



Tunisie

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable



Agence Nationale de Gestion des Déchets -
ANGed



KfW Bankengruppe

GESTION INTEGREE DES DECHETS MUNICIPAUX DANS LA VALLEE DE LA MEDJERDA

ETUDE DE FAISABILITE
Marché n° : 20 736

RAPPORT PHASE 1
JUILLET 2010
Version finale / Original
Tome 1 : Rapport



Germany – www.igip.com

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	I
FIGURES	IX
TABLEAUX	XI
ANNEXES	XVI
ACRONYMES ET ABREVIATIONS	XVII
RESUME	XX
1 INTRODUCTION	1
2 LA RÉGION DU PROJET	4
2.1 Localisation géographique	4
2.2 Topographie	6
2.3 Conditions climatiques	6
2.4 Organisation administrative et politique	7
2.4.1 Communes	7
2.4.2 Secteurs « communaux », « ruraux » et « mixtes »	8
2.5 Horizons du projet	9
2.6 Populations de la zone d'étude	9
2.6.1 Populations communales	10
2.6.2 Populations de l'étude	12
2.6.3 Les cas particuliers	14
2.7 Analphabétisme, chômage, Niveau de revenus et activités économiques	15
2.7.1 Analphabétisme et chômage	15
2.7.2 Activités économiques et niveau de revenus	16
2.8 Infrastructures existantes	16
2.8.1 Les industries	16
2.8.2 Les infrastructures sanitaires	17
2.8.3 Les hôtels	18

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

2.8.4	Le transport terrestre	18
2.8.5	Le secteur minier	18
2.9	Développements régionaux et urbains	18
2.9.1	Développement régional	18
2.9.2	Développements urbains	20
2.10	Etudes et documents existants	21
3	LA GESTION DES DECHETS MUNICIPAUX DANS LA REGION DU PROJET	23
3.1	Politique sectorielle	23
3.1.1	Le Programme National de Gestion des Déchets Solides	23
3.1.2	Le Programme National de Gestion Intégrée et Durable des Déchets solides	23
3.2	Cadre législatif	24
3.2.1	La Loi n° 96-41 du 10 juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination	24
3.2.2	Les dispositions de la Loi Organique des Communes	26
3.2.3	La Normalisation : l'Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle (INNORPI)	26
3.3	Cadre institutionnel	26
3.3.1	Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)	26
3.3.1.1	La Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie	27
3.3.1.2	La Direction de l'Environnement industriel	27
3.3.1.3	La Direction de l'Environnement urbain	27
3.3.2	Le Ministère de l'Intérieur et du Développement Local (MIDL)	28
3.3.3	Le Ministère de la Santé Publique (MSP)	29
3.3.4	Le Ministère des Finances (MF)	30
3.3.5	L'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGeD)	30
3.3.6	L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE)	31
3.3.7	Les Collectivités Locales	32
3.3.8	La Caisse des Prêts et Soutiens aux Collectivités Locales (CPSCL)	32
3.3.9	Les autres acteurs	33
3.3.10	Conclusions	33
3.4	Cadre économique et financier	35
3.4.1	Schéma financier et taux de recouvrement des coûts	35
3.4.1.1	Financement municipal de la gestion des déchets solides	35
3.4.1.2	Financement de l'élimination des déchets solides	37
3.4.2	Analyse du secteur privé	40
3.4.2.1	Etat des lieux	40
3.4.2.2	Cadre juridique	43

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

3.4.2.3	Contrôle et suivi	44
3.4.2.4	Réglementation : objectifs ou moyens de résultats ?	45
3.4.2.5	Questions concernant le recouvrement des coûts	45
3.4.2.6	Financement du secteur privé	46
3.4.2.7	Questions institutionnelles	46
3.4.2.8	Principale problématique posée par la participation du secteur privé	46
4	DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES	49
4.1	Projections démographiques et populations du projet	49
4.1.1	Recensement 1994 - 2004	49
4.1.2	Projections 2004 – 2024 – 2034	49
4.1.3	Populations à considérer dans le cadre de l'étude	52
4.1.3.1	Populations communales, mixtes et des centres urbains des conseils ruraux	52
4.2	Méthodologie d'investigation	54
4.3	Quantité des déchets	56
4.4	Densité des déchets	59
4.5	Composition des déchets ménagers	59
4.5.1	Méthodologie pour la détermination de la composition de déchets	59
4.5.1.1	Introduction	59
4.5.1.2	Choix des lieux d'analyse	59
4.5.1.3	Echantillons représentatifs pour les municipalités	60
4.5.2	Détermination de la composition des déchets ménagers	61
4.5.2.1	Composition des déchets dans les villes analysées	61
4.5.2.2	Composition des déchets dans les zones rurales	64
4.5.2.3	Extrapolation pour la zone du projet	66
4.5.2.4	Conclusions	66
4.5.3	Analyse des déchets	68
4.5.3.1	Provenance des échantillons	68
4.5.3.2	Préparation des échantillons pour les analyses	68
4.5.3.3	Analyses et normes	68
4.5.3.4	Interprétation des résultats d'analyses	69
4.5.3.5	Commentaires	73
4.6	Pré-collecte, Collecte et transport	74
4.6.1	L'organisation générale des services de collecte	74
4.6.1.1	La collecte en porte à porte	74
4.6.1.2	La collecte en regroupement	75
4.6.1.3	La collecte en apport volontaire	75
4.6.1.4	La collecte dans les zones mixtes et les conseils ruraux	75
4.6.1.5	La collecte des déchets non ménagers	76
4.6.1.6	Comparaison multi-critères des différentes organisations de collecte	76
4.6.2	Les expériences de recours à la prestation de service dans la zone d'étude	79
4.6.3	Description des moyens affectés à la pré-collecte	81

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6.3.1	Les récipients de pré-collecte utilisés dans les municipalités	81
4.6.3.2	Les difficultés rencontrées sur la zone d'étude concernant la pré-collecte	83
4.6.4	Description des moyens affectés à la pré-collecte	89
4.6.4.1	Les véhicules de collecte utilisés dans les municipalités	89
4.6.4.2	Adéquation entre les types de véhicules et l'état des voiries	95
4.6.4.3	Les difficultés rencontrées sur la zone d'étude concernant les véhicules de collecte	96
4.6.5	Description des moyens humains affectés au service de collecte	100
4.6.5.1	Les effectifs en place dans les municipalités	100
4.6.5.2	Les difficultés rencontrées sur la zone d'étude concernant le personnel de collecte	102
4.6.6	Les ateliers (ou parcs) municipaux et la politique d'achat	105
4.7	Décharges et dépotoirs de la zone d'étude	105
4.8	Cadre économique et financier des municipalités	118
4.8.1	Analyse des recettes communales: cas de quelques communes	118
4.8.2	Analyse des dépenses communales: cas de quelques communes	120
4.8.3	Estimation du coût de la collecte des déchets municipaux	123
4.8.4	Synthèse	126
4.8.5	Conclusion	128
5	RECYCLAGE ET VALORISATION DES DECHETS MENAGERS	131
5.1	Potentialités	131
5.1.1	Valorisation énergétique	131
5.1.2	Valorisation biologique et matérielle	132
5.1.3	Potentiel de réduction	133
5.1.4	Résumé pour la zone de projet	135
5.1.4.1	Potentiel de valorisation	135
5.2	Matières secondaires valorisables – Eco-Lef	138
5.2.1	Capacités et structures de collecte	138
5.2.2	Quantités et zones de production	140
5.2.3	Performances de collecte	142
5.2.3.1	Secteur formel	142
5.2.3.2	Secteur informel	144
5.2.4	Coûts du système et recouvrements	145
5.2.5	Recyclage	146
5.2.5.1	Filières et industries du recyclage	146
5.2.5.2	Coûts du recyclage et recouvrements	146
5.2.5.3	Perspectives	147
5.2.5.4	Cimenteries	150

5.3	Déchets verts et de marché	150
5.4	Valorisation énergétique des déchets	150
5.4.1	Principaux éléments du cadre réglementaire relatif à la maîtrise de l'énergie en Tunisie	151
5.4.2	Incitations et avantages publics applicables à la valorisation énergétique des déchets	152
5.4.3	Système tarifaire applicable à l'électricité issue de la valorisation des déchets	152
5.4.4	Financements spécifiques des projets de valorisation énergétique des déchets	153
5.4.5	Conclusion	153
6	PROJECTION DE LA PRODUCTION DE DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES	155
7	BOUES DES STEP DE L'ONAS	160
7.1	Zones de production	160
7.2	Quantités et qualités	162
7.3	Elimination	167
7.3.1	Situation actuelle	167
7.3.2	Perspectives	168
7.4	Coûts et recouvrements	170
7.5	Projection de production	171
7.6	Déficits et risques	173
8	DECHETS DE SOIN	174
8.1	Cadrage réglementaire, institutionnel et technique de la gestion des déchets d'activités sanitaires	174
8.1.1	Cadrage juridique et réglementaire	174
8.1.2	Cadrage technique : les catégories de déchets d'activités sanitaires (DAS)	174
8.1.3	Cadrage technique : typologie des producteurs de DAS	175
8.2	Méthodologie du recueil de données	176
8.3	Inventaire des infrastructures sanitaires recensées dans la zone du projet	177
8.4	Quantités de déchets de soins dans la zone du projet	179
8.4.1	Hypothèses concernant les ratios de production des déchets	179
8.4.2	Evaluation du gisement de DASRI dans la zone d'étude	181
8.5	Modalités actuelles de gestion des déchets d'activités sanitaires	182
8.5.1	Tri et conditionnement des déchets à la source	182
8.5.2	Modalités et fréquence d'enlèvement des déchets	183
8.5.3	Transport et élimination des déchets	184

8.5.4	Caractéristiques détaillées des établissements de santé enquêtés	184
8.6	Présence du secteur privé dans la gestion des DAS	189
8.7	Projection de la production de déchets de soin	189
9	DECHETS D'ABATTOIRS	191
9.1	Zones de production	191
9.2	Quantités et qualités	191
9.3	Elimination	194
9.4	Coûts et recouvrements	196
9.5	Projection de production	196
9.6	Déficits et risques	197
10	DECHETS INDUSTRIELS BANALS – ZONES TOURISTIQUES	199
10.1	Quantités et qualités des DIB	199
10.2	Elimination	199
10.3	Coûts et recouvrements	201
10.4	Projection de production des DIB	202
10.5	Déficits et risques	202
10.6	Déchets touristiqueS	202
10.7	Projection de production des déchets touristiques	205
11	DECHETS INERTES	206
11.1	Zones de production	206
11.2	Quantités et qualités	206
11.3	Elimination	208
11.4	Coûts et recouvrements	209
11.5	Projection de production	209
11.6	Déficits et risques	210
12	DECHETS AGRICOLES ET AGROALIMENTAIRES	211
12.1	Agriculture : Méthodologie	211
12.2	Description du secteur agricole dans la Vallée de la Medjerda	212
12.2.1	Béja	212
12.2.2	Jendouba	212
12.2.3	El Kef	213

12.2.4	Siliana	213
12.3	Identification et caractérisation des déchets issus du secteur agricole de la Vallée de Medjerda	213
12.3.1	Fumier	213
12.4	Les fientes de volailles	219
12.5	Les déchets agricoles végétaux	219
12.5.1	Restes de fourrages et de cultures	219
12.5.2	Déchets issus de l'arboriculture	220
12.6	Les déchets de vinification	220
12.7	Conclusions	220
12.8	Identification des problèmes liés aux déchets agricoles	221
12.8.1	Densité de l'élevage dans la Vallée de Medjerda	221
12.8.2	Perte de jus de ruissellement au niveau des étables	226
12.8.3	Perte de jus de ruissellement au niveau des aires de stockage du fumier dans les champs	226
12.8.4	Pertes liées à une absence d'une technologie d'épandage adaptée pour le fumier	227
12.8.5	Perte de jus de ruissellement au niveau des silos de stockage pour les fourrages	228
12.8.6	Conclusions	228
12.9	Evaluation du potentiel électrique des biomasses agricoles	229
12.9.1	Potentiel électrique au niveau de la Tunisie	229
12.9.1.1	Biomasses agricoles au niveau de la Tunisie	229
12.9.1.2	Potentiel électrique au niveau de la Tunisie	230
12.9.2	Potentiel électrique au niveau de la Vallée de Medjerda	231
12.9.2.1	Biomasses agricoles au niveau de la Vallée de Medjerda	231
12.9.2.2	Potentiel électrique théorique au niveau de la Vallée de Medjerda	232
12.10	Description du secteur agro-industriels	232
12.10.1	Les industries agro-alimentaires (IAA) en Tunisie	232
12.10.1.1	Production - Valeur ajoutée	233
12.10.1.2	Emplois	234
12.10.1.3	Exportations	234
12.10.1.4	Importations	235
12.10.1.5	Principaux clients de la Tunisie	235
12.10.2	Les industries agro-alimentaires dans la zone du projet	236
12.10.2.1	Relevé des entreprises agro-alimentaires	236
12.11	Déchets et potentiel électrique du secteur agro-alimentaire	237
12.11.1	Potentiel total du secteur agro-alimentaire de la Tunisie	237
12.11.1.1	Déchets valorisés dans la Tunisie	237
12.11.1.2	Potentiel électrique théorique des déchets agro-alimentaires en Tunisie	237
12.11.1.3	Bilan du potentiel électrique théorique de la Tunisie	238

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

12.11.2	Potentiel électrique du secteur AA dans la zone d'étude	239
12.11.2.1	Déchets valorisables dans la zone du projet	239
12.11.2.2	Potentiel électrique théorique dans la Vallée de Medjerda	239
12.11.2.3	Bilan du potentiel électrique théorique de la zone d'étude	240
12.12	Déchets mobilisables et Projection de la production des déchets mobilisables	240
13	LES FLUX DE DECHETS : SYNTHESE	242
13.1	Quantifications des différents flux de déchets en 2009	242
13.2	Projection des quantités de déchets	246
14	EVALUATION DE LA SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE	248
14.1	Pauvreté – Structure des revenus de la population	248
14.1.1	Méthodologie de l'enquête socio-économique	248
14.1.2	Données relatives aux ménages	251
14.1.3	Revenus et dépenses	254
14.2	Volonté de payer	256
14.2.1	La taxe municipale payée	256
14.2.2	Prix minimum à payer pour le service actuel	257
14.2.3	Disposition à payer plus pour un meilleur service	258
14.3	Impact sociaux	259
14.3.1	Taxe municipale dédiée à la gestion des déchets ménagers	259
14.3.2	Création d'emplois dans le secteur de la GDS et secteur informel	260
15	SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT	262
15.1	Volonté de protéger l'environnement	262
15.1.1	Intérêt et contribution aux manifestations sur l'environnement	262
15.1.2	Les raisons du manque d'intérêt pour l'environnement	263
15.1.3	Les raisons de la non contribution à la protection de l'environnement	263
15.2	Conditions environnementales et santé publique	264
15.2.1	Déchets ménagers : Pré collecte et collecte	264
15.2.2	Les décharges et les dépotoirs	265
15.2.3	Boues de l'ONAS	266
15.2.4	Déchets infectieux	266
15.2.4.1	Le risque infectieux des déchets d'activités de soins	266
15.2.4.2	Les catégories de populations exposées	267

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

15.2.4.3	Les risques associés à l'élimination des DAS et les risques indirects sur l'environnement	267
15.2.5	DIB et Secteur agro-alimentaire	268
15.2.6	Secteur agricole	268
16	ANALYSE DES PROBLEMES	269
16.1	Cadre technique	269
16.1.1	Pré collecte et collecte	269
16.1.2	Décharge et dépotoirs	270
16.1.3	Valorisation et recyclage	270
16.1.4	Boues de l'ONAS	271
16.1.5	Déchets de soin	271
16.1.6	Déchets d'abattoirs	272
16.1.7	DIB et déchets agro-alimentaires	273
16.2	Cadre juridique	274
16.3	Cadre Institutionnel / Organisationnel	274
16.4	Cadre financier	275
16.5	Cadre socio-économique	275
17	OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DEFINITION DES GROUPES CIBLE	277
17.1	Objectifs de l'Etude	277
17.2	Définition des Groupes Cibles	279
17.3	Cadre logique	279
18	POURSUITE DE L'ETUDE	281
ANNEXES		282

