- Les nouveaux camions de collecte (de 110233 à 117054) doivent faire 2 voyages/équipe en moyenne. Ceci peut améliorer le taux de couverture du service de collecte et aider à remplacer les plus anciens camions coûteux à entretenir, faisant des bruits avec mauvaises odeurs.
- Il paraît très facile de faire un deuxième voyage avec les nouveaux camions à benne selon une simple estimation suivante:
 $3,0 \text{ tonne/tournée} \times 60 \text{ min/tonne} \times 2 \text{ voyages} = 390 \text{ minutes, c.-à.-d. } 6,0 \text{ heures}$
 Dans les 8,0 heures de service, il restera encore un temps suffisant de deux fois de voyage à la décharge publique. Toutefois, la réduction du temps à passer en voyage grâce à l'amélioration de l'itinéraire parcouru par les camions, et à la suppression des manoeuvres qui ne sont pas indispensables, et d'autres améliorations seront exposées dans le plan d'optimisation de la collecte, permettront de dégager un temps flexible pour les "habitudes difficiles à éliminer" qui consomment beaucoup de temps comme par exemple la pause-café et le triage des déchets par les ripeurs.
- Les secteurs de collecte sont correctement équilibrés en matière de rapport de résidents par secteur.
- Les quantités transportées par semaine sont similaires pour tous les camions. Cependant, l'important écart standard en matière de quantité de déchets transportés par jour par trois camions 73914, 117050 et 117053 démontre que les résidents desservis par ces trois camions déchargent des déchets généralement tous les 2 ou 3 jours. Ce point paraît intéressant quand on considère le système de collecte par trois jours par semaine.

Commune Urbaine de Biada

- Il est difficile de conseiller une importante amélioration du parc de Biada à cause de

sa vétusté. Un voyage par équipe seul est déjà important pour une commune dont la couverture de collecte est moins de 50 % (sur le plan de population).

- En comparaison avec deux autres communes, les écarts et différences standards moins importants entre les quantités transportées par équipe moyennes et maximales démontrent la faible capacité du parc de la commune. Quel jour de la semaine et quel endroit que ce soit, s'il y a des déchets, il faut collecter.

b. Perception du service par les usagers

Au cours de l'étude, les entretiens avec 100 familles ont été réalisés dans chaque commune urbaine à propos des questions de la GDS (à se référer aux annexes). Selon les réponses relative au degré de satisfaction, les habitants de Zaouia sont les plus satisfaits (92%), suivi par Biada (78%) et finalement Boudheb (61%). Les résultats paraissent surprenants si on considère le taux de couverture supérieur de Boudheb et inférieur de Biada.

Quant aux habitants de Boudheb, auxquels est posée une question concernant l'éta d'amélioration de la propreté de la ville, tous ont répondu affirmativement. Les réponses affirmatives sont de 95 à Zaouia et de 82% à Biada.

96% de personnes interrogées à Biada répondent que la GDS fait partie des soucis préoccupants liés aux problèmes d'infrastructures de la ville, chiffre comparativement élevé par rapport à 15% de Zaouia et à 7% de Biada.

Les résultats des échantillons partiels ne peuvent pas être généralisés à toute la population des communes urbaines, mais ils sont très importants parcequ'ils montrent que les habitants répondent positivement aux efforts réalisés par les communes dans le domaine de la GDS. On apprend surtout que les habitants de Biada sont profondément conscients des problèmes de la GDS de leur commune. Contrairement au contentement partagé par 78% des habitants interrogés de Biada, ces derniers expriment aussi leur préoccupation principale vis-à-vis de la GDS. Cela peut être imputable au taux de couverture peu élevé du service de collecte de la commune.

4.1.2 Les coûts actuels

Les activités de collecte et de transport d'une part et du balayage des rues d'autres part donnent lieu aux coûts substantiels. La première pour l'utilisation de nombreux camions et la deuxième à causes d'un grand nombre d'ouvriers engagées. Les coûts sont analysés en matière de fonctionnement, d'entretien et d'investissement.

Les coûts de fonctionnement et d'entretien sont normalement se compose des éléments suivants:

- Salaires
- Carburants et lubrifiants;
- Entretien et réparation;
- Amortissement du matériel;
- Frais indirects constituant certain pourcentage desdits éléments.

Les investissements sont pour l'achat des nouveaux véhicules.

Pour saisir l'état actuel de dépenses réelles, une série d'informations et données ont été recueillies auprès de la communauté urbaine et des trois communes urbaines à la suite de l'interrogation des homologues. Malheureusement, les coûts de collecte, de transport et de balayage des rues ne sont pas traités individuellement à la comptabilité des communes. Ils sont tous mêlés dans les autres coûts. Une tentative de classification a été faite pour de différentes sortes de coûts dans la mesure du possible. Comme cela n'était pas toujours possible, on ne s'empêche pas d'avoir recours à l'analyse estimative. Ces coûts concernent l'année 1995.

En outre, pendant la campagne de pesée des camions effectuée durant une semaine en novembre - décembre 1996, la quantité de déchets transportés, le nombre de voyages faits par chaque camion et aussi les membres de l'équipe concernée ont été enregistrés. Selon certaine hypothèse pertinente, les coûts dû à chaque camion ont été estimés. Le Tableau 4.1-10 présente les coûts estimés pendant la campagne. Le Tableau 4.1-11 montre les données obtenues de l'analyse du questionnaire et les coûts pour 1996 estimés sur la base de l'évaluation sur la campagne de pesée des camions.

Les résultats d'analyse par commune urbaine sont comme suit:

Commune Urbaine de Boudheb

- Du fait que les camions de Boudheb font plus de voyages par jour, le coût unitaire de la commune est remarquablement inférieur aux autres deux commune.
- Le plus faible coût unitaire de 206 DH/tonne est atteint par la benne tasseuse de Boudheb en utilisant les conteneurs communaux. Ceci reflète l'efficacité de coût de ce type de camion. Pourtant, il est nécessaire de mieux gérer la deuxième benne tasseuse de la commune (320 DH/t) pour arriver aux coûts similaires.
- La multi-benne réalise le coût unitaire le plus bas à cause que pendant la semaine de pesée la multi-benne de la communauté urbaine était hors de service. Les conteneurs de la communauté urbaine ont été transporté par la multi-benne de Boudheb.
- Le système de collecte plus efficace introduit en 1996 a contribué à la réduction du coût unitaire de 300 DH/tonne en 1995 passé à 250 DH/tonne en 1996

Commune urbaine de Zaouia

- Actuellement, la commune fait fonctionner 10 camions avec 1 voyage par équipe en moyenne. Cependant, il est possible de collecter la même quantité de déchets avec seulement 7 nouveau camions avec plus de voyage par équipe.
- L'analyse comparative des coûts de fonctionnement de 7 camions est comme suit (les chiffres du Tableau 4.1-10 utilisés comme base):

Salaires	= 7 camions x 3 188 DH =	22 313
Carburents et lubrifiants	= coûts totaux de carburents =	7 000
Entretien	= 7 camions x 519 DH =	3 653
Amortissement	= 7 camions x 1 298 DH =	9 087
Frais indirects	= 20 % desdits coûts =	8 407

Le coût unitaire de fonctionnement de 7 camions est moins élevé que celui de 10 véhicules combinés.

Tableau 4.1-10 Les coûts de fonctionnement par camion

N° d'immatriculation	Camion	Déchets (t/sem)	Salaires (DH)	Carburant et lubrifiant (DH)	Entretien (DH)	Dépréciation (DH)	Coût indirect (DH)	Coût unitaire (DH/t)
A. Boudheb								
63955	Ben Basculante	19	3.188	1.200	519	1.298	1.241	382
63957	Ben Basculante	40	3.188	1.300	519	1.298	1.261	188
63958	Ben Basculante	29	3.188	1.200	519	1.298	1.241	261
63959	Ben Tassouse	26	3.188	900	817	2.043	1.390	324
73912	Ben Basculante	32	3.188	1.300	519	1.298	1.261	236
90384	Ben Basculante	11	3.188	900	519	1.298	1.181	621
97814	Pick-up	21	3.188	2.000	212	529	1.186	345
117202	Ben Tassouse	61	3.188	1.200	1.571	4.503	2.092	206
117203	Ben Tassouse	36	3.188	700	1.288	4.503	1.936	320
117204	Multibonne	95	2.475	5.700	502	1.306	1.996	126
	Déporteur	13	3.188	600	192	481	892	424
	Total	371	34.350	17.000	7.178	19.855	15.677	254
B. Zaouia								
73911	Ben Basculante	18	3.188	800	519	1.298	1.164	397
73914	Ben Basculante	13	3.188	700	519	1.298	1.141	515
90381	Ben Basculante	25	3.188	700	519	1.298	1.141	274
110233	Ben Basculante	16	3.188	600	519	1.298	1.121	426
117050	Ben Basculante	24	3.188	700	519	1.298	1.141	289
117051	Ben Basculante	29	3.188	800	519	1.298	1.161	240
117052	Ben Basculante	21	3.188	700	519	1.298	1.141	321
117053	Ben Basculante	19	3.188	700	519	1.298	1.141	365
117054	Ben Basculante	25	3.188	700	519	1.298	1.141	273
117055	Ben Basculante	14	3.188	600	519	1.298	1.121	467
	Total	204	31.875	7.000	5.192	12.981	11.410	336
C. Bixh								
49735	Ben Basculante	16	3.188	600	519	1.298	1.121	420
51655	Ben Tassouse	24	3.188	700	817	2.043	1.350	335
63956	Ben Basculante	18	3.188	600	519	1.298	1.121	374
90380	Ben Basculante	17	3.188	600	519	1.298	1.121	387
97815	Pick-up	11	3.188	1.200	212	529	1.026	564
107430	Ben Basculante	24	3.188	1.200	519	1.298	1.241	305
	Total	111	19.125	4.900	3.106	7.764	6.979	378