FIGURES

Figure 2-1	Plan de situation générale de la zone du projet	4
Figure 2-2	Représentation schématique des différents secteurs	8
Figure 2-3	Carte de la population communale par municipalité en 2004	11
Figure 2-4	Carte des communes et des conseils ruraux de la zone d'étude	13
Figure 2-5	Répartition des activités industrielles dans les gouvernorats du Nord-Ouest	17

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 4-1	Composition des déchets ménagers de Béja	62
Figure 4-2	Composition des déchets ménagers de Maagoula	63
Figure 4-3	Composition des déchets ménagers de Makthar	64
Figure 4-4	Composition des déchets ménagers dans le conseil rural de Bahra	65
Figure 4-5	Composition des déchets ménagers dans l'agglomération rurale de Medien	65
Figure 4-6	Composition des déchets ménagers de la zone du projet	66
Figure 4-7	Composition moyenne des déchets ménagers dans la zone du projet	67
Figure 4-8	Décharges de Jendouba et de Béja	106
Figure 5-1	Valorisation énergétique des déchets	131
Figure 5-2	Valorisation biologique et matérielle des déchets	132
Figure 5-3	Répartition des fractions recyclables	133
Figure 5-4	Potentiel de réduction des déchets	134
Figure 5-5	Répartition des fractions de déchets pouvant être réduites	134
Figure 5-6	Valorisation énergétique des déchets de la zone du projet	135
Figure 5-7	Valorisation biologique et matérielle des déchets de la zone du projet	136
Figure 5-8	Répartition des fractions recyclables de la zone du projet	136
Figure 5-9	Potentiel de réduction des déchets de la zone du projet	137
Figure 5-10	Répartition des fractions de déchets pouvant être réduites de la zone du projet	138
Figure 5-11	Schéma général du système ECO-LEF	143
Figure 7-1	Aérateur de surface dans les STEP du Kef et de Jendouba	161
Figure 7-2	Les STEP dans la Vallée de la Medjerda	162
Figure 7-3	Lits de séchage et de stockage des boues, STEP Jendouba	167
Figure 7-4	Effluent fortement opacifié d'une STEP présentant une forte concentration en MS dans le bassin à boues activées et une charge hydraulique élevée	173
Figure 8-1	Différentes catégories de DAS	175
Figure 8-2	Grandes catégories de producteurs de DASRI	176
Figure 9-1	Photos de l'abattoir de Béja	192
Figure 9-2	Les courbes d'évolution des quantités en t/an de déchets d'abattoirs de 2006 à 2008	194
Figure 9-3	Les proportions des déchets d'abattoirs en 2008 dans les divers lieux d'élimination	196
Figure 10-1	Déchets d'une usine textile stockés en attendant le passage du tracteur de la municipalité	200
Figure 10-2	Déchets banals d'une usine posés par terre	200
Figure 10-3	Déchets industriels banals éliminés dans un terrain à proximité de la zone industrielle	201
Figure 11-1	Elimination des déchets de démolition dans un terrain au bord d'Oued Medjerda	208
Figure 12-1	Stockage du fumier - Recueil du purin en Allemagne	218

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 12-2	Stockage de fumier non conforme sur les champs	219
Figure 12-3	Stockage du fumier	226
Figure 12-4	Stockage du fumier	226
Figure 12-5	Stockage du fumier en plein champs	227
Figure 12-6	Epandage du fumier sur les champs	227
Figure 12-7	Epandage du fumier composté	227
Figure 12-8	Stockage du fumier dans un silo	228
Figure 12-9	Evolution de la valeur de la production dans le secteur des IAA (2002-2007)	234
Figure 12-10	Répartition des exportations de principaux produits des IAA en 2007	234
Figure 12-11	Répartition des importations de principaux produits des IAA en 2007	235
Figure 12-12	Répartition des exportations par pays en 2007	235
Figure 12-13	Les industries agro-alimentaires dans la zone du projet	236
Figure 14-1	Répartition des enquêtés par genre	251
Figure 14-2	Les types de logement par gouvernorat et milieu	251
Figure 14-3	Analphabetisme et niveaux d'instruction par gouvernorat et milieu	252
Figure 14-4	Les enquêtés par profession, par gouvernorat et milieu	253
Figure 14-5	La structure des revenus par gouvernorat et milieu	254
Figure 14-6	La structure des dépenses par gouvernorat et milieu	255
Figure 14-7	Disposition à payer plus pour un meilleur service	258
Figure 15-1	Intérêt et contribution à la protection de l'environnement	262
Figure 15-2	Intérêt aux manifestations sur l'environnement par gouvernorat et milieu	263
Figure 15-3	Les raisons de la non contribution à la protection de l'environnement par gouvernorat et milieu	264

TABLEAUX

Tableau 2-1	Les Délégations, Secteurs et Communes par Gouvernorat	7
Tableau 2-2	Population, superficie et densité par gouvernorat	9
Tableau 2-3	Populations communales et rurales 2004	10
Tableau 2-4	Population considérée dans l'étude	14
Tableau 2-5	Taux de chômage par gouvernorat dans le Nord Ouest (1994-2004-2007)	15
Tableau 2-6	Etudes et documents relatifs à la GDS	21
Tableau 3-1	Synthèse des responsabilités théoriques des intervenants impliqués dans la gestion des déchets municipaux	34

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 3-2	Etat des lieux de la participation du secteur privé à la gestion des déchets solides	41
Tableau 4-1	Taux d'accroissement de la population des gouvernorats de la zone d'étude de 1994 à 2004	49
Tableau 4-2	Accroissement des populations communales et rurales 2004 – 2024 (hab x 1.000)	50
Tableau 4-3	Evolution du rapport entre population communale et rurale (en %) de 2004 à 2024	51
Tableau 4-4	Populations municipales bénéficiant du projet	52
Tableau 4-5	Méthodologie du recueil de données auprès des municipalités	55
Tableau 4-6	Résultats des campagnes de pesées	56
Tableau 4-7	Production des déchets ménagers de la population municipale en 2009	57
Tableau 4-8	Secteurs d'analyses et nombre d'échantillons associés	61
Tableau 4-9	Quantités de déchets extraites pour les échantillons	61
Tableau 4-10	Composition des déchets de la Tunisie et de la zone du projet	67
Tableau 4-11	Localisation des échantillons	68
Tableau 4-12	Désignation des paramètres analysés et des normes utilisées	69
Tableau 4-13	Limites selon TASI pour la concentration des métaux lourds dans l'éluat	71
Tableau 4-14	Concentration des métaux lourds sur matières solides en Allemagne	72
Tableau 4-15	Comparaison multi-critères des différents systèmes de collecte des déchets (porte-à-porte, regroupement)	77
Tableau 4-16	Expériences de recours au secteur privé dans la zone d'étude	80
Tableau 4-17	Types de récipients affectés à la pré-collecte dans la zone d'étude	82
Tableau 4-18	Types de véhicules affectés à la collecte des déchets	90
Tableau -4-19	Nombre de véhicules affectés à la collecte des ordures ménagères	91
Tableau 4-20	Nombre d'habitants par véhicule de collecte	92
Tableau -4-21	Performances de collecte mesurées par catégorie de véhicules	94
Tableau 4-22	Moyens humains affectés aux services de collecte et de nettoyage	101
Tableau 4-23	Destination des déchets collectés, caractéristiques principales des sites	108
Tableau 4-24	Ventilation des recettes pour quelques communes de la vallée de la Medjerda	119
Tableau 4-25	Recettes TIB par habitant pour quelques communes de la vallée de la Medjerda	120
Tableau 4-26	Ventilation des dépenses du Titre 1 pour quelques communes de la vallée de la Medjerda	122
Tableau 4-27	Coût de collecte des déchets municipaux pour les communes de la vallée de la Medjerda	123
Tableau 4-28	Performances financières et techniques de la collecte des déchets municipaux pour les communes de la vallée de la Medjerda	125
Tableau 4-29	Coûts et dépenses de collecte des déchets solides et dépenses communales totales pour quelques communes sur la période 2005-2008	127

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-30	Couverture par les impôts locaux (TIB, TCL, TNB et TH) des coûts et dépenses de collecte des déchets solides et dépenses communales totales sur la période 2005-2008	129
Tableau 5-1	Entreprises privées de collecte des déchets plastiques par gouvernorat	139
Tableau 5-2	Les points ECO-Lef et leur nombre d'employés par gouvernorat	139
Tableau 5-3	Quantité de déchets plastiques par gouvernorat	140
Tableau 5-4	Les quantités de déchets plastiques collectés dans les points ECO-Lef en 2008	141
Tableau 5-5	Composition moyenne des déchets plastiques collectés	142
Tableau 5-6	Les revenus des chiffonniers par type de produit collecté	145
Tableau 5-7	Quantités et types de plastiques délivrés par ECO-Lef aux recycleurs de la région	146
Tableau 5-8	Prix de rachat des déchets plastiques par ECO-Lef	147
Tableau 5-9	Projection des quantités totales de plastiques de 2008 à 2033	149
Tableau 6-1	Production de déchets ménagers de 2009 à 2033	155
Tableau 7-1	Les STEP actuelles dans la Vallée de la Medjerda	160
Tableau 7-2	Quantité de boues produites dans la vallée de la Medjerda en 2008	164
Tableau 7-3	Teneurs en métaux lourds et les concentrations en germes coliformes dans les boues d'épuration de la région de la Medjerda	166
Tableau 7-4	Les différentes voies d'élimination des boues des STEP	168
Tableau 7-5	Les différentes possibilités d'élimination des boues et Estimation de leurs coûts	170
Tableau 7-6	Prévisions des quantités de boues d'épuration dans la vallée de la Medjerda	172
Tableau 8-1	Infrastructures sanitaires répertoriées dans la zone d'étude	178
Tableau 8-2	Ratios de production pour les centres de soin du Grand Tunis	179
Tableau 8-3	Ratios de production en fonction du taux d'occupation des établissements	180
Tableau 8-4	Production spécifique dans les établissements en France	180
Tableau 8-5	Types de conditionnements des déchets d'activités sanitaires	182
Tableau 8-6	Caractéristiques détaillées des établissements de santé enquêtés	187
Tableau 8-7	Production spécifique DASRI en 2008	189
Tableau 8-8	Projection de la production de DASRI 2009 – 2033 (t/an)	190
Tableau 9-1	L'évolution des quantités d'animaux abattus depuis 2006	191
Tableau 9-2	Quantités de déchets d'abattoirs produites en 2008	193
Tableau 9-3	Les quantités de déchets d'abattoir en 2008 et leur lieu d'élimination par commune	195
Tableau 9-4	Production spécifique des déchets d'abattoirs en 2008 dans les gouvernorats	197
Tableau 9-5	Projection des quantités de déchets d'abattoir de 2009 à 2033	197
Tableau 10-1	Industries par gouvernorats et quantités de déchets générés en 2008	199
Tableau 10-2	Projection de la production de déchets industriels banals de 2008 à 2033	202
Tableau 10-3	Hôtels de Tabarka dans le gouvernorat de Jendouba et leur nombre de lits	202

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 10-4	Quantités calculées de déchets touristiques pendant l'année 2008	204
Tableau 11-1	Répartition des types de déchets de chantier par source d'activité	206
Tableau 11-2	Quantités des déchets inertes collectés lors des campagnes de propreté	207
Tableau 11-3	Estimation des quantités de déchets de démolition générées en 2008	208
Tableau 11-4	Montants recouverts par les municipalités pour le transport des déchets inertes	209
Tableau 12-1	Quantité de fumier produite au niveau de la Vallée de la Medjerda (selon valeurs OEP)	214
Tableau 12-2	Production moyenne de fumier dans une étable attachée (selon valeurs KTBL allemandes)	215
Tableau 12-3	Production moyenne de fumier dans une étable à stabulation libre (selon valeurs KTBL allemandes)	215
Tableau 12-4	Codes UGB (KTBL)	215
Tableau 12-5	Quantité de biomasses agricoles pour toute la Tunisie (selon valeurs KTBL allemandes)	216
Tableau 12-6	Quantité de biomasses agricoles dans la région du projet	217
Tableau 12-7	Concentration des éléments fertilisants dans les différents types de fumier	219
Tableau 12-8	Codes UGB (KTBL)	221
Tableau 12-9	Nombre d'animaux - Part 1 (Unité: nombre d'animaux)	223
Tableau 12-10	Nombre d'animaux - Part 2 (Unité: nombre d'animaux)	223
Tableau 12-11	Unités de grands bétails UGB - Part 1 (Unité: UGB)	224
Tableau 12-12	Unités de grands bétails UGB - Part 2 (Unité: UGB)	224
Tableau 12-13	Quantité de fumier produite (selon valeurs OEP)	225
Tableau 12-14	Classement des gouvernorats selon leurs besoins en matière organique	229
Tableau 12-15	Tunisie - Biomasses agricoles	230
Tableau 12-16	Caractéristiques des biomasses agricoles	230
Tableau 12-17	Tunisie - Potentiel électrique théorique des biomasses agricoles	231
Tableau 12-18	Vallée de Medjerda - Biomasses agricoles	231
Tableau 12-19	Caractéristique des biomasses agricoles	232
Tableau 12-20	Vallée de Medjerda - Potentiel électrique théorique des biomasses agricoles	232
Tableau 12-21	Répartition des entreprises employant 10 personnes et plus et par activités et par régime	233
Tableau 12-22	Tunisie - Déchets provenant du secteur agro-alimentaire	237
Tableau 12-23	Caractéristiques des biomasses agricoles	237
Tableau 12-24	Tunisie - Potentiel électrique théorique provenant du secteur agro-alimentaire	238
Tableau 12-25	Tunisie - Bilan du potentiel électrique théorique provenant du secteur agricole et du secteur agro-alimentaire	238
Tableau 12-26	Vallée de Medjerda - Déchets provenant du secteur agro-alimentaire	239
Tableau 12-27	Caractéristiques des biomasses agricoles	239

Tableau 12-28	Vallée de Medjerda - Potentiel électrique théorique provenant du secteur agro-alimentaire	240
Tableau 12-29	Vallée de Medjerda - Bilan du potentiel électrique théorique provenant du secteur agricole et du secteur agro-alimentaire	240
Tableau 12-30	Déchets agro-alimentaires mobilisables dans la zone du projet	241
Tableau 13-1	Quantifications des différents flux de déchets	242
Tableau 13-2	Ventilation par type de déchets	245
Tableau 13-3	Elimination et recyclages des déchets municipaux	246
Tableau 13-4	Projection des quantités de déchets sur 20 ans	246
Tableau 14-1	Effectif des ménages enquêtés, par gouvernorat et milieu	248
Tableau 14-2	Répartition de la population enquêtée par milieu et niveau de revenu	250
Tableau 14-3	La part relative des niveaux de revenu par milieu	250
Tableau 14-4	Répartition des enquêtés par niveau d'instruction	252
Tableau 14-5	Activités des chefs de ménage	253
Tableau 14-6	Revenus annuels des ménages par tranche	254
Tableau 14-7	Dépenses des ménages par tranche	255
Tableau 14-8	Taxe municipale payée par tranche	256
Tableau 14-9	Part relative de la taxe municipale payée dans le revenu moyen des ménages	257
Tableau 14-10	Prix maximum à payer pour le service actuel (en %)	257
Tableau 14-11	Disposition à payer plus pour un meilleur service	259
Tableau 14-12	La part relative de la taxe municipale projetée dans le revenu moyen des ménages	260
Tableau 15-1	Les raisons du manque d'intérêt pour l'environnement	263
Tableau 15-2	Les raisons de la non contribution à la protection de l'environnement	264
Tableau 16-1	Pré-collecte et collecte : principaux problèmes et solutions possibles	269
Tableau 16-2	Décharges et dépotoirs : principaux problèmes et solutions possibles	270
Tableau 16-3	Valorisation et recyclage : principaux problèmes et solutions possibles	270
Tableau 16-4	Boues de l'ONAS : principaux problèmes et solutions possibles	271
Tableau 16-5	Déchets de soin : principaux problèmes et solutions possibles	272
Tableau 16-6	Déchets d'abattoirs : principaux problèmes et solutions possibles	273
Tableau 16-7	DIB et déchets agro-alimentaires : principaux problèmes et solutions possibles	273
Tableau 16-8	Cadre juridique : principaux problèmes et solutions possibles	274
Tableau 16-9	Cadre institutionnel / organisationnel principaux problèmes et solutions possibles	274
Tableau 16-10	Cadre financier : principaux problèmes et solutions possibles	275
Tableau 16-11	Cadre socio-économique : principaux problèmes et solutions possibles	276
Tableau 17-1	Cadre logique de l'étude de faisabilité de la gestion des déchets municipaux dans la Vallée de la Medjerda	280

ANNEXES

- Annexe 2-1 Carte topographique de la région d'étude
- Annexe 2-2 Localisation des 40 délégations et des 38 communes dans la zone d'étude
- Annexe 2-3 Population communale par gouvernorat, commune, sexe, logements et ménages
- Annexe 2-4 Analyse détaillée des populations par secteurs
- Annexe 4-1 Projections démographiques de l'INS pour les populations de la zone d'étude entre 2004 et 2024
- Annexe 4-2 Populations communales pour les années 2004 à 2033
- Annexe 4-3 Populations à prendre en considération dans le projet
- Annexe 4-4 Questionnaire d'enquête pour la gestion des déchets ménagers
- Annexe 4-5 Compte rendu d'enquête par municipalité
- Annexe 4-6 Montage photographique des analyses
- Annexe 4-7 Composition des déchets
- Annexe 4-8 Résultats des analyses de déchets
- Annexe 4-9 Détails de l'estimation des coûts de la collecte des déchets municipaux
- Annexe 5-1 Quantités de déchets plastiques produits dans la zone d'étude entre 2009 et 2033
- Annexe 6-1 Hypothèses pour la projection de déchets ménagers
- Annexe 8-1 Cadrage réglementaire, institutionnel et technique de la gestion des déchets d'activités de soins
- Annexe 8-2 Données renseignées par les municipalités concernant les infrastructures de santé
- Annexe 8-3 Questionnaire d'enquête sur les établissements de santé
- Annexe 8-4 Liste des sociétés agréées pour le traitement des DAS
- Annexe 8-5 Projection de la production de DASRI
- Annexe 9-1 Questionnaire d'enquête sur les abattoirs des municipalités
- Annexe 9-2 Projection des déchets d'abattoir par gouvernorat de 2009 à 2033
- Annexe 10-1 Résultats de l'enquête sur les déchets industriels banals
- Annexe 10-2 Evolution de la production de déchets industriels banals

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- Annexe 10-3 Questionnaire d'enquête pour la gestion des déchets industriels banals
- Annexe 11-1 Questionnaire d'enquête pour la gestion des déchets inertes
- Annexe 12-1 Rapports de visite de trois types de ferme
- Annexe 12-2 Description détaillée du secteur agricole
- Annexe 12-3 Comptes-rendus de visite des industries agro-alimentaires
- Annexe 13-1 Détails du flow chart
- Annexe 13-2 Projection des quantités de déchets sur 20 ans
- Annexe 14-1 Echantillonnage et questionnaire de l'enquête socio-économique
- Annexe 16-1 Difficultés dans la gestion des déchets d'activités de soins

ACRONYMES ET ABREVIATIONS

ANGed	Agence Nationale de Gestion des Déchets
ANPE	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
BTP	Bâtiment & Travaux Publiques
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CH4	Méthane
CITET	Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis
CL	Collectivités Locales
CO2	Dioxyde de carbone
CO2-e	Dioxyde de carbone équivalent
CPSCCL	Caisse des Prêts et Soutiens aux Collectivités Locales
CT	Centre de transfert
DAS	Déchets d'activités sanitaires
DASRI	Déchets d'Activités Sanitaires à Risques Infectieux
DDS	Département Déchets Solides
DEI	Direction de l'Environnement Industriel
DEU	Direction de l'Environnement Urbain
DGACTA	Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles
DGCPL	Direction Générale des Collectivités Publiques et Locales
DGEQV	Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie
DHMPE	Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

DIB	Déchet industriel banal
DNT	Dinar tunisien (1 Euro = +/- 1.85 DNT)
ECOLEF	Programme national de recyclage des déchets valorisables
EPIC	Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial
FCCL	Fond Commun des Collectivités Locales
FICC	Forum Intergouvernemental sur le changement climatique
FODEP	FOND de DEPollution
GDDS	Composante Gestion Durable des Déchets Solides (de la PPE)
GDS	Gestion des Déchets Solides
GES	Gaz à effet de serre
GTZ	Coopération Technique Allemande
INNORPI	Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle
INRST	Institut National de la Recherche Scientifique et Technique
INS	Institut National de la Statistique
KfW	KfW Bankengruppe - Banque Allemande de Développement
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft - Comité pour la technique et le bâtiment dans l'agriculture
LOC	Loi Organique des Communes
MDC	Ministère du Développement Economique et de la Coopération Internationale
MDP	Mécanisme de développement propre
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MF	Ministère des Finances
MIDL	Ministère de l'Intérieur et du Développement Local
MSP	Ministère de la Santé Publique
N2O	Oxyde d'azote
OEP	Office de l'Elevage et des Pâturages
OM	Ordures ménagères
OM	Ordures ménagères (municipales)
ONAS	Office National de l'Assainissement
ONTT	Office National du Tourisme Tunisien
OTED	Observatoire tunisien de l'Environnement et du Développement
PMB	Prétraitement mécano-biologique (des ordures ménagères)
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PPE	Projet de coopération tuniso-allemande pour l'Environnement

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

PRONAGDES PROgramme NAtional de Gestion des DEchets Solides

PV Procès verbal

SOMAGED Société Maghrébine de gestion des déchets (exploitant de la décharge de Djebel Chékir)

STEP Station d'épuration (à priori des eaux d'égouts)

TCL Taxe sur les établissements professionnels

TH Taxe sur les établissements Hôteliers

TIB Taxe sur les Immeubles Bâtis

TMB Traitement mécano-biologique = PMB (prétraitement mécano-biologique)

TNB Taxe sur les terrains Non Bâtis

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Résumé

La Vallée de la Medjerda se situe au nord-ouest de la Tunisie ; c'est une zone de 16 256 km², soit 10,5 % du territoire national, qui s'étend à l'ouest de Bizerte jusqu'à la frontière algérienne, sur une profondeur d'environ 180 km au sud de la côte. On y distingue trois zones distinctes, définies par le relief et les conditions climatiques : la zone côtière d'altitude modérée, le bassin de la Medjerda et enfin la zone du Haut Tell qui sépare la Tunisie nord des hautes steppes centrales.

La prédominance d'une agriculture extensive et la part modeste des autres activités économiques et industrielles se traduisent par un niveau de vie nettement en deçà de la moyenne nationale (75 % des ménages disposent de moins de 10.000 DNT/an). Le Nord Ouest néanmoins détient une part importante du potentiel agricole et forestier du pays (un tiers au moins de la superficie forestière) et plus du quart des meilleures terres agricoles ainsi que les 2/3 des ressources en eau mobilisables pour l'ensemble du pays. La zone nord-ouest est également une région touristique qui possède un important parc hôtelier à Tabarka et en moindre mesure à Aïn Draham.

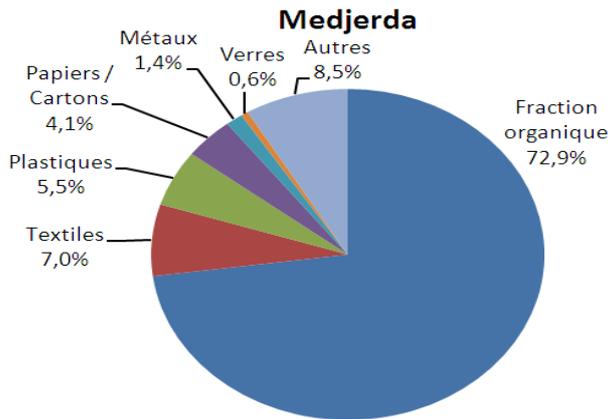
Cette entité hétéroclite est le résultat du regroupement de quatre gouvernorats (Béja, Jendouba, Le Kef et Siliana), qui comptait en 2004 une population de 1 213 884 habitants, répartis dans 40 délégations et 369 secteurs, dont une fraction (449 796 habitants) réside dans 38 communes qui font l'objet de la présente étude. En termes de gestion des déchets municipaux, cette zone a fait depuis plus de 15 ans l'objet de diverses études, qui ont abouti notamment à la mise en service en 1999 de quatre décharges semi contrôlées à Medjez El Bab, Béja, Jendouba et Siliana. Une étude de préfaisabilité réalisée en 2005 a conclu à la nécessité de mettre en place un système centralisé de gestion des déchets comprenant au moins deux décharges et des centres de transfert, afin de permettre la gestion des déchets générés dans les 38 communes. La présente étude de faisabilité vise à la réalisation de ce concept.

La **situation actuelle de la gestion des déchets** observée dans la zone d'étude est la suivante :

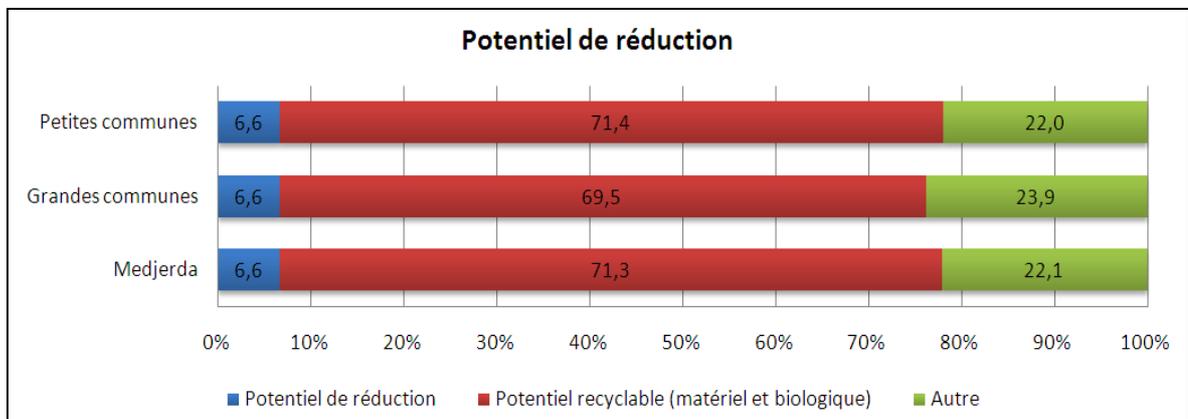
► Déchets ménagers :

- Ils sont collectés uniquement par les municipalités et les problèmes rencontrés sont ceux des communes tunisiennes : faible rendement des engins de collecte (essentiellement des tracteurs), insuffisance de conteneurs le long des voiries, fréquences élevées de ramassage, pénibilité du travail du personnel municipal
- Manque de moyens financiers : coût moyen dans la zone de 49,50 DNT/tonne ; la GD représente de 27 à 37 % des dépenses communales ; à l'exception des communes de Béja, Jendouba et Medjez El Bab, l'ensemble des impôts directs collectés par les communes n'arrive pas à couvrir les frais de la gestion des déchets ménagers
- Le diagramme ci-dessous illustre la composition moyenne des déchets collectés par les municipalités (ménagers et une fraction de DIB) dans la zone du projet :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

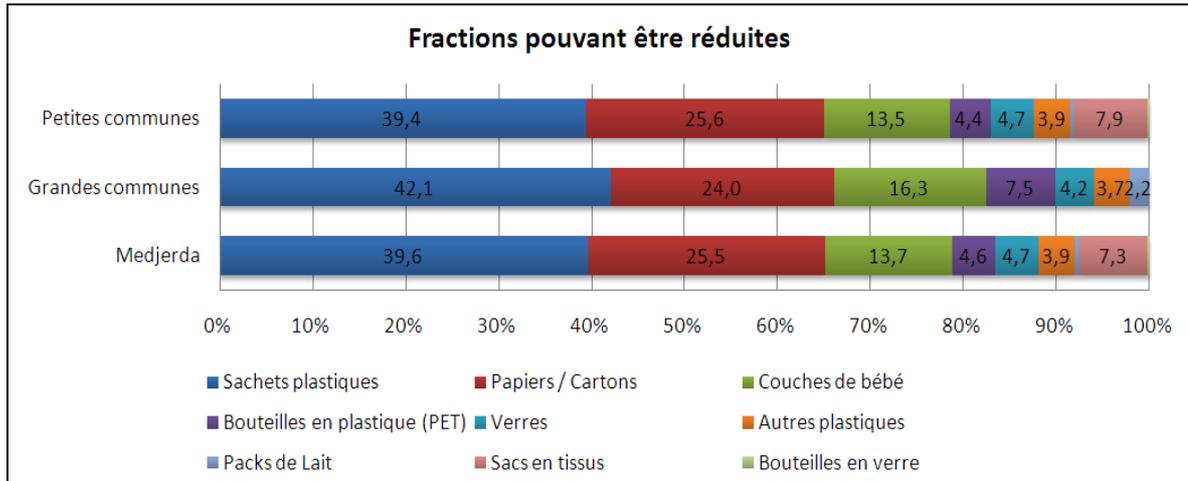


- En termes de recyclage, ECO-Lef ne s'occupe que des plastiques et a développé ses activités presque exclusivement dans le gouvernorat de Béja. Nous avons estimé à 544 tonnes la quantité de plastiques collectés par ECO-Lef en 2008. Les quantités de plastiques s'accroissent de façon alarmante en Tunisie et le taux de recyclage ne suit pas la production. Nous avons néanmoins estimé la production des matières plastiques (PET, PEHD et sachets d'emballage) à 15 102 tonnes en 2014, dont 2 585 tonnes seront recyclées. En fin d'Horizon 2, la production de plastiques sera de l'ordre de 84 166 tonnes dont nous estimons que 50 % seront récupérés et recyclés / valorisés.
- Les déchets verts et de marchés ne sont pas collectés séparément par les communes. Ces flux sont donc compris dans les quantités de déchets ménagers. Il n'y a pas d'activités de compostage dans la zone d'étude (le centre de Béja est inactif).
- Nous avons identifié les potentiels suivants lors de l'analyse de la composition des déchets ménagers :



Et

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final



- En termes de production spécifique, nous avons distingué trois centres urbains (Béja, Jendouba et Le Kef) ayant une production spécifique de 0,75 Kg/hab/jour en 2009 et les autres agglomérations à caractère plus rural qui ont une production spécifique de 0,58 kg/hab/j en 2009.
- Les enquêtes socio-économiques menées auprès de 300 ménages montrent le faible intérêt des populations pour les questions environnementales, une insatisfaction des services offerts par les communes (trop peu de conteneurs dans les rues) mais aussi une méconnaissance des services inclus dans les taxes communales et leur non volonté de les payer. Une amélioration de la participation de la population aux activités de GDS doit donc passer par sa sensibilisation au problème afin de pouvoir tendre vers la mise en place d'une taxe « déchets » qui permettra aux communes d'améliorer leurs prestations.

► **Boues de l'ONAS :**

Il existe actuellement 15 STEP de l'ONAS active dans la zone d'étude. Elles desservent en 2008 environ 354 000 EH et produisent de l'ordre de 5 580 t matières sèches de boues stabilisées. En moyenne, les boues présentent une concentration de 45 % de MS. Les concentrations en métaux lourds et en germes coliformes sont largement inférieures aux normes. Ces boues sont soit éliminées en décharge / dépotoirs municipaux, soit stockées dans l'enceinte de la STEP.

Leur élimination dans les différents types de filières développées au niveau national (verte, noire et rouge) ne devrait pas poser de difficultés. On estime à 8 043 tonnes de MS de boues séchées produites en 2033.