Notes: 1. Salaires = Chauffeur: 2200 DH/mois, ouvrier: 1900 DH/mois, multipliés par un coefficient tenant compte des charges sociales, retraite, etc...

2. Carburants = nombre de voyages x 10 litres x 10 DH

3. Entretien = (0,4 x coût du camion)/8 années

4. Amortissement = coût de camion/8 années et coût de conteneur/3 années

5. Frais indirects = 20% des coûts ci-dessus

6. Coût unitaire = total des coûts/total des tonnes de déchets transportés

Tableau 4.1-11 Coûts totaux actuels de collecte et de transport

	Unité	1995	1996
A) Boudheb (y compris la communauté urbaine)			
- Salaires	DH	1.564.032	1.786.200
- Carburants et lubrifiants	DH	1.283.417	884.000
- Entretien et réparation	DH	201.686	373.247
- Amortissements	DH	1.103.983	1.032.483
- Frais indirects et divers	DH	830.624	815.186
- Total	DH	4.983.742	4.891.116
- Coût unitaire	DH/tonne	300	254
- Taux de couverture du service de collecte (%)	DH	85	90
- Salaires pour le balayage des rues	DH	1.695.026	ND
B) Zaouia			
- Salaires	DH	684.033	1.657.500
- Carburants et lubrifiants	DH	91.049	364.000
- Entretien et réparation	DH	262.134	270.000
- Amortissements	DH	675.000	675.000
- Frais indirects divers	DH	342.443	593.300
- Total	DH	2.054.659	3.559.800
- Coût unitaire (DH/tonne)	DH/tonne	400	336
- Taux de couverture du service de collecte (%)	DH	40	77
- Salaires pour le balayage des rues	DH	129.105	ND
C) Biada			
- Salaires	DH	705.157	994.500
- Carburants et lubrifiants	DH	236.808	254.800
- Entretien et réparation	DH	158.036	161.500
- Amortissements	DH	403.750	403.750
- Coûts indirects divers	DH	300.950	362.910
- Total	DH	1.805.701	2.177.460
- Coût unitaire (DH/tonne)	DH/tonne	356	377
- Taux de couverture du service de collecte (%)	DH	40	44
- Salaires pour le balayage des rues	DH	349.803	ND
D) Total de la ville de SAFI			
- Salaires	DH	2.954.222	4.438.200
- Carburants et lubrifiants	DH	1.611.274	1.502.800
- Entretien et réparation	DH	621.856	804.747
- Amortissements	DH	2.182.733	2.111.233
- Frais indirects et divers	DH	1.474.017	1.771.396
- Total	DH	8.844.102	10.628.376
- Coût unitaire (DH/tonne)	DH/tonne	328	298
- Taux de couverture du service de collecte (%)	DH	54	75
- Salaires pour le balayage des rues	DH	2.173.934	ND

- Notes:
1. Les chiffres de 1995 sont basés sur les informations du questionnaire et l'amortissement des camions du parc de camions de 1996.
 2. Les chiffres de 1996 sont basés sur les résultats de la campagne de pesée des camions.
 3. Les chiffres de Boudheb de 1995 comprennent les coûts de transport et de collecte de la communauté urbaine.
 4. La quantité de déchets collectés de Zaouia en 1995 est estimée en multipliant le nombre de voyages x 4,0 t/tonnée. Quant au nombre de voyages, il est estimé en divisant les coûts de carburant par le coût du carburant/voyage (14 lit/voyage actuellement)
 5. Les estimations budgétaires de 1996 ne comprennent pas les ouvriers de la promotion nationale (c.-à-d. tous les salaires sont supportés par les communes)

- Les chiffres obtenus de la commune urbaine de Zaouia sont plutôt incertains parce qu'ils montrent qu'un petit nombre de voyages a été fait par les camions en 1995, ce qui est estimé à partir des faibles coûts de carburants. Cela insiste pour la nécessité de mise en place d'un système de suivi des dépenses de fonctionnement de la GDS.
- Le balayage des rues s'effectue manuellement et nécessite un grand nombre de balayeurs. Les bas salaires des balayeurs des rues de Zaouia peuvent être expliqués par la présence d'un grand nombre de balayeurs employés dans le cadre de la promotion nationale (52 en 1995 selon les informations données). La baisse du nombre à 36 en 1996 a probablement affaibli cette activité.