► **Déchets de soin :**

La situation des déchets de soin est bien différente. Ils sont générés par les activités de 28 hôpitaux, 9 cliniques privées, 390 centres de santé et 580 médecins. La production de DASRI est estimée à 556 tonnes en 2009. Leur gestion ne respecte absolument pas les règles de bonne pratique, ni au niveau de la séparation à la source, ni au niveau des procédés de stockage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Quant à leur élimination, elle se fait généralement dans les décharges et dépotoirs avec transport par les services communaux.

Le secteur privé ne semble pas intéressé par cette zone, essentiellement en raison de son faible potentiel très dispersé, comparativement à d'autres régions tunisiennes plus « attractives » non encore desservies.

Nous estimons que la production de DASRI atteindra 729 tonnes en 2033.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

► Déchets d'abattoirs :

Eux non plus ne sont pas gérés selon les règles au sein des bâtiments et leur élimination se fait par les services communaux dans les décharges, le plus souvent sans prétraitement. En 2008, les abattoirs situés dans les communes de la zone du projet ont généré de l'ordre de 1 089 tonnes de déchets. Nous estimons leur production en 2033 à 1 435 tonnes.

► DIB et déchets hôteliers :

Les industries dans la zone d'étude sont peu nombreuses (pas de zoning industriel important) et activent essentiellement dans trois domaines : le secteur agro-alimentaire, le textile et les ateliers mécaniques.

Ils ont générés en 2008 de l'ordre de 3 541 tonnes de déchets, principalement éliminés en décharge / dépotoir, avec un très faible taux de recyclage. En effet, les industries de valorisation / recyclage nationales ne sont quasiment pas présentes dans la zone d'étude (sauf au nord-est), en raison ici aussi des faibles quantités produites et de la décentralisation des activités. Ce qui explique le potentiel de valorisation rencontré dans les déchets ménagers / collectés par les municipalités.

Les déchets des équipements hôteliers sont générés de façon significative seulement à Tabarka, pour une quantité estimée en 2008 à 5 357 tonnes.

► Déchets inertes

Les déchets inertes ne posent pas de difficultés dans la zone d'étude, à faible densité d'habitation et à caractère plutôt rural. Les déchets de démolition sont collectés et éliminés lors des campagnes de nettoyages organisées conjointement par les gouvernorats et les communes. Nous avons estimé les quantités de déchets de démolition collectés en 2008 à 49 500 tonnes. Leur quantité ne devrait pas évoluer dans le temps.

► Déchets agricoles :

On constate dans la Vallée de la Medjerda que l'agriculture est orientée en premier lieu vers les grandes cultures (essentiellement les céréales) et en second lieu vers l'élevage des bovins, des ovins et des caprins. Les cultures généralement plus intensives comme les cultures maraîchères n'y jouent qu'un rôle secondaire. L'élevage avicole, qui dans d'autres régions (p.ex., gouvernorat de Nabeul, Sfax et Grand Tunis) de la Tunisie génèrent de grands problèmes environnementaux (odeurs, épandage fientes), ne pose ici pas de problème.

Les principaux déchets produits au niveau de l'agriculture en 2008 dans la Vallée de Medjerda sont :

- Fumier bovin, ovins et caprins: 1 619 326 t/an
- Bois de taille : 310 200 t/an
- Céréales : 269 055 t/an.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Nous avons estimé le potentiel électrique des biomasses agricoles (en ne considérant que 10 % de la surface cultivable) à 71 MW. Néanmoins, ces déchets ne sont pas mobilisables car ils sont totalement récupérés par les producteurs.

Les déchets générés par les industries agro-alimentaires sont estimés dans la zone d'étude à 96 570 tonnes/an représentant un potentiel électrique d'environ 10 MW.

Dans le cadre du projet, seuls pourraient être mobilisés les déchets des industries agro-alimentaires situées dans ou en périphérie des zones communales. Ces quantités sont estimées à 649 tonnes en 2008.

► Production des différents flux en 2008 / 2009 :

La production de déchets municipaux s'est élevée à 183 369 tonnes, plus 39 600 tonnes de déchets inertes de démolition. Ils se répartissent comme suit :

Fractions	Composition	Tonnages	Tonn. total	Proportion
Organiques	Ménagers	108 929	114 685	62,54%
	Abattoirs	1 089		
	Hôteliers	4 018		
	Agro-alimentaires	649		
Plastiques (inclus hôteliers)	PET	4 643	9 287	5,06%
	PEHD	929		
	Sacs et sachets	3 715		
Papiers et cartons	Ménagers	5 969	6 504	3,55%
	Hôteliers	536		
Métaux	-	-	2 089	1,14%
Verres	-	-	895	0,49%
Autres	Ménagers	12 684	12 951	7,06%
	Hôteliers	268		
Boues ONAS (MS)	-	-	12 987	7,08%
DASRI	-	-	556	0,30%
DIB (hors agro-aliment. et hôteliers)	Divers	3 069	22 919	12,50%
	Textiles	10 445		
	Construction	9 405		
Spéciaux	-	-	495	0,27%
Total			183 369	100,00%

Ces déchets municipaux ont été éliminés et parfois recyclés (plastiques) comme suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Elimination (en tonnes)		
Décharge contrôlée	62 387	34,02%
Dépotoir municipal	117 953	64,33%
Valorisation agricole des boues de STEP	2 000	1,09%
Brûleur dans centres hospitaliers	363	0,20%
Oueds	122	0,07%
Recyclage plastiques	544	0,30%
Total	183 369	100,00%

Plus de 98 % des déchets municipaux sont donc éliminés en décharge et dépotoirs municipaux.

Nous proposons les **hypothèses suivantes pour l'étude de faisabilité** :

► Horizons du projet : nous proposons les horizons de l'étude comme suit :

- Etude de faisabilité, phases 1 à 4 : 2009 et 2010, suivie des travaux et mise en service : 2011 à 2013
- Exploitation – Horizon 1 : 2014 – 2023
- Exploitation – Horizon 2 : 2024 – 2033.

► Populations de l'étude :

Les populations concernées par le système municipal de gestion des déchets sont nommées « populations municipales » et elles sont constituées de :

- La population communale (2004) ne représente que 37,05 % de la population totale. Son taux d'accroissement moyen annuel est estimé à 1,01 % durant les Horizons 1 et 2. Par contre, le taux d'accroissement annuel des populations rurales est négatif et estimé à - 0,16 % durant les deux Horizons du projet
- Des populations limitrophes situées dans des secteurs adjacents aux communes (que nous avons dénommés « secteurs mixtes ») peuvent être facilement desservies par les services communaux. De plus, deux secteurs ne sont pas érigés en communes, mais possèdent néanmoins chacune une agglomération de type communale. Nous proposons donc d'intégrer Thibar et Bou Alta au système central de GD.
- Des populations des conseils ruraux qui sont regroupées dans des centres communaux. Ces populations représentent en moyenne 53% du total des populations dans les conseils ruraux. Elles sont constituées d'environ 71 398 habitants en 2004.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Pour toutes ces populations, le nouveau système central de GDS desservira en 2014 une population totale de 683 706 habitants qui passera à 835 727 habitants en 2033, soit environ la moitié de la population totale de la Vallée de la Medjerda.

► Production future des déchets ménagers :

Nous estimons que la production spécifique des trois centres urbains (Béja, Jendouba et Le Kef) va passer de 0,75 Kg/hab/jour en 2009 à 1,0 kg/hab/j en 2033, et celle des autres agglomérations à caractère plus rural ayant une production spécifique de 0,58 kg/hab/j en 2009 va atteindre 0,75 kg/hab/j en 2033. Si l'on considère que 50 % des plastiques seront récupérés en 2033 et que le potentiel de réduction de 6,6 % sera atteint de moitié en 2033, on obtient la projection de la production de déchets ménagers suivante :

Année	Population	Production spécifique moyenne (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t)
2009	646 721	0,632	149 218
2014	683 706	0,673	167 986
2024	762 618	0,755	210 084
2033	835 727	0,827	252 255

- La production totale de **déchets ménagers** sera de :
 - 1.867.422 tonnes de 2014 à 2023
 - 2.307.273 tonnes de 2024 à 2033
 - **4.174.695 tonnes de 2014 à 2033**
- **La production de tous les déchets municipaux (ménagers + plastiques + boues de STEP + DIB + DAS) atteindra 4.490.748 tonnes de 2014 à 2033, soit une moyenne annuelle de 224.537 tonnes.**

Nous avons identifié un **problème principal** pour lequel nous avons des **recommandations** à formuler :

► Populations rurales :

Les agglomérations rurales sont excessivement décimées dans tout le territoire du projet (distante parfois de 30 km du centre de la délégation) et leurs populations très faibles en terme de gestion des déchets (de 200 à 1 000 personnes).

Si l'on ajoute à cela le fait que ces populations ne sont pas soumises aux taxes communales et que leur taux d'accroissement démographique est négatif, nous arrivons aux conclusions suivantes :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Le rattachement de ces populations au système central va être techniquement difficile compte tenu des distances de transport et des infrastructures routières. Ce rattachement au système central sera donc très coûteux au niveau de la collecte et du transport de ces déchets
- Le cadre institutionnel et financier qui permettrait l'intégration de ces agglomérations rurales dans le système central n'existe pas encore
- Les quantités des déchets générés par les populations des zones rurales sont estimées à mois de 0,500 kg/hab/jour.
- Le contenu des déchets des ménages ruraux présente une fraction de matières organiques inférieure à 50%. Par conséquent, leur impact sur l'environnement peut être important (comme le démontre la forte présence de plastiques dans les campagnes tunisiennes), mais par contre un stockage de ces déchets durant des périodes relativement longues (deux à quatre semaines) est acceptable.

Au regard de ces premières considérations, nous pensons que la gestion des déchets dans ces zones rurales doit faire l'objet d'une approche spécifique afin de développer des solutions adaptées aux contraintes techniques, financières et institutionnelles qu'on y rencontre.

Toutefois, dans le cadre de l'étude de concept, nous proposerons des solutions individuelles pour les groupements de ménages situés en zones rurales.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

1 INTRODUCTION

A partir de 1993 le Ministère de l'Environnement et du Développement durable a mis en place un « Programme National de Gestion des Déchets Solides » (PROGNADES) qui fut élargi en 2006 par le « Programme National de Gestion Intégrée des Déchets » (PRONGIDD). Ce programme prévoit la mise en place d'un système de gestion intégrée des déchets en Tunisie incluant la construction des infrastructures nécessaires et des conditions cadres pour leur exploitation pérenne.

L'engagement de la Coopération financière allemande s'inscrit dans le PRONAGDES et PRONGIDD du gouvernement tunisien. Les projets financés dans le cadre de la Coopération financière visent à l'amélioration de la gestion des déchets solides pour les deux catégories - déchets ménagers et assimilés et déchets industriels dangereux. L'objectif principal est de contribuer à la réduction de la pollution de l'environnement, à la réduction des risques sanitaires pour la population tunisienne et à l'amélioration des conditions pour un développement économique durable en Tunisie.

La région du projet, dite « Vallée de la Medjerda », est située au nord-ouest du pays et inclut les quatre gouvernorats de Béja, Jendouba, Siliana et Le Kef. La population en 2004 y était de 1 217 000 habitants dont 451 000 vivant dans 38 communes.

Dans le cadre du projet « Assainissement dans la Vallée de la Medjerda » (11 villes au total) la Coopération financière a financé dans les années 1990 - en plus des installations d'assainissement – une composante « déchets » qui avait pour but d'assurer la mise en décharge contrôlée des déchets et d'initier la clôture d'une cinquantaine de décharges sauvages particulièrement polluantes, souvent situées à proximité de la rivière.

Plusieurs études ont été réalisées dans ce cadre :

- Études de faisabilité pour Travaux d'assainissement dans les villes Ghardimaou, Jendouba, Bou Salem, Béja, Tébourouk, Gaafour, Djedeida, Siliana, Tébourba, Testour et Medjez El Bab. Schéma Directeur D'Évacuation des Ordures Ménagères. ONAS/GKW Septembre 1985
- Situation relative aux déchets polluants dans la zone du Barrage Sidi Salem et la Retenue El Aroussia. Par Peter Steiner. Juin 1987.
- Remise à jour de l'Étude de faisabilité du Projet du Bassin versant de la Medjerda. ONAS/GKW, Juillet –Octobre 1991.
- Projet 11 Villes de la Medjerda, 1ère Tranche Déchets Solides (4 Villes). Avant-projet Sommaire, Avant – projet détaillé, Étude d'exécution et Dossier d'Appel d'Offres. ONAS/IGIP/SCET Décembre 1995.
- Etude pour l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la gestion des déchets solides dans la région du bassin versant de la Medjerda. GKW Consult pour l'ANPE. Septembre 2000.

Ce programme a vu à ce jour la construction et la mise en exploitation en 1999 de quatre décharges contrôlées communales dans les villes de Béja, Jendouba, Medjez el Bab et Siliana, ainsi que d'une station de compostage pour les déchets ménagers organiques à Béja, dans le cadre de la Coopération tech-

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

nique. Cette station ne fonctionne pas actuellement de façon optimale et demeure toujours sous forme expérimentale (pilote).

Les sites d'élimination ne sont accessibles qu'aux déchets générés dans les quatre communes bénéficiant des décharges contrôlées. Les autres déchets sont collectés par les services communaux des autres communes et toujours déposés dans des décharges non contrôlées disséminées dans la zone du projet. Quant aux déchets générés dans les zones rurales, ils sont eux aussi déposés dans des dépotoirs sauvages.

Compte tenu de cette situation, la Coopération financière a décidé de s'engager dans le cadre d'un nouveau projet « Gestion Intégrée de Déchets Municipaux dans la Vallée de la Medjerda ». Le but de ce projet est d'éliminer les goulots d'étranglement existants et futurs de la gestion des déchets municipaux dans toute cette région par l'implantation d'une gestion intégrée des déchets à l'horizon de 20 ans.

Il faut noter que le terme « déchets municipaux » englobe les déchets ménagers et assimilés, les boues des stations d'épuration de l'ONAS, les déchets d'abattoirs, les déchets de démolition et excavation de terre et les déchets d'activités de soins.

Pour la préparation de ce projet, une étude de pré-faisabilité a été élaborée en 2004. Dans le cadre de cette étude, les déficits des systèmes existant ont été examinés selon des critères économique et écologiques et différentes stratégies régionales pour l'élimination des déchets ont été comparées (nombreuses décharges décentralisées, une décharge centrale, 2 ou 3 décharges semi centrales, ainsi que les possibilités de pré-traiter les déchets).

Suite à cette étude de pré-faisabilité et dans le cadre des négociations intergouvernementales de 2005, le Gouvernement allemand a donné son accord pour cofinancer l'implémentation d'un système pour la gestion intégrée des déchets municipaux dans la région de la Vallée de la Medjerda.

En septembre 2007, une première étude relative au développement de solutions intermédiaires pour la gestion des déchets solides municipaux dans la vallée de la Medjerda et le développement des stratégies pour la gestion des déchets solides dans les régions rurales du Gouvernorat de Bizerte a été réalisée par le consultant Knopp et le CEFED.

La présente étude de faisabilité est donc la seconde étape de ce projet.

Il s'agit de développer des solutions intégrées pour les différentes activités de gestion des déchets communaux à savoir leur collecte, transport, traitement, valorisation et élimination.

L'étude a été confiée au bureau d'études IGIP ; elle est subdivisée en trois phases successives qui peuvent être étendues par une phase optionnelle. Il s'agit de :

- Phase 1 : Diagnostic de la situation actuelle et du cadre sectoriel ; définition des objectifs du projet.
- Phase 2 A : Développement et proposition d'un concept global pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la région du Grand Tunis. Tenue d'un atelier.
- Phase 2 B : évaluation des sites de décharge(s) et des sites de centres de transfert proposés par l'ANGed.
- Atelier décisionnel.
- Phase 3 : Etude de faisabilité pour la solution retenue.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- Phase intermédiaire : Approbation et Evaluation du Projet Proposé
- Phase 4, optionnelle, suivant les résultats de la Phase intermédiaire : Avant Projet Détaillé et Dossiers d'Appel d'Offre des infrastructures à réaliser.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

2 LA RÉGION DU PROJET

La région du projet a été décrite avec beaucoup de précision dans le rapport GKW Consult pour l'ANPE de septembre 2000 (Note Préliminaire) : relief, climat, pédologie, végétation naturelle, hydrologie et hydrogéologie. Nous proposons par conséquent dans le présent rapport une description synthétique de ces données de base, une version détaillée pouvant être fournie sur demande.

2.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La région du Nord Ouest qui couvre la haute et la moyenne vallée de la Medjerda englobe les quatre gouvernorats de Béja, Jendouba, Le Kef et Siliana. Elle s'étend sur une superficie de 16 256 km² soit à peu près 10,5 % du territoire national.

Cette région ne se définit pas comme une entité par son homogénéité ou sa cohérence interne; elle est constituée de plusieurs unités spatiales, dont les relations géographiques et économiques avec Tunis sont plus importantes que les attaches internes.

Si les caractéristiques géographiques délimitent clairement la région au Sud-est, par des points culminants de la Dorsale, il n'en va pas de même en direction du bassin de Bizerte et de Tunis, ni dans la partie Sud-Ouest, reliée au gouvernorat de Kasserine :

- Au Nord du gouvernorat de Béja, la délégation de Sejnane (qui relève du gouvernorat de Bizerte) se rattache étroitement par ses caractéristiques, au massif des Kroumirs, tandis que du côté de la vallée de la Medjerda, la région de Medjez El Bab constitue un « trait d'union » appartenant simultanément au Nord Ouest et au bassin de Tunis.
- Au Sud des gouvernorats du Kef et de Siliana, la région de Thala (gouvernorat de Kasserine) et Kalaa Khasba (Gouvernorat du Kef) forme une transition entre les plaines du Haut Tell et les Hautes Steppes, tandis que la délégation de Rouhia (gouvernorat de Siliana) appartient plus nettement à l'espace agricole de Sbiba (Bassin supérieur de Oued El Htab).

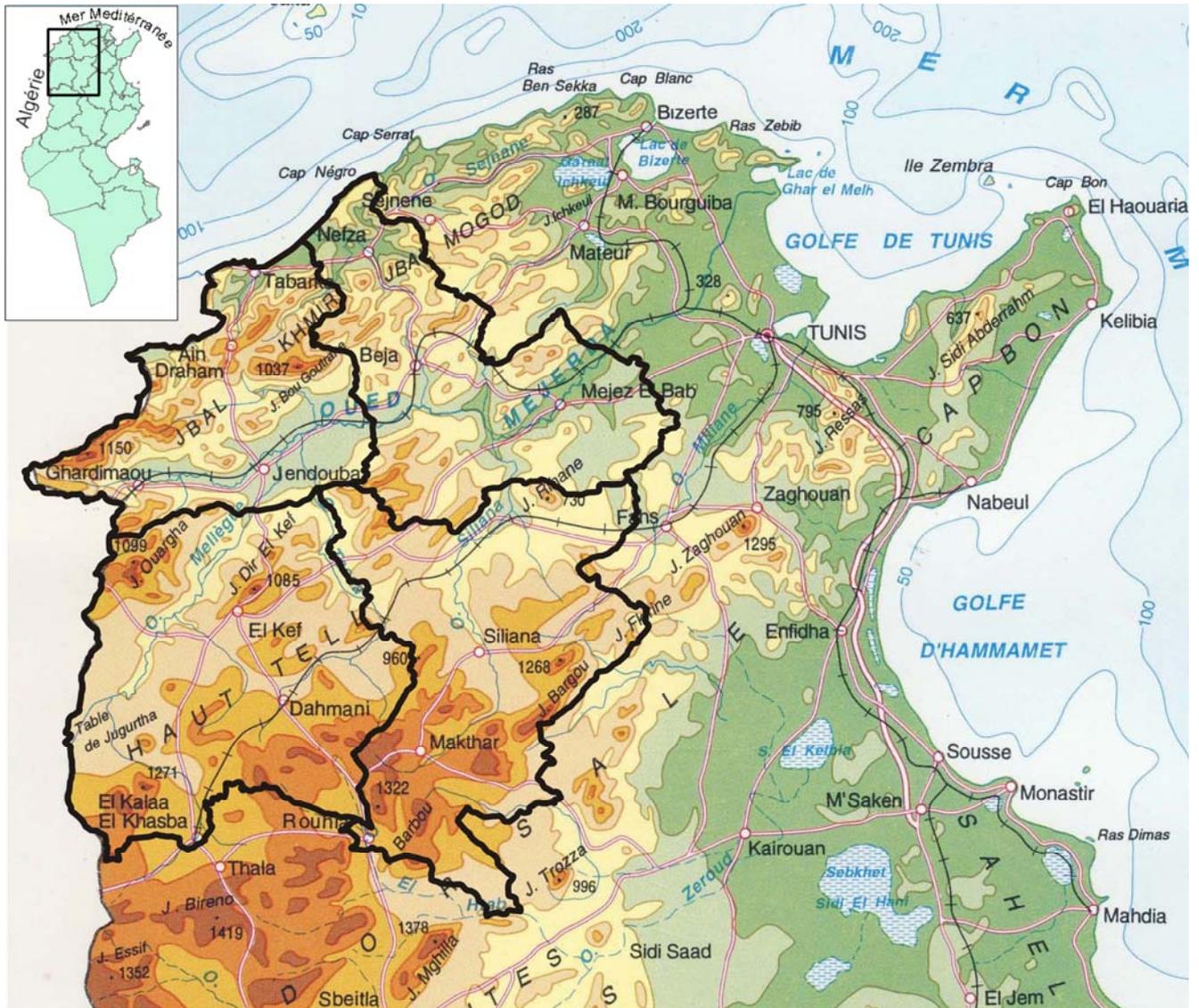
Ces zones charnières peuvent être rattachées à l'une ou l'autre des régions principales. Mais pour des raisons pratiques, il est préférable de s'en tenir aux limites administratives des quatre gouvernorats évoqués.

La région de l'étude est présentée dans la carte ci-dessous.

Figure 2-1 Plan de situation générale de la zone du projet

Voir page suivante.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

2.2 TOPOGRAPHIE

La région du Nord Ouest appartient à l'ensemble de l'Atlas tellien qui caractérise toute la zone septentrionale des pays du Maghreb, dont la Tunisie constitue l'extrémité orientale.

C'est une zone de climat typiquement méditerranéen. Le relief y est complexe. Les différences climatiques qui marquent progressivement l'éloignement de la mer par une pluviométrie décroissante et des écarts thermiques s'amplifiant définissent une grande variété de paysages.

Les géographes y reconnaissent trois grandes zones, définies par le relief et les conditions climatiques :

- La zone de la Khroumirie et de Nefza qui se prolonge au Nord Est par les Mogods. Cette zone est d'altitude modérée (maximum 500 m)
- Le bassin de la Medjerda, ensemble peu homogène de collines et de plaines. Le relief peut s'élever jusqu'à 900 m, du côté de Amdoun et Hdhil. On remarque des collines plus modestes, parmi lesquelles se distinguent les monts de Teboursouk qui encadrent un système de plaines dont la principale est celle de la Medjerda, située à moins de 200 m d'altitude
- La zone du Haut Tell, dont la ligne de crête culminant au Nord de Kasserine et dans le massif du Bargou (Siliana) sépare la Tunisie du Nord des Hautes Steppes centrales. Ancien territoire d'extension du pastoralisme vivant en relation étroite avec les Hautes Steppes, cette région a été marquée dès la fin du siècle passé par la sédentarisation et le déploiement de la céréaliculture.

La carte topographique de la région de l'étude est présentée en **Annexe 2-1**.

2.3 CONDITIONS CLIMATIQUES

Du point de vue climatique, la région se caractérise par la succession des trois étages suivants :

- L'étage bioclimatique humide à l'extrême Nord : La zone de Kroumirie et de Nefza. Elle se caractérise par un type de sol plutôt argileux et une pluviométrie abondante (800-1000 mm), ce qui a favorisé la croissance de la couverture forestière la plus dense du pays.
- Le subhumide localisé, schématiquement dans les vallées de la Medjerda. La pluviométrie y varie de 500 mm à 700 mm et les températures y sont modérées. Cette zone est la plus riche sur le plan du potentiel agricole.
- Le semi-aride supérieur, couvrant presque la totalité du Sud de la région. Le climat s'y caractérise par de grandes amplitudes thermiques et par une pluviométrie à la limite des 400 mm par an.

Entièrement située au Nord de la limite de 400 mm de précipitations annuelles, la région du Nord Ouest bénéficie d'une pluviométrie abondante et relativement plus régulière que d'autres régions de la Tunisie. Elle reçoit non loin du tiers des précipitations de l'ensemble du pays.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

2.4 ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET POLITIQUE

La région du Nord Ouest est constituée de structures administratives désignées sous le vocable Gouvernorats, Délégations et Secteurs (ou imadas) et de structures populaires et para-administratives élues par les citoyens : les communes.

Le Gouverneur est le représentant du Président de la République dans le gouvernorat. Il dirige sous l'autorité directe du Ministre de l'Intérieur l'ensemble de l'activité politique, économique et sociale dans son gouvernorat de compétence.

Le gouvernorat est subdivisé en plusieurs délégations. Chaque délégation est dirigée par un Délégué, désigné par le Président de la République sur avis du Ministre de l'intérieur.

Le Délégué dirige sous l'autorité du Gouverneur l'ensemble de l'activité politique et socio-économique dans sa délégation de compétence.

Chaque délégation est subdivisée en secteurs. Chaque secteur (ou plus communément imada) est dirigé par un Chef de secteur (ou Omda), désigné par le Ministre de l'Intérieur sur avis du délégué et du Gouverneur.

2.4.1 Communes

La commune est une unité para-administrative et politique, relevant du Ministère de l'Intérieur, dont la création est décidée par décret du Ministère de l'Intérieur.

Elle est constituée de conseillers municipaux, élus tous les cinq ans, au suffrage universel par les citoyens de la zone communale concernée. Ces conseillers forment le Conseil Municipal, dont un membre est désigné comme Président.

Les Conseils municipaux travaillent en étroite collaboration avec les Délégués et le Gouverneur.

D'après le recensement général de la population et des logements établi par l'INS en 2004, on recense dans la région du Nord Ouest, au total 40 délégations, 369 secteurs et 38 communes dans les quatre gouvernorats du Nord Ouest, objets de l'étude, répartis comme suit :

Tableau 2-1 Les Délégations, Secteurs et Communes par Gouvernorat

Gouvernorat	Nbre Délégations	Nbre Secteurs	Nbre Communes
Béja	9	101	8
Jendouba	9	95	8
Le Kef	11	87	12
Siliana	11	86	10
Ensemble	40	369	38

A la lecture de ce tableau, on constate qu'il n'y a pas forcément de relation entre délégations et communes. Par exemple, le gouvernorat de Béja est découpé en 9 délégations, mais seules 8 délégations pos-

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

sèdent une commune. Dans ce cas précis, il s'agit de la délégation de Thibar qui ne présente aucune entité communale.

De même, une délégation peut encadrer deux communes : c'est le cas de la délégation de Tajerouine (gouvernorat du Kef) qui compte les communes de Tajerouine et Menzel Salem.

L'**Annexe 2-2** présente la localisation des 40 délégations et des 38 communes dans la zone d'étude.

La limite d'une commune ne correspond pas forcément à des limites de secteurs. C'est une entité indépendante du découpage administratif qui correspond à une organisation politique.

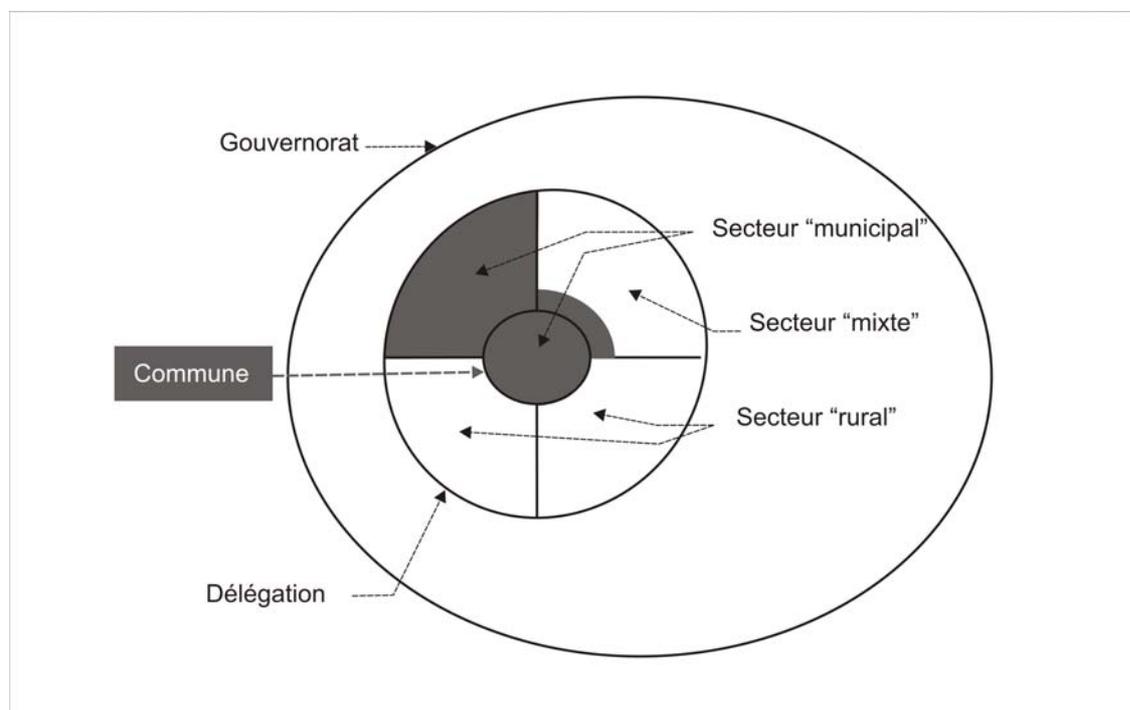
La limite de la commune fait l'objet d'un plan communal. Les plans communaux ne sont pas géoréférencés et plusieurs d'entre eux font l'objet de révision. On peut dire que la commune se limite essentiellement à sa zone urbanisée.

2.4.2 Secteurs « communaux », « ruraux » et « mixtes »

Les délégations sont divisées administrativement en secteurs. Certains secteurs ont une population située entièrement dans une commune, d'autres une population entièrement située en zone rurale. Toutefois, certains secteurs ont une population répartie entre une zone communale et une zone rurale.

Nous allons distinguer pour cette étude des secteurs « communaux », « ruraux » et « mixtes » bien que cette définition ne soit en rien officielle. Nous verrons plus loin l'importance de cette distinction dans le cadre du projet.

Figure 2-2 Représentation schématique des différents secteurs



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Les conseils ruraux sont créés dans les zones non érigées en communes où il existe une agglomération suffisamment importante (en principe plus de 2 000 habitants).

Les conseils ruraux, qui ont un caractère consultatifs, sont chargés notamment de :

- Donner un avis sur toutes les questions qui leur sont soumises et qui intéressent leurs zones dans les domaines économique, social, culturel et éducatif
- Participer à la réalisation des programmes concernant la propreté et l'hygiène dans leur zone.

Le territoire rural de la délégation est obtenu par défaut : il concerne tout territoire non communal.

2.5 HORIZONS DU PROJET

Nous proposons les horizons de l'étude comme suit :

- Etude de faisabilité, phases 1 à 4 : 2009 et 2010
- Travaux et mise en service : 2011 à 2013
- Exploitation – Horizon 1 : 2014 – 2023
- Exploitation – Horizon 2 : 2024 – 2033.

2.6 POPULATIONS DE LA ZONE D'ETUDE

La **population totale** de cette région (quatre gouvernorats) a été recensée en 2004 à **1 213 884 habitants**, soit 12 % de la population totale du pays.

La densité de la population y est de 76 habitants au km² ; elle est supérieure à la moyenne nationale établie à 64 hab/km² ; elle est beaucoup plus faible à Siliana (51 hab/km²) qu'à Jendouba où elle atteint 134 h/km², soit le double de la moyenne nationale.