Commune Urbaine de Biada

- La commune avait le coût unitaire le plus élevé à cause de la faible quantité de déchets collectés.
- Le fonctionnement des pick-up dans la zone ancienne de la ville provoque un coût très élevé. Du fait que l'utilisation des pick-up paraît une seule variante disponible, il faut augmenter le nombre de voyage pour améliorer l'efficacité de coûts.
- Contrairement aux autres deux communes urbaines, le coût unitaire de Biada en 1996 a augmenté par rapport à 1995. Cela indique que le service de collecte de la commune n'a pas été amélioré.

4.1.3 Les activités de recyclage

Officiellement les communes urbaines n'exercent aucune activité de recyclage. D'autre part, la communauté urbaine a donné à un entrepreneur privé le droit au tri des matériaux recyclables des déchets venant à la décharge publique.

Officieusement des opérations de tri sont effectuées par des ripeurs, des chiffonniers dans la décharge publique (environ 20 personnes) et par des chiffonniers de la ville (dont le nombre est inconnu).

L'équipe d'étude a interrogé deux grands récupérateurs. L'un des deux a un troupeau de bétails et quelques matériels de transformation dans son installation près de la décharge publique. La plus part des ripeurs qui font le triage vendent leurs matériaux à ce récupérateur. Le deuxième a une aire de stockage située près du marché principal. Tous les deux vendent leurs matériaux à l'extérieur de la ville et le premier transporte ses matériaux recyclables par ses propres camions.

Les quantités moyennes journalières de matériaux triés par ces deux récupérateurs sont indiquées ci-dessous:

L'estimation ci-dessous montre qu'environ 1,1% des déchets produits dans la ville sont recyclés par le secteur informel.

Tableau 4.1-12 Quantités de déchets triés par types de matériaux

	Récupérateurs de la décharge publique	Récupérateurs du marché principal
1. Carton	510	200
2. Plastique	530	50
3. Verre	110	10
4. Os	50	--
5. Aluminium	20	--
Sous-total	1.220	260
Total	1.480	
Total y compris d'autres activités de recyclage (5%)	1.550	

4.1.4 Les problèmes de la collecte et du transport

L'analyse de la situation actuelle de la collecte et du transport permet d'identifier les problèmes sérieux à résoudre et de proposer des objectifs, des solutions et un plan d'amélioration. Les problèmes peuvent être brièvement résumés de la manière suivante:

Tableau 4.1-13 Les problèmes relatifs à la collecte et au transport des déchets solides

Problèmes	Boudheb	Zaouia	Biada
1. Taux de couverture du service de collecte	C	B	A
2. Efficacité de coûts	C	A	B
3. Opération dévoreuses de temps (trop de porte-par-porte)	B	A	A
4. Mauvais itinéraires des camions	B	B	B
5. Dépôts sauvages/points noirs	C	B	B
6. Vétusté des camions de collecte	C	O	A
7. Capacité du parc d'auto	C	O	A
8. Mauvaises conditions de travail	C	B	B
9. Communications avec public	C	A	B
10. Evaluation globale	C	B	A

Note: A: Très sérieux B: Sérieux C: Modérément sérieux O: Pas de problème

Commune Urbaine de Boudheb

Boudheb a choisi une bonne direction du service de collecte rationnel et complet en introduisant les bennes tasseuses et les conteneurs communaux. La commune projète d'élargir ce système. Cependant, quelques secteurs de la communes continuent d'être desservis par les camions à benne basculante. Leur part de service devra être identifiée. Les itinéraires des bennes tasseuses introduites durant 6 mois écoulés devront être déterminés plus correctement en tenant compte de l'expérience acquise pendant cette période. Un système de nettoyage et d'entretien des conteneurs communaux devra être aussi mis en place pour éviter toutes plaintes éventuelles des habitants.

Commune Urbaine de Zaouia

Zaouia a opté pour les camions à benne basculante. sept camions récemment achetés suppriment pour l'instant la nécessité de discussion sur les types de véhicules les plus

appropriés à la commune. Cependant, l'utilisation insuffisante de ces nouveaux camions et le déficit de taux de couverture du service de collecte démontrent clairement la nécessité d'amélioration du système de collecte. Il devra être considéré comme problèmes à résoudre plus intenses les communications avec les habitants pour réduire la collecte à porte-par-porte, l'augmentation des points de collecte, et par conséquent la réduction du temps écoulé pendant la collecte.

Commune Urbaine de Biada

Biada semble être la commune ayant été négligée par tout le monde. Le problème principal dans cette commune est le besoin urgent de renouveler le parc de camions. En effet, sept camions devront être remplacés dans les deux prochaines années. Le choix de types de camions les plus appropriés est très important, mais plus d'importance devra être réservée à la résolution des sources financières pour le financement du plan de renouvellement.