Tableau 2-2 Population, superficie et densité par gouvernorat

Gouvernorat	Population totale	Superficie (km ²)	Densité (hab/km ²)
Béja	304 501	3 558	86
Jendouba	416 608	3 102	134
Le Kef	258 790	4 965	52
Siliana	233 985	4 631	51
Ensemble N.O	1 213 884	16 256	76
Tunisie	9 910 872	155 000	64

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

2.6.1 Populations communales

La population communale - ou par extension « urbaine » - représente dans l'ensemble de ces gouvernorats 37 % de la population totale et se répartit comme suit :

Tableau 2-3 Populations communales et rurales 2004

Gouvernorat	Population totale	Population communale		Population rurale	
	Hab	%	Hab	%	Hab
Béja	304 501	40,40	123 134	59,60	181 367
Jendouba	416 608	27,20	113 699	72,80	302 909
Le Kef	258 790	49,60	128 671	50,40	130 119
Siliana	233 985	35,90	84 292	64,10	149 693
Total / moyenne	1 213 884	37,05	449 796	62,95	764 088

Ce sont des gouvernorats qui demeurent fortement ruraux et ils s'inscrivent tous nettement en dessous de la moyenne nationale des zones communales, car cette moyenne est de 64,9 % selon le Recensement Général de la Population de 2004.

Le gouvernorat de Jendouba est le moins urbain des quatre gouvernorats du Nord Ouest, car la population dite « urbaine » n'y représente que 27,2 %.

Par contre, le Kef est relativement urbanisé, puisque la population « urbaine » y représente presque 50 % de l'ensemble de la population.

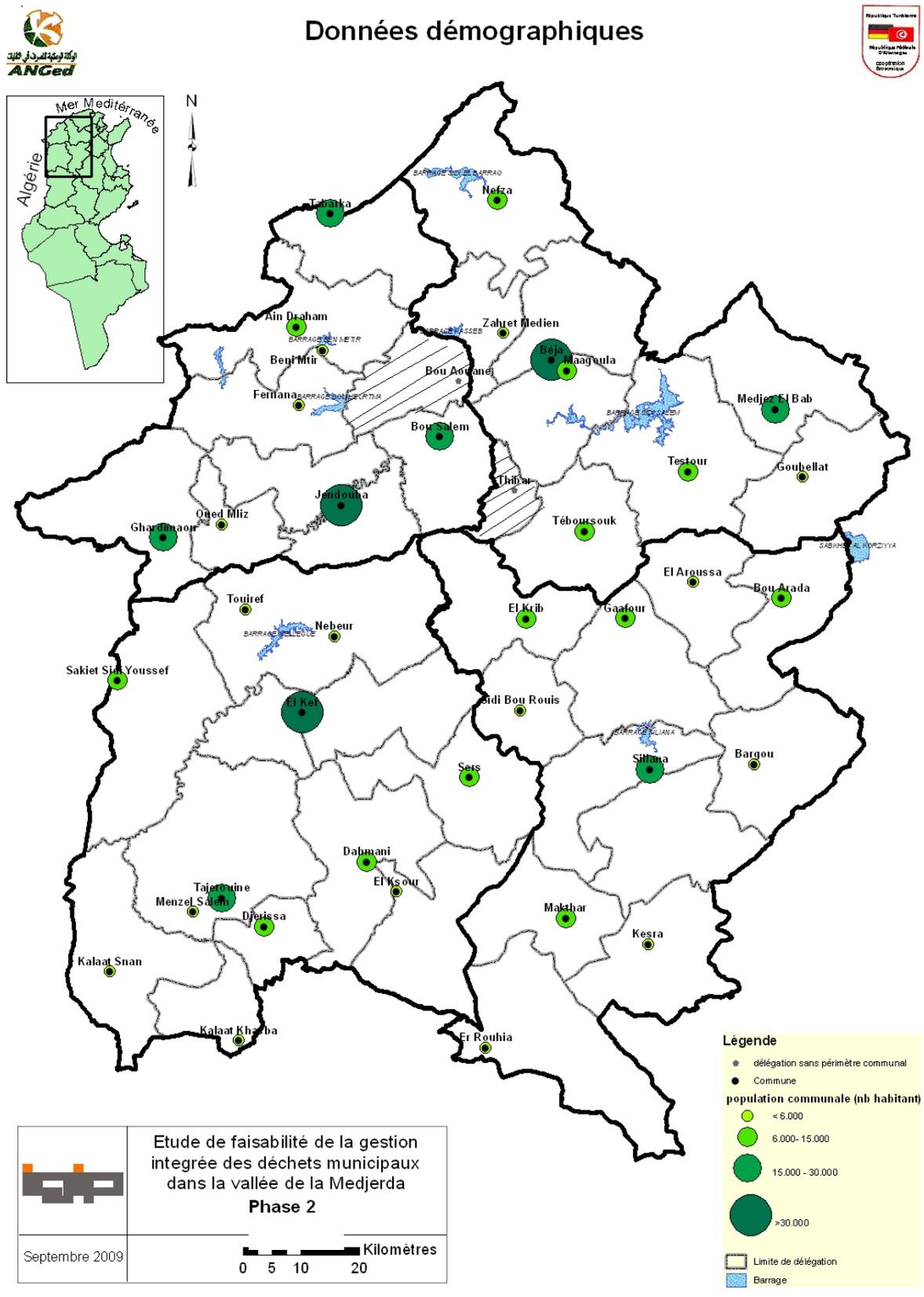
Après le Centre Ouest, c'est la région la plus faiblement urbanisée du pays ; sa population urbaine ne représente que 7 % du potentiel urbain du pays.

La population communale, par gouvernorat, commune, sexe ainsi que les logements et les ménages sont donnés dans les tableaux de l'**Annexe 2-3**.

La figure suivante présente la carte de la population communale par municipalité en 2004.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 2-3 Carte de la population communale par municipalité en 2004



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Bien que le projet ne concerne a priori que les zones communales, le fait que près des deux tiers de la population des quatre gouvernorats se situent en zones rurales nous incitent à investiguer plus en détail la répartition de ces populations sur le territoire concerné.

2.6.2 Populations de l'étude

Aussi bien les responsables au niveau des gouvernorats que de l'ANGed ont exprimé leur souhait de voir les populations rurales, à tout le moins une partie d'entre elles, intégrées dans le cadre du projet.

Les municipalités ont signalé régulièrement que leurs services de propreté étendent leurs services à certains périmètres non communaux.

Enfin, des actions de propreté sont menées régulièrement dans les secteurs / conseils ruraux avec l'aide des municipalités et des gouvernorats.

Nous avons cherché à identifier les populations rurales qui pourraient bénéficier des nouvelles infrastructures qui seront mises en place dans le cadre de ce projet.

Pour ce faire, nous avons analysé en détail le recensement de 2004 qui donne une analyse détaillée des populations par secteurs. On constate que les populations considérées comme « non communales », c'est-à-dire « rurales », peuvent être répertoriées en 4 catégories pour les besoins de notre étude :

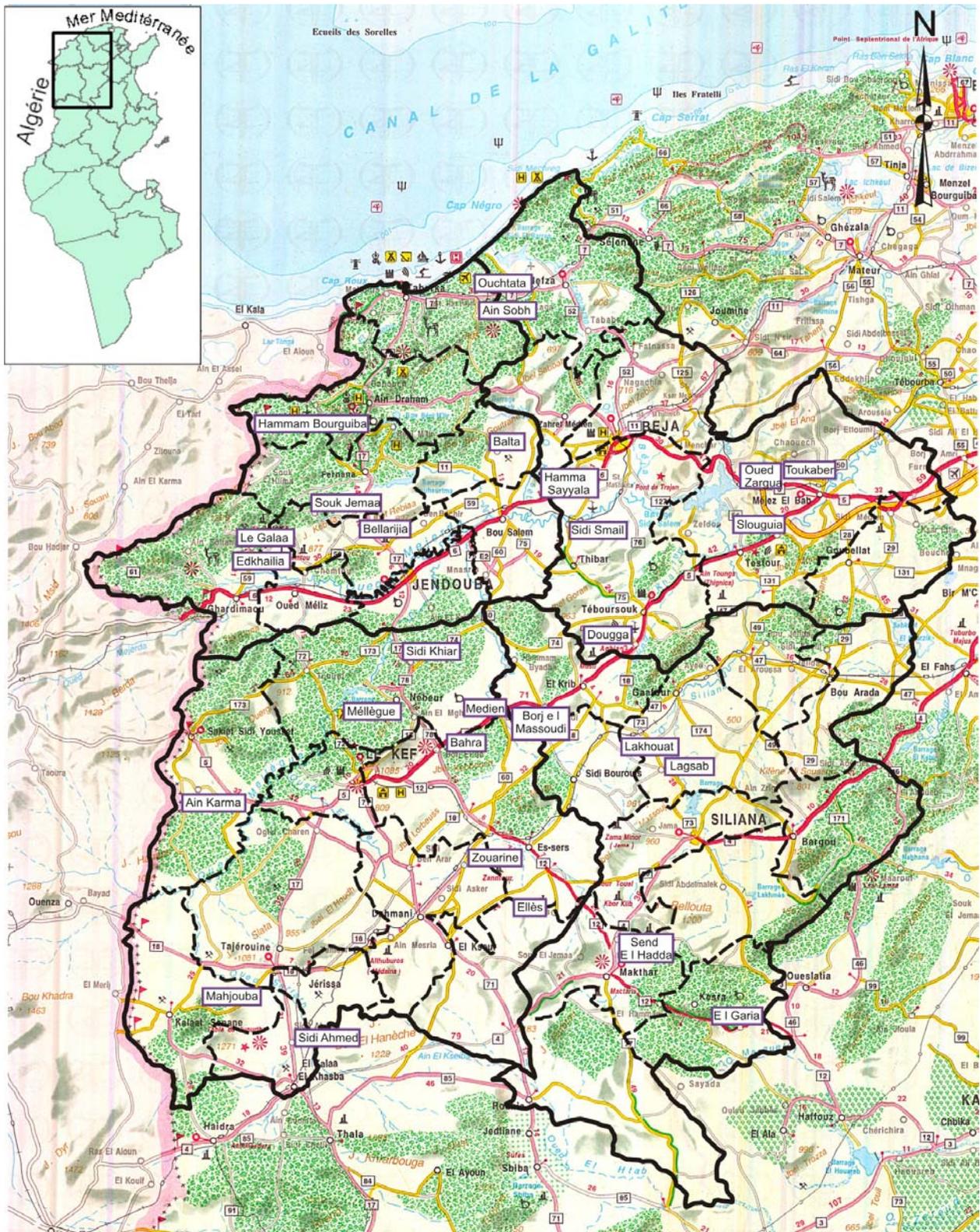
- les populations situées à proximité immédiate des limites communales. Nous les appellerons population « mixte »
- les populations des conseils ruraux qui sont regroupées dans des centres urbains.
- les populations réellement rurales, dispersées dans les 4 gouvernorats
- les cas particuliers (Voir chapitre 2.6.3)

Nous présentons en **Annexe 2-4** une analyse détaillée des populations communales, mixte et des conseils ruraux.

La figure suivante présente une carte indiquant les communes de la zone d'étude et certains conseils ruraux pris en considération.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 2-4 Carte des communes et des conseils ruraux de la zone d'étude



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Nous proposons de considérer pour la suite de l'étude :

- les populations communales + mixtes + des centres urbains des conseils ruraux comme bénéficiant des systèmes de gestion intégrée des déchets dans la vallée de la Medjerda
- pour les populations à caractère totalement rural, développer des systèmes de gestion de déchets individuels décentralisés

Le tableau suivant présente la population considérée pour l'étude.

Tableau 2-4 Population considérée dans l'étude

Gouvernorat	Population par secteur (2004)					Population totale du projet
	Nbre secteurs	Communal	Mixte	Centres urbains des conseils ruraux	% (*)	
Béja	101	123 134	17 836	25 602	91	166 572
Jendouba	95	113 699	35 433	23 643	46	172 775
Le Kef	87	128 671	23 337	6 999	57	159 007
Siliana	86	84 292	15 815	12 105	23	112 212
Total	369	449 796	92 421	68 349	53	610 566
Population Communal + mixte			542 217			
Population Communal + mixte + CR				610 566		
En % de la population totale de la medjerda		37%	45%	50%		1 213 884

(*) Populations des centres urbains des conseils ruraux >< pop. Des conseils ruraux

La population considérée dans cette étude est finalement de 610 566 habitants dans l'année 2004. Ce qui représente environ la moitié de la population totale dans la vallée de la Medjerda. C'est bien la proportion de la population qui pourra être rattachée au système de gestion intégrée des déchets solides. Nous avons, en effet, remarqué que la population non considérée dans l'étude, totalement rurale, est considérablement éloignée des centres urbains.

2.6.3 Les cas particuliers

Il existe deux délégations qui ne possèdent pas de zone communale. Pourtant, elles effectuent une collecte des déchets ménagers et présentent des populations assez importantes. Il s'agit des délégations de

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Thibar dans le gouvernorat de Béja et la délégation de Balta Bou Aouane dans le gouvernorat de Jendouba.

Les deux gouvernorats ont exprimé le souhait de voir les secteurs les plus urbanisés de ces délégations disposer d'un centre de transfert. Ces requêtes semblent justifiées et nous pensons qu'elles peuvent être reçues dès le premier horizon du projet.

2.7 ANALPHABETISME, CHOMAGE, NIVEAU DE REVENUS ET ACTIVITES ECONOMIQUES

2.7.1 Analphabétisme et chômage

Le niveau d'analphabétisme qui régresse continuellement en Tunisie, en passant de 31 % en 2004 à 20,6 % en 2007, demeure néanmoins assez élevé dans la région du Nord Ouest où il se situe à 31,6 % en 2007, subissant une très faible réduction depuis 2004 où il atteignait 32,3 %.

La zone du Nord-ouest demeure avec la zone du Centre-ouest la zone la plus affectée par l'analphabétisme.

C'est surtout l'analphabétisme des femmes qui y est élevé, puisqu'il y atteint 42,3 % en 2004, enregistrant un écart de 11 points par rapport au niveau national établi à 31 %, mais surtout un écart réellement considérable par rapport au Grand Tunis et au Centre Est (voir tableau ci-après)

Quant au chômage, il enregistre au Nord-ouest les taux les plus élevés du pays, car il se situe en moyenne à 19,6 % pour une moyenne nationale de 14,1 % en 2007. Il est relativement moyen à Béja et également au Kef, mais il est très élevé à Jendouba et à Siliana (24 %). Bien qu'il ait tendance à baisser à Béja et au Kef depuis 1994, il enregistre au contraire une tendance à la hausse à Siliana et Jendouba.

Tableau 2-5 Taux de chômage par gouvernorat dans le Nord Ouest (1994-2004-2007)

Région	1994	2004	2007
Béja	18.0	16.4	13.6
Jendouba	20.7	20.4	24.1
Le Kef	24.4	22.0	16.7
Siliana	23.1	17.8	24.0
Nord Ouest	-	-	19.6
Tunisie	15.6	13.9	14.1

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

2.7.2 Activités économiques et niveau de revenus

L'agriculture est la principale source d'activité économique. D'après l'enquête « population et emploi » de 2007, les emplois agricoles représentent 39 % alors que pour l'ensemble de la Tunisie, cette moyenne est de 18 % seulement.

Le Nord-ouest reste faiblement industrialisé par rapport au reste du pays. En effet, d'après la même enquête, les emplois du secteur industriel et minier ne représentent que 6,6 % de l'ensemble des emplois dans la région du Nord Ouest pour une moyenne nationale de 20 %.

La prédominance d'une agriculture extensive et la part modeste des autres activités économiques se traduisent par un niveau de vie nettement en deçà de la moyenne nationale.

D'après l'enquête sur les dépenses et la consommation des ménages menée par l'INS en 2005, le niveau de dépenses des ménages augmente continuellement depuis 1990 où il est passé de 716 DNT par individu à 1 820 DNT en 2005, enregistrant ainsi une augmentation de 154 % en l'espace de 15 ans. Il a augmenté dans les mêmes proportions dans le Nord Ouest, passant de 501 DNT/personne/an en 1990 à 1 416 DNT/personne par an en 2005. Néanmoins son niveau reste nettement plus faible que le niveau national situé à 1 820 DNT/personne/an.

La zone du Nord Ouest demeure ainsi une zone à faible dépenses, donc à faible revenu, comparée aux deux zones du Grand Tunis (2 390 DNT/personne/an) et du Centre Est (2 084 DNT/personne/an) et par rapport à la moyenne nationale en général (1 820 DNT/personne/an), soit un écart négatif de l'ordre de 400 DNT par personne par an. La zone du Nord Ouest n'est surpassée en pauvreté que par la zone du Centre Ouest (Kasserine, Kairouan, Sidi Bouzid).

Le Nord Ouest néanmoins détient une part importante du potentiel agricole et forestier du pays (un tiers au moins de la superficie forestière, soit 700 000 ha) et plus du quart des meilleures terres agricoles ainsi que les 2/3 des ressources en eau mobilisables pour l'ensemble du pays.

2.8 INFRASTRUCTURES EXISTANTES

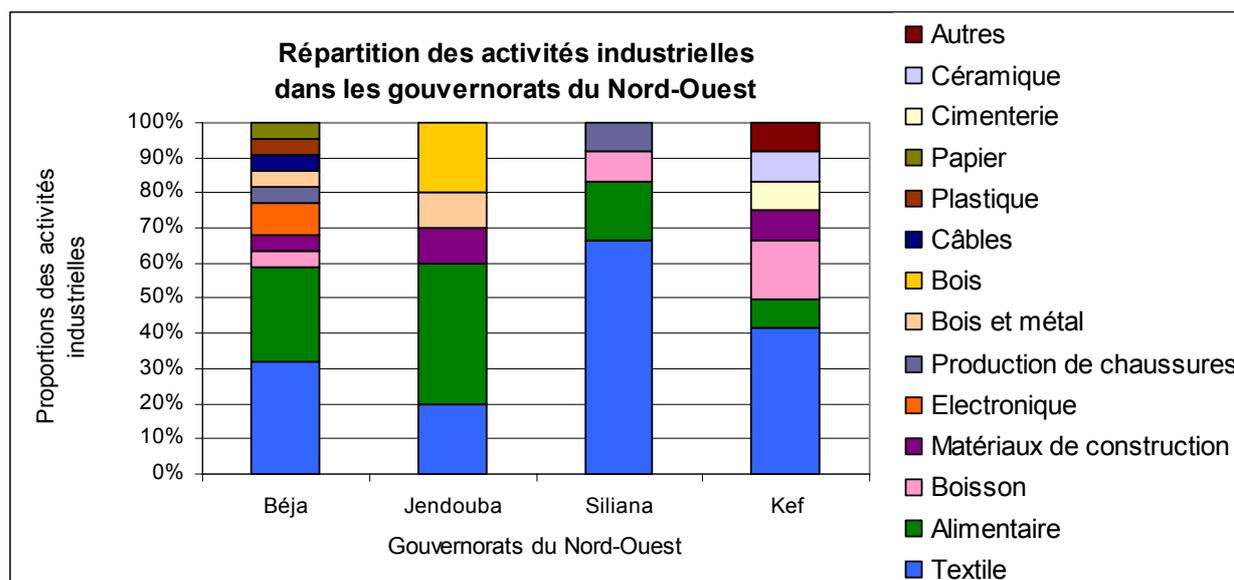
2.8.1 Les industries

Les industries recensées sont celles qui sont fonctionnelles et se trouvent dans le périmètre communal. Elles sont 56 dans les 4 gouvernorats de la région d'étude. La majorité des industries sont localisées dans le gouvernorat de Béja avec 22 industries. Les trois autres gouvernorats ont un nombre d'industries de plus ou moins 11 unités.

La figure suivante présente la répartition des activités industrielles dans les quatre gouvernorats du Nord-Ouest.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 2-5 Répartition des activités industrielles dans les gouvernorats du Nord-Ouest



La principale activité des industries du Nord-Ouest est le textile. Les industries de textile représentent 40 % de toutes les industries du Nord-Ouest. Le gouvernorat de Siliana est celui ayant une activité de textile la plus importante de la région avec 67 % d'industries textiles par rapport au total des industries dans ce gouvernorat. En effet, plusieurs entreprises étrangères exportatrices sont implantées dans la région.

Ensuite, la deuxième activité importante dans la région d'étude est l'industrie alimentaire. Elle représente 23 % des industries. Le gouvernorat de Béja comporte le plus grand nombre d'industries alimentaires dans la région Nord-Ouest. Celles-ci sont essentiellement des industries de conserveries de fruits et légumes. D'autre part, l'activité de 40 % des industries du gouvernorat de Jendouba est de type alimentaire. C'est la plus importante dans ce gouvernorat. Entre autre, le gouvernorat de Jendouba est le seul dans la région ayant des industries de bois. Celles-ci représentent 20 % des industries du gouvernorat.

L'industrie de la boisson est relativement importante dans le gouvernorat du Kef, elle représente environ 17 % des industries du gouvernorat. Ce sont principalement des industries d'eaux minérales.

2.8.2 Les infrastructures sanitaires

On compte pour les 4 gouvernorats les infrastructures sanitaires suivantes :

- 28 hôpitaux, dont 5 hôpitaux régionaux et 23 hôpitaux de circonscription
- un total de 1 952 lits hospitaliers (données 2006)
- 9 cliniques privées et centres de dialyse
- 390 centres de santé et dispensaires
- 583 médecins

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Chaque gouvernorat dispose d'un hôpital régional implanté dans la ville principale. Le gouvernorat de Béja dispose d'un second hôpital régional à Medjez El Bab. Un hôpital régional est en construction à Tabarka dans le gouvernorat de Jendouba.

2.8.3 Les hôtels

Le gouvernorat de Jendouba détient le plus grand nombre d'hôtels dans la région du Nord-Ouest. En effet, la ville de Tabarka a une importante zone touristique avec 16 hôtels dont certains ont une grande capacité d'accueil (environ 600 lits). La ville de Ain Draham a aussi connu ces dernières années un développement touristique et elle comporte un nombre d'hôtels bas mais avec un nombre important de lits.

Dans les autres gouvernorats du Nord-Ouest, le nombre d'hôtels est faible. Dans les gouvernorat du Kef et de Béja, on recense environ 3 hôtels par gouvernorat avec un nombre faible de lits. La ville de Siliana comporte un seul hôtel.

2.8.4 Le transport terrestre

La seule autoroute dans la région est celle desservant Tunis à Béja. Le gouvernorat de Béja a 37 km d'autoroute. Les routes nationales sont homogènes dans la région avec en moyenne 220 km par gouvernorat. Le gouvernorat de Siliana détient le plus de routes régionales de la région avec 434 km.

Il existe une ligne ferroviaire reliant Tunis à Alger (Algérie) par Jendouba et Ghardimaou, en passant par le gouvernorat de Béja. Ce dernier détient une autre ligne ferroviaire en direction de Mateur.

Dans le gouvernorat du Kef, le réseau ferroviaire relie le gouvernorat à Tunis et passe par Kalaât Khasba, Jerissa, Dahmani, Sers. Les 3 lignes assurent le transport des marchandises et des voyageurs.

Le gouvernorat de Siliana a une voie ferrée desservant sept localités du gouvernorat et reliant la région avec Tunis.

2.8.5 Le secteur minier¹

Le gouvernorat d'El Kef a connu l'épuisement de ses ressources minières qui étaient exploitées par trois mines. Mais les recherches effectuées en matière de ressources minières ont confirmé la présence d'importants gisements dans la région.

Au cours de la dernière décennie, le potentiel minier du gouvernorat du Kef s'est concentré dans la mine de Bougrine. L'ouverture de cette mine a permis de reprendre et d'accroître les quantités extraites de 38 930 tonnes à 363 690 tonnes. La production de minerais métalliques non ferreux a progressé de 1 440 tonnes à 86 450 tonnes dont 76 560 tonnes de zinc et 9 890 tonnes de plomb.

2.9 DEVELOPPEMENTS REGIONAUX ET URBAINS

2.9.1 Développement régional

Le XIe Plan qui est en application de 2007 à 2011 nous donne les informations suivantes sur la stratégie de développement de la région du projet :

¹ Information de l'Agence de Promotion de l'Industrie (API)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

► Dans le **secteur de l'éducation**, sont prévues les constructions suivantes :

- Amdoun et Makther : centre de formation à l'industrie artisanale
- Tabarka, Thibar et Seres : centre de formations aux métiers
- Tabarka, Thibar et Seres : sept écoles secondaires et une école primaire
- Jendouba : un institut supérieur de technologie alimentaire, un institut préparatoire et une école d'ingénieurs
- Siliana : 2 instituts supérieurs
- Kef : 2 instituts supérieurs
- Béja : 3 instituts supérieurs

► Dans le **secteur de la santé**, sont prévus les infrastructures suivantes :

- Un centre pour handicapés à Boussalem
- Un hôpital régional à Medjez el Bab
- Un hôpital de circonscription à Kalaat Senan
- Un centre de retraite à Béja, au Kef et à Siliana

► Aménagement et création de **zones industrielles** :

- Medjez el Bab : aménagement d'une zone industrielle de 50 ha
- Béja : aménagement d'une zone industrielle de 22 ha
- Maagoula : aménagement d'une zone industrielle de 2,5 ha
- Bouarada : aménagement d'une zone industrielle de 9,2 ha
- Makther : aménagement d'une zone industrielle de 4,0 ha
- Réaménagement de 4 zones industrielles à Boussalem, Jendouba, Siliana et Tabarka.

► Pour ce qui concerne le développement des **infrastructures routières** :

- Construction de la liaison Oued Zargua – Boussalem

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- Aménagement de la RN11, routes régionales et routes locales (230 km)
- Rénovation des RN 4, 5, 6, 7 et des RR (256 km)
- Construction de la RN 18 et RR (52,6 Km)
- Construction de 4 ponts
- Aménagement des chemins ruraux (325 km)

Par ailleurs, l'autoroute de Tunis qui s'arrête actuellement à Oued Zarga, soit à environ 35 km à l'est de Béja, sera prolongée jusqu'à Jendouba en passant au nord de Béja et de Boussalem (fin du XIe Plan).

► Le **montant des investissements** prévus durant le XIe Plan dans la région Nord-Ouest s'élève à un total de **2,654 milliards de dinars**, dont 1,420 milliards pour le secteur public et 1,234 milliards pour le secteur privé.

Ceci est à comparer au budget total du XIe Plan qui s'élève à 63,521 milliards de dinars : la région du nord-ouest est gratifiée de 4,18 % du budget national alors qu'elle englobe 12 % de la population nationale. En terme d'investissements, cette zone ne semble donc pas une région prioritaire.

2.9.2 Développements urbains

Le résultat de nos enquêtes auprès des communes montre que la ville de Jendouba se profile comme le nouveau centre de développement de la zone du projet. Cette tendance se confirme par les éléments suivants (d'après le Maire de la ville) :

- Jendouba possède la population la plus importante de la région du nord-ouest : 43 997 habitants communaux (en 2004), une université de 10 000 étudiants (qui ne sont pas résidents municipaux) et des cités périphériques estimées à 13 000 personnes. Soit une population estimée à environ 67 000 habitants. Les services de propreté assurent déjà le ramassage des déchets ménagers auprès de cette population.
- La population est en augmentation pour différentes raisons : exode en provenance des autres gouvernorats du nord-ouest, décision de stratégie géopolitique de faire de Jendouba le nouveau pôle régional
- Création d'une route nationale qui va relier Siliana et Jendouba (XIIe Plan)
- La faculté universitaire va se doter d'un pôle technologique et la population attendue sera de l'ordre de 20 000 personnes à l'horizon 2020
- Création d'une zone industrielle de 35 ha entre Bou Salem et Bulla Regia, près de Ben Béchir. Elle sera doublée d'une plate-forme logistique de 50 ha (XIIe Plan) qui aura pour but de centraliser la production agricole et industrielle du nord-ouest et d'en organiser le transport vers Tunis pour la

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

consommation nationale ou vers Tabarka pour l'exportation par voie maritime ou aérienne, grâce à l'aéroport international.

Nous n'avons pas recensé d'autre développement de cette ampleur dans les autres municipalités de la région du projet, ce qui confirme bien le statut de pôle de développement qui est conféré à Jendouba.

2.10 ETUDES ET DOCUMENTS EXISTANTS

De nombreuses études sont réalisées dans le domaine de la gestion des déchets solides en Tunisie. Le tableau qui suit présente les documents et études que nous avons consultés pour l'établissement du présent rapport, plus particulièrement des études publiées à partir de 2006.

Tableau 2-6 Etudes et documents relatifs à la GDS

Titre	Commanditaire	Auteur	Date
Gestion des déchets solides + Composition des déchets solides	ONAS	GTZ	Mars 1995
Gestion des déchets solides + Quantité des déchets solides; Enquête de pesage	ONAS	GTZ	Mars 1995
Enquête sur les structures des exploitations agricoles 1994-1995		Ministère de l'agriculture: Direction générale de la planification, du développement et des investissements agricoles	Avril 1996
Elaboration d'un Plan Communal de Gestion des Déchets (manuel)	ANGed	GTZ/Programme Tuniso-Allemand pour l'Environnement-pp	Juin 2008
Stratégie de gestion intégrée et durable des déchets		ANGed	2007-2016
Stratégie de financement et de recouvrement des coûts de la gestion des déchets solides		ANGed	Juillet 2006
Etude de la stratégie de la participation du secteur privé à l'investissement et à l'exploitation dans le domaine des déchets solides en Tunisie	Premier Ministère (Direction Générale de la Privatisation) /Ministère de l'Environnement et Du Développement Durable (ANGed)	SOGREAH+IDC+IDEA Tunisie	Mars 2007
Incitations et cadre tarifaire pour la valorisation énergétique des déchets en Tunisie	ANGed	Rafik Missaoui et Ghazi Ben Salem	Mars 2009
Etude de faisabilité technico-économique relative à la gestion et la valorisation énergétique des fientes de volailles	GTZ/Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	ALCOR	Décembre 2008
Etude stratégique pour le développement des énergies renouvelables en Tunisie	Agence Nationale des Energies Renouvelables	ALCOR - Axene	Juillet 2003

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Titre	Commanditaire	Auteur	Date
La valorisation énergétique du gaz de décharge (exemple de Djebel Chekir)	Thèse	Michael Meyer	Octobre 2008
Etude de l'évolution biologique et de l'impact de quatre décharges publiques en Tunisie (Hanchir Yahoudia, Raoued, Jebel Chakir et Kairouan)	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis + Centre Wallon de Biologie Industrielle	Novembre 2004
Etude de l'évolution biologique et de l'impact de quatre décharges publiques en Tunisie (Hanchir Yahoudia, Raoued, Jebel Chakir et Kairouan)	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis+Centre Wallon de Biologie Industrielle	Avril 2005
Options stratégiques pour la promotion de la Valorisation des Déchets Organiques VDO en Tunisie		Pierre Labeyrie et Mehrez Chakchouk	Mars 2009
Elaboration d'un plan Directeur pour la Valorisation des Déchets organiques par Compostage	ANGed	GEREP	Septembre 2005
Projections des habitants en 2004-2034	INS	INS	Juin 2007
Annuaire Statistique de la Tunisie 2006	INS	INS	2006
Recensement Général de la Population et du Logement en 2004	INS	INS	Septembre 2005

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

3 LA GESTION DES DECHETS MUNICIPAUX DANS LA REGION DU PROJET

3.1 POLITIQUE SECTORIELLE

3.1.1 Le Programme National de Gestion des Déchets Solides

Le PRONAGDES a été élaboré par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Ce programme vise à une amélioration de la gestion des déchets solides (déchets ménagers, déchets industriels et déchets spéciaux). Le programme est basé sur deux principes:

- Pollueur – Payeur
- Producteur – Récupérateur

Ce programme prévoit notamment la fermeture des décharges sauvages et la réalisation dans une première étape de 23 décharges contrôlées dans les villes chefs-lieux de gouvernorat ainsi que des unités de compostage des déchets organiques.