Les présents problèmes à résoudre seront traités au Chapitre 6, Le plan d'amélioration de la collecte et du transport.

4.2 Elimination

4.2.1 Situation actuelle de la décharge municipale et propositions

1) Situation du site et voisinage

Le site de décharge existante se situe dans une pente douce sur le versant longeant la route de Sebt Gzoula (deuxième route n° 120), et à une distance de 4 km à l'est du centre de la ville.

Un nouveau lotissement en rapide expansion comme le reste de l'urbanisation de la ville est situé à 1,2 km de l'ouest du site s'étendant dans un axe du centre de la ville vers l'est. Trois puits se trouvent dans un rayon de 400 m du site servant d'une source d'eau potable et d'irrigation, et aussi pour les conserveries de sardine.

La surface totale du terrain du site est de 11,345 hectares; 6,08 hectares appartiennent à la Communauté Urbaine de Safi et le reste au privé. Le site ne possède presque aucune installation d'élimination: clôture, barrières de contrôle, route de circulation, système de drainage des eaux pluviales, panneaux affichant l'usage du site, bureaux du site, alimentation en eau, électricité....

La plupart des déchets sont transportés et jetés en dehors des limites de la décharge municipale du côté sud du site dont la zone de décharge représente environ 7 hectares. Une estimation indique que 390.000 m³ de déchets sont transportés à la décharge municipale et voisinage.

Il existe dans le territoire de la Communauté Urbaine de Safi plusieurs décharges de déchets de démolition dont les trois sites sont visités par l'Equipe d'Etude de JICA. L'emplacement de ces trois sites se caractérise par un enfoncement naturel dans une petite vallée sur un terrain de bas niveau. Tous ont été utilisés pour le défrichage. Leur

hauteur moyenne est de 3 m, 12 m et 8 m respectivement. La quantité totale de déchets de démolition accumulés dans ces trois sites peut s'estimer à 210 000 m³.

2) Exploitation et entretien

L'exploitation de la décharge municipale à Safi a démarré en 1983. L'organisation responsable de l'exploitation et contrôle du site est la Communauté Urbaine de Safi. L'état actuel d'exploitation du site sont décrits comme suit :

- Les déchets déposés ne sont pas contrôlés de façon appropriée comme par exemple la couverture de sol, compactage des déchets, etc. Aucun engin d'enfouissement n'est utilisé sur le site.
- Tous les types de déchets, municipaux, industriels et hospitaliers (contenant éventuellement des déchets toxiques ou infectieux) sont acceptés/déposés et mélangés sur le site.
- Aucun personnel municipale chargé de l'inspection, de l'enregistrement des entrées et sorties de véhicules et de déchets, de la surveillance de tout accès au site n'est présent.
- La route d'accès est en mauvais état et inutilisable en cas de fortes pluies.
- Les chiffonniers sont en pleine activité et des animaux se font pâture sur le site sans contrôle.

(3) Propositions

En prenant compte des conditions d'emplacement, d'installations et d'exploitation de la décharge municipale, les problèmes suivants ont été identifiés et doivent être pris en considération pour le future projet de décharge à Safi.

- i. Les conditions sanitaires et environnementales de la décharge municipale existante sont déplorables par manque de contrôle des opérations d'exploitation. Il est possible d'observer sur ce site : envol de déchets légers, de mauvaises odeurs, inflammation de déchets, diffusion d'insectes et de germes pathogènes, libre écoulement du lixiviat, etc.
- ii. Aucun véhicule entrant dans la décharge, ni de quantité de déchets, ni de leurs types, n'a été enregistré par manque de contrôle de la GDS et des installations du site. Le libre accès laissé aux chiffonniers et aux animaux broutant sur les déchets domestiques les met au contact dangereux des déchets toxiques mélangés avec les ordures ménagères
- iii. La décharge municipale actuelle se situe tout près de l'entrée principale de la ville de Safi. Elle est considéré comme point noir représentatif de Safi à cause de ses mauvaises conditions sanitaires. Les déchets déposés en dehors de la décharge existante devront être déplacés à l'intérieur de cette dernière pour restaurer le terrain privé à son propriétaire dans son état initial. La validité de la durée de vie de la présente décharge est estimée à 3,5 ans. Il est donc urgent de choisir un nouveau site d'élimination de déchets.

4.2.2 Coûts actuels

Les dépenses actuelles de l'exploitation et entretien de la décharge municipale à Safi sont montrées au tableau suivant :

Tableau 4.2-1 Coûts d'exploitation et entretien actuels

	Eléments	Coût unitaire	Coût par an (DH)
1	Salaire des opérateurs (un bulldozer)	1.600 DH/mois	48.600
2	Carburants et lubrifiants	10 DH/litre, 60 litre/jour	180.000
3	Sous total (1 + 2)		228.600
4	Frais indirects (3)x 10%		22.960
5	Equipement d'entretien & coûts de réparation		20.000
6	Amortissement		328.600
	Total (3+4+5+6)		600.060

La Communauté Urbaine de Safi ne considère pas l'amortissement des équipements lourds tels que le bulldozer (D600D) qu'elle utilise actuellement dans la décharge. Si on tient compte de l'amortissement, le prix sera estimé à 328.600 DH/an.

La Communauté Urbaine de Safi concède tous les ans ses activités de récupération au secteur privé. Le montant du contrat était de 106.700 DH/an en 1995.

La quantité de déchets transportés à la décharge municipale en 1996 est estimée à environ 37.700 tonnes. Par conséquent, le coût unitaire d'élimination à la tonne est estimé à 13,1 DH/tonne.

CHAPITRE 5 OBJECTIFS D'AMELIORATIONS

5.1 Collecte et transport

5.1.1 Objectifs de taux de collecte

Le taux du service de collecte est le plus important indicateur pour mesurer le niveau de service de la collecte des déchets. Actuellement, ce taux est estimé à 75% en ce qui concerne la quantité collectée de déchets pour toute la ville.

Les objectifs proposés pour la couverture du service sont présentés au Tableau 5.1-1. Toute la population des trois communes urbaines de la ville de Safi sera desservie par le service de la collecte dès l'an 2010. Chaque commune urbaine déterminera ce taux cible de 100% sur la base de leurs propres conditions.

Tableau 5.1-1 Taux de couverture du service de la collecte des déchets

(Unité: %)

Année	Ville de Safi	Boudheb	Zaouia	Biada
1996	75	90	77	44
2000	90	97	95	71
2005	95	100	97	88
2010	100	100	100	100

Note: Le taux de couverture du service de la collecte s'obtient de la quantité de déchets collectés divisé par la quantité produite.

La Figure 5.1-1 montre les objectifs de quantités de déchets produits et collectés pour la collecte de déchets et le plan d'amélioration.

5.1.2 Objectifs d'amélioration du fonctionnement

Les taux du service de la collecte ci-dessus doivent être réalisés avec un coût optimum pour éviter toute charge financières d'une commune urbaine. Bien entendu, les coûts actuels augmentent à mesure que la quantité déchets à collecter augmente. Cependant, si le travail est correct, le coût unitaire, c.-à.-d. Dirham/tonne peut se réduire.

Le choix des camions convenables et leur fonctionnement efficace contribueront à la réduction des coûts unitaires. Le Tableau 5.1-2 indique les objectifs de fonctionnement du service et dont la manière de réalisation au Chapitre 6.

Les objectifs sont déterminés en tenant compte des conditions actuelles des véhicules de chaque commune et d'un nouveau site d'élimination à démarrer en 2000, plus éloigné que la décharge existante, qui affectera le fonctionnement efficace des véhicules de collecte.

Tableau 5.1-2 Les objectifs du fonctionnement

Les indicateurs de fonctionnement	1996	2000	2005	2010
A) Boudheb				
- Déchets collectés/équipe de collecte (tonne/personne)	1,3 2,3	1,4 2,4	1,5 2,5	1,7 2,5
- Déchets collectés/voyage (tonne/voyage)	5,3	6,0	7,0	7,0
- Déchets collectés/camion/jour (ton/camion/jour)	254	200	205	210
- Coût unitaire (DH/tonne)				
B) Zaouia				
- Déchets collectés/équipe de collecte (tonne/personne)	0,8 2,9	1,0 2,4	1,2 2,5	1,5 2,5
- Déchets collectés/voyage (tonne/voyage)	3,4	5,0	6,0	6,0
- Déchets collectés/camion/jour (ton/camion/jour)	336	300	280	260
- Coût unitaire (DH/tonne)				
C) Biada				
- Déchets collectés/équipe de collecte (tonne/personne)	0,0 2,3	1,0 2,4	1,2 2,4	1,5 2,5
- Déchets collectés/voyage (tonne/voyage)	3,1	5,0	6,0	6,0
- Déchets collectés/camion/jour (ton/camion/jour)	377	310	280	260
- Coût unitaire (DH/tonne)				

Note: Les chiffres de 1996 sont basés sur les résultats de la campagne de pesée des camions.