3.1.2 Le Programme National de Gestion Intégrée et Durable des Déchets solides

Le programme national de gestion des déchets appelé couramment PRONAGDES – et rebaptisé PRONGIDD (Programme National de Gestion Intégrée et Durable des Déchets) est venu apporter une solution catégorique et à caractère curatif à l'impact des déchets sur l'environnement en substituant aux dépotoirs sauvages des décharges contrôlées dans les principales communes du pays.

Toutefois, la conception du PRONGIDD (puis sa mise en œuvre) s'est accompagnée par l'évolution progressive d'une politique de protection de l'environnement vers une politique de promotion du développement durable.

Pour concrétiser cette politique, les pouvoirs publics ont développé une stratégie axée essentiellement autour de trois axes principaux : la protection et la gestion rationnelle des ressources naturelles, la lutte contre les pollutions et les nuisances et enfin, la promotion de la qualité de vie des citoyens.

La stratégie, telle qu'elle a été développée, s'est fixée deux objectifs globaux :

- L'amélioration de la protection de l'environnement grâce à la mise en œuvre d'une gestion intégrée et durable des déchets,
- La promotion de la qualité de vie du citoyen.

Pour atteindre ces deux objectifs, la stratégie s'appuie sur deux principes de base, d'une part la prévention en réduisant à la source les atteintes à l'environnement causées par les déchets et d'autre part, l'approche participative en impliquant et en faisant participer les différents acteurs dans les différentes étapes de la gestion des déchets, depuis la conception et la planification jusqu'à la mise en œuvre.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

La mise en œuvre de la stratégie repose sur les actions suivantes :

- Redonner aux collectivités publiques et locales le rôle et les responsabilités qui leur incombent dans la gestion des déchets en leur assurant les moyens et les capacités nécessaires,
- Renforcer davantage l'optimisation des aspects organisationnels et techniques relatifs aux différentes composantes de gestion des déchets (collecte, transport et traitement)
- Renforcer les domaines de recyclage et de valorisation à travers les filières existantes et la promotion de nouvelles filières pour optimiser la gestion des différentes catégories des déchets valorisables.
- Mettre en œuvre et développer les instruments financiers et réglementaires nécessaires (principe de la concession) pour inciter le secteur privé à investir davantage dans le domaine de la gestion des déchets, dans le domaine de la collecte, du transport, du traitement, du recyclage et de la valorisation.

En particulier, la stratégie de gestion intégrée et durable des déchets solides prévoit d'augmenter le niveau de participation du secteur privé à la collecte et la post-collecte des déchets, de 10 % actuellement, à 20 % en 2011 et 50 % en 2016.

3.2 CADRE LEGISLATIF

3.2.1 La Loi n° 96-41 du 10 juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination

La promulgation le 10 juin 1996 de la Loi n° 96-41 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination a comblé un vide juridique concernant la réglementation de la gestion des déchets solides.

Cette loi cadre contient un certain nombre de dispositions intéressantes, définissant les principes de responsabilité, fixant les moyens d'actions pour une maîtrise de gestion des déchets par la mise en œuvre de normes techniques et l'institution d'un contrôle par l'administration et cadrant le financement de la gestion des déchets solides :

- Le suivi et le contrôle des activités de gestion des déchets solides en Tunisie : l'octroi d'autorisations, la tenue de registres et gestion de l'information, les inspections, la répression des infractions, le financement des opérations de contrôle ;
- Le financement de la gestion des déchets solides : institution du principe du « pollueur - payeur » et du principe du « producteur - récupérateur », définition du financement du traitement et de l'élimination des déchets solides (cas des déchets ménagers, des autres déchets, des déchets d'emballage), mise en place de systèmes de reprise et de gestion de certaines catégories de déchets (sacs d'emballage et les emballages utilisés, huiles lubrifiantes et les filtres à huile usagés, accumulateurs et piles usagés)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

La loi relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination contient un certain nombre de dispositions importantes :

- Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable est la principale autorité compétente dans le domaine du contrôle de la gestion et de l'élimination des déchets solides;
- Les services du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable exercent un contrôle à plusieurs stades :
 - lors de l'approbation de l'étude d'impact,
 - lors de l'octroi d'autorisations d'ouverture des installations de gestion de déchets solides,
 - lors de l'octroi d'autorisations préalables pour les entreprises intervenant dans le secteur de la gestion des déchets solides,
 - lors de la consultation des registres et des comptes-rendus de gestion et d'exploitation,
 - lors de visites régulières ou inopinées sur site ;
- Les agents et experts - contrôleurs du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable sont investis du pouvoir judiciaire, leur permettant ainsi de sanctionner les infractions à la réglementation relative à la gestion des déchets solides ;
- Le coût des opérations de contrôle est facturé à l'établissement contrôlé ;

Toutefois, si les procédures du contrôle sont clairement définies, l'absence de normes rend ardu l'exercice du contrôle proprement dit. Il est donc nécessaire de promulguer au plus vite les textes d'application de la Loi relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination, et en particulier, les décrets relatifs :

- à la consistance des registres et autres documents de suivi (comptes-rendus de gestion et d'exploitation, etc.)
- aux conditions d'autorisation pour l'ouverture des décharges, des centres de collecte, de tri et de recyclage, les règles générales à respecter dans l'aménagement des catégories de décharges, les conditions de leur gestion et de leur contrôle, les conditions de leur fermeture et réhabilitation
- aux conditions et les modalités de gestion des déchets hospitaliers, des boues des stations d'épuration, des déchets d'abattoirs, des déchets organiques et autres
- aux conditions et les modes de gestion des catégories de déchets dangereux
- aux règlements spéciaux interdisant ou organisant l'importation, l'exportation et le transit des déchets autres que dangereux

Il convient de noter qu'aucun échéancier n'a été défini pour les textes d'application de la loi 96-41.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

3.2.2 Les dispositions de la Loi Organique des Communes

La gestion des déchets solides est définie de façon exhaustive par la LOC, et notamment par son article 129, puisqu'elle englobe toutes les activités, depuis l'enlèvement des ordures jusqu'à leur enfouissement ultime.

De fait, le financement des dépenses de gestion des déchets solides est délégué aux communes, ainsi que la mise en place d'un système de recouvrement de ces dépenses auprès des usagers.

La loi organique des communes contient en outre un certain nombre de dispositions importantes :

- Chaque commune est tenue d'édicter un règlement sanitaire définissant les normes applicables à la collecte, au transport et au transfert des déchets urbains, dont en particulier, les déchets ménagers ;
- Les communes sont chargées en particulier de prendre toute mesure préventive pour limiter la pollution générée par l'activité des établissements présents à l'intérieur du périmètre communal. A ce titre, elles sont implicitement responsables du contrôle des activités de gestion des déchets urbains, mais aussi de la pollution générée par l'activité de ces établissements.

Le circulaire n° 75 du 3 novembre 1995 précise la mission de propreté et de protection de l'environnement, telle qu'elle était définie dans la loi organique des communes, pour en souligner son importance dans l'action municipale. Cette circulaire rappelle aussi l'importance du contrôle du nettoyage et de la gestion des déchets urbains dans l'action municipale.

3.2.3 La Normalisation : l'Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle (INNORPI)

Partout ailleurs, très peu d'aspects réglementaires relatifs aux déchets solides sont contrôlés par des normes scientifiques. C'est également le cas en Tunisie. Les normes tunisiennes en matière de gestion de l'environnement se limitent à deux normes homologuées, la norme NT 106-02 concernant les rejets d'effluents dans le milieu hydrique et la norme NT 106-03 se rapportant à l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles, ainsi qu'une troisième norme NT 37 relative à la qualité de l'air.

L'INNORPI est un établissement public qui a pour mission entre autre d'entreprendre toute action concernant la normalisation. Dans ce cadre, l'INNORPI arrête en collaboration avec les organismes concernés le programme général d'élaboration des normes, crée les commissions techniques de normalisation, organise leurs travaux en son sein et en assume le secrétariat. Etant membre du GATT, la Tunisie s'est alignée sur les normes internationales (ISO) ou européennes.

3.3 CADRE INSTITUTIONNEL

3.3.1 Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable est en charge de l'élaboration de la politique générale et du cadre réglementaire et normatif de la gestion des déchets ainsi que de la sensibilisation du public. A ce titre, il intervient au niveau de la mobilisation des financements pour les investissements (décharges contrôlées, déchets dangereux, etc.) et participe à la conduite de la réflexion sur les politiques de financement de la gestion des déchets solides. Il a en outre un rôle de première importance

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

dans le domaine du contrôle de la gestion et du traitement des déchets solides, en référence au décret n° 93-303 du 1er février 1993, fixant les attributions du Ministère, et à la Loi n° 96-41 du 10 juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination.

Le MEDD est le ministère de tutelle de l'ANPE et de l'ANGeD.

3.3.1.1 La Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie

La Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie est chargée, en vertu des dispositions de l'article 12 du décret n° 93-304 du 1er février 1993 portant organisation du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, de :

- « Élaborer et suivre l'application de la réglementation relative à la prévention du milieu naturel [...], la réduction et l'élimination des déchets et émissions polluants »
- « Assister les intervenants et les concernés par la pollution pour résoudre leurs problèmes en matière d'élimination des déchets et des émissions, les orienter et les conseiller et simplifier les techniques de traitement des sources de pollution »

3.3.1.2 La Direction de l'Environnement industriel

Dépendante de la Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie, la Direction de l'Environnement industriel est chargée plus particulièrement de :

- « Arrêter les grandes options pour le traitement [...] et le contrôle de tous les phénomènes de pollution... »
- « Fixer le cadre juridique et les normes obligatoires pour les rejets et l'élimination des déchets »
- « Contrôler les activités et les installations de traitement et d'élimination des déchets et de récupération des matériaux »
- « Assister les industriels pour résoudre leurs problèmes techniques et financiers, les orienter et les conseiller, et simplifier les techniques de traitement des sources de pollution »

3.3.1.3 La Direction de l'Environnement urbain

Dépendante de la Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie, la Direction de l'Environnement urbain est chargée plus particulièrement de :

- « Contrôler la pollution provenant des déchets ménagers, et proposer et mettre en œuvre les solutions nécessaires pour la collecte, le traitement et le recyclage de ces déchets en collaboration avec les parties concernées »
- « Assister les communes pour la réalisation des projets de création de décharges contrôlées et d'unités de tri, de traitement et de recyclage des ordures ménagères »

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- « Veiller au suivi et à l'application de normes de gestion élevées et écologiquement judicieuses garantissant un environnement sain et équilibré... »

Il est intéressant de noter que le présent décret prévoit que cette direction soit organisée en 3 services, le service des ordures ménagères, le service des eaux usées et le service de l'assistance aux communes.

3.3.2 Le Ministère de l'Intérieur et du Développement Local (MIDL)

En tant qu'autorité de tutelle des collectivités publiques locales, le Ministère de l'Intérieur et du Développement Local est directement concerné par l'ensemble des aspects de la gestion des services publics communaux et plus particulièrement, par ceux relatifs à la collecte et au traitement des déchets solides urbains et au contrôle de leur gestion à l'intérieur du périmètre communal.

Le Ministère de l'Intérieur et du Développement Local intervient notamment par :

- La mise en œuvre du programme national de la propreté et de protection de l'environnement
- Le regroupement des acquisitions d'équipements destinés aux communes dans des appels d'offres collectifs
- La sensibilisation

La Direction Générale des Collectivités Publiques et Locales (DGCPL) est investie d'un rôle de planification, de suivi et d'évaluation de stratégies dans le domaine de la gestion des déchets solides.

La DGCPL est chargée notamment de :

- Définir et concevoir la stratégie annuelle et les orientations en matière de propreté et de sauvegarde de l'environnement en concertation avec la Commission Nationale de Propreté et de Protection de l'Environnement
- Elaborer des normes techniques ou des textes réglementaires régissant la gestion des déchets solides (dont le règlement sanitaire type)
- Définir et diffuser auprès des collectivités publiques et locales des directives et circulaires concernant l'application de ces normes et règlements et l'organisation technique et administrative des communes
- Suivre et évaluer l'application de ces normes, règlements, directives et circulaires à l'échelon des gouvernorats et des communes.

Les attributions de la Direction Générale des Collectivités Publiques et Locales sont particulièrement claires. Elles s'inscrivent dans le cadre de la Loi organique des communes qui prévoit, entre autres, que les communes soient responsables de non seulement de la collecte des déchets, mais aussi de leur tri, traitement, enlèvement et enterrement dans des dépotoirs contrôlés.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Ces dispositions impliquent ainsi l'organisation d'un contrôle, à l'échelon de la DGCPL, des gouvernorats et des communes, de l'application des normes, règlements, directives et circulaires dans l'exécution des activités de gestion des déchets urbains.

Par ailleurs, dans le cadre du projet sectoriel municipal cofinancé par l'AFD et la Banque Mondiale, la DGCPL a un programme d'assistance aux collectivités locales centré sur le financement du Programme d'Investissement Communal (PIC) et l'amélioration de la situation financière des communes.

Enfin, dans le cadre de l'identification d'un nouveau financement pour les collectivités locales, le Ministère de l'Intérieur a initié une réflexion stratégique pour apporter une plus grande cohérence au développement urbain, prioriser les investissements et de maximiser leurs impacts. En particulier, l'une des pistes suivies visant à l'amélioration des services urbains concerne le développement de l'intercommunalité au niveau des investissements. Ce nouveau projet aura ainsi pour objectif de favoriser le développement durable des villes, en particulier en améliorant et en modernisant les services urbains des municipalités tunisiennes. Une des composantes nouvelles de ce projet consiste à appuyer les responsables municipaux dans la définition de stratégies de développement durable pour la ville. Le projet pourra financer les investissements intégrés à ces stratégies. Les collectivités ciblées pour cette nouvelle composante sont les plus importantes villes de Tunisie, ayant a priori une population supérieure à 150 000 habitants (au sein de l'agglomération et non de la seule municipalité). Le projet se limitera à 4 à 6 agglomérations urbaines (Tunis, Sousse, Sfax, Bizerte, Nabeul-Hammamet, Jerba). Il concernera, autant que possible, l'ensemble des municipalités composant cette agglomération.

Les projets privilégiés sont les suivants :

- Projets d'amélioration de la collecte de déchets solides, éventuellement via la mise en place de Plan de Propreté Urbaine, intercommunaux ;
- Projets visant la participation du secteur privé à la prestation de services urbains, (notamment dans le secteur des déchets, des transports...);
- Autres services urbains favorisant la maîtrise de l'énergie : éclairage public, maîtrise de l'énergie dans les bâtiments, etc.
- Autre projets à retombées économiques.

Le projet sectoriel municipal est en cours d'identification : la décision est prévue pour le premier semestre 2010.

3.3.3 Le Ministère de la Santé Publique (MSP)

Historiquement, jusqu'à la création en 1993 du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, le Ministère de la Santé Publique a été la principale autorité compétente en matière de contrôle sanitaire et de protection de l'environnement. Le Ministère de la Santé Publique compte ainsi une Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement qui est chargée notamment :

- du contrôle de l'hygiène dans les collectivités publiques locales ;
- du contrôle de la protection de l'environnement et de la lutte contre la pollution ;

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- du contrôle de l'application des normes sanitaires dans les domaines d'activités relevant de son ressort, en collaboration avec les organismes et services intéressés.

A cet effet, cette direction comprend la sous-direction de l'hygiène du milieu, avec trois services, dont un service de la salubrité publique, et la sous-direction de la protection de l'environnement, avec deux services, dont un service du contrôle de la lutte contre la pollution.

Depuis la création du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, la Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement a vu fort logiquement certaines de ses prérogatives supprimées, car redondantes. Toutefois, cette direction doit être consultée par le Ministère chargé de l'environnement et son avis recueilli pour toute ouverture de décharges et de centres de collecte, de tri et de recyclage.

Par ailleurs, le Ministère de la