Figure 5.1-1(a) Production des déchets et quantités cibles de collecte - Commune urbaines

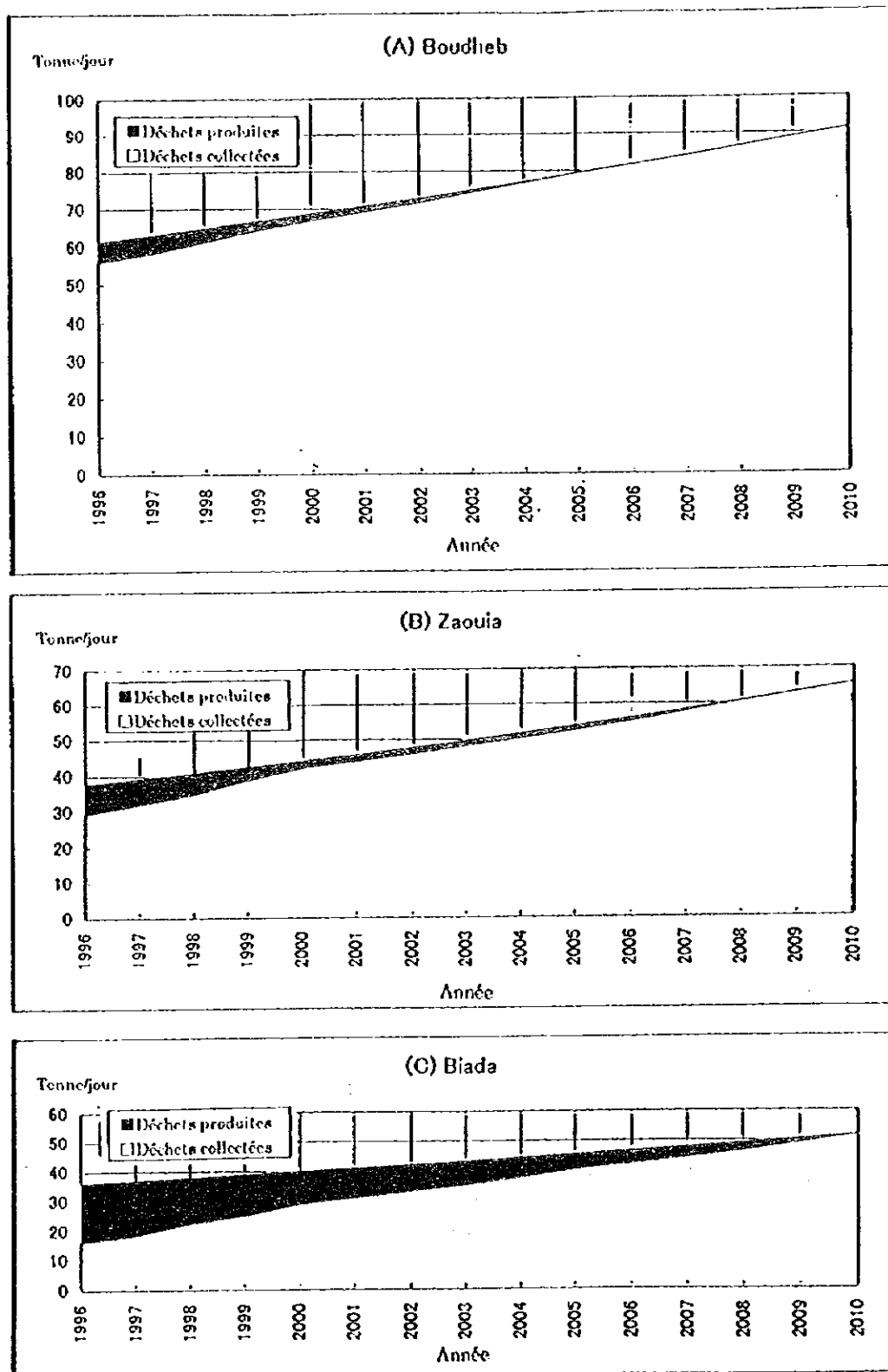
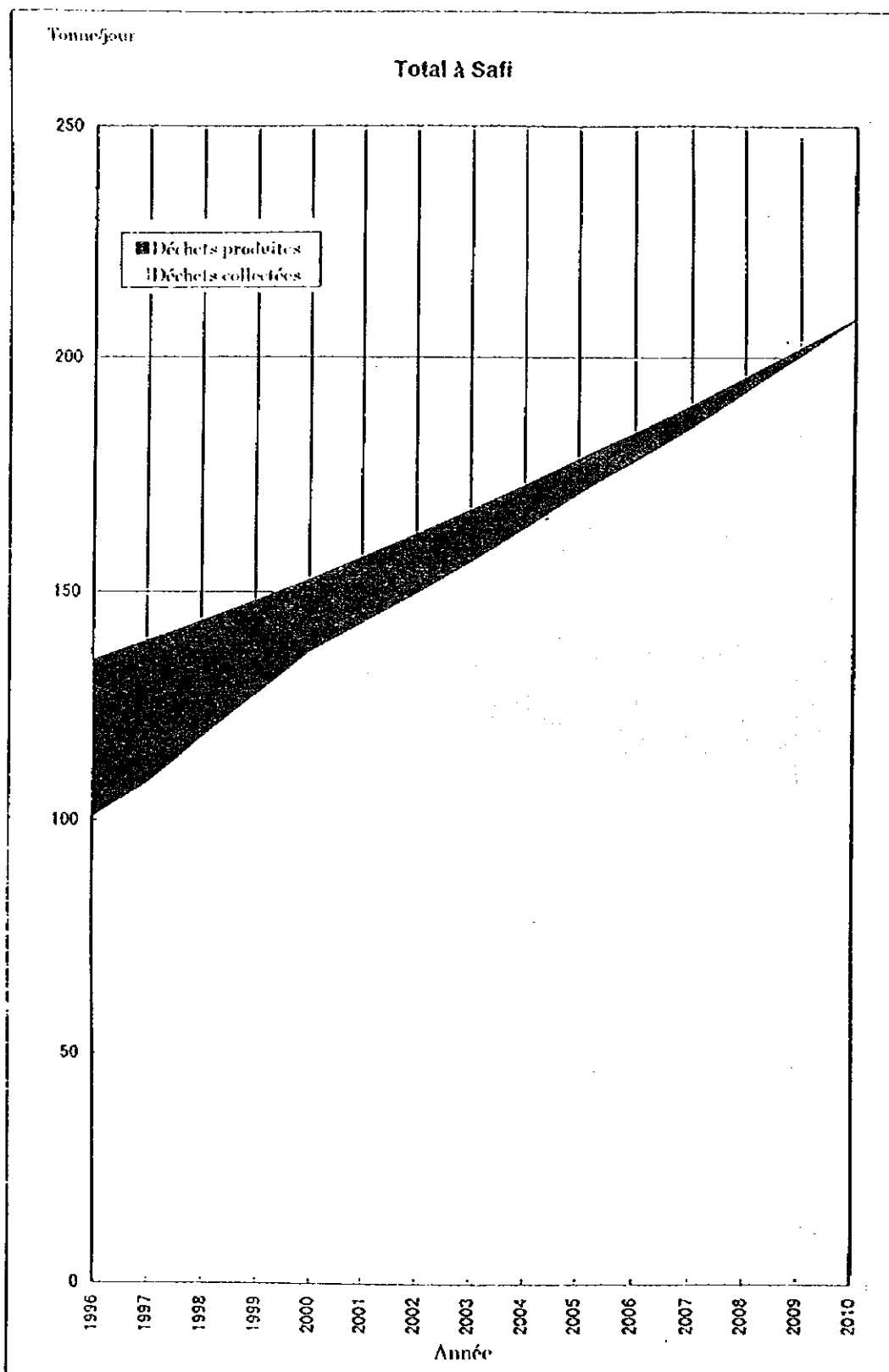


Figure 5.1-1(b) Production des déchets et quantités cibles de collecte - Total à Safi



5.2 L'élimination des déchets

Le site d'élimination finale représente l'étape ultime de la collecte et du stockage des déchets. Il doit être géré par les mesures de protection de l'environnement contre tout impact sur l'environnement des abords. Ces mesures visent à éviter toute dispersion de déchets, mauvaises odeurs, prolifération de germes pathogènes, inflammation des déchets, contamination des ressources en eau et des eaux souterraines par le lixiviat, explosions provoquées par des gaz produits, etc.

Selon les directives préparées par l'Equipe d'Etude de JICA et à la réflexion sur l'impact sur l'environnement des abords, les conditions météorologiques, topographiques et hydrogéologiques du site de Lahmidate, les possibilités financières de la Communauté Urbaine de Safi, etc., il convient de déterminer les objectifs d'amélioration d'élimination Niveau-2 (Elimination contrôlée 2) pour le site de Lahmidate, dont la description est exposée au Chapitre 7, Section 7.1 du présent rapport. Les détails des systèmes d'élimination des déchets du Niveau-1 au Niveau-4 sont décrits dans les directives.

En conséquence, les objectifs adoptés au plan d'amélioration d'élimination des déchets sont comme suit :

- La transfert immédiat de la phase technique de la décharge municipale existante à l'élimination contrôlée par enfouissement.
- La mise en oeuvre d'un plan établi par la Communauté Urbaine pour la restauration des terrains privés adjacents au site de la décharge actuelle où les déchets sont entassés pendant ces dernières années, y compris le transfert de ces déchets à la décharge améliorée dans les 2 prochaines années.
- Le démarrage de l'opération du nouveau site de Lahmidate pour l'élimination contrôlée aura lieu en l'an 2000.

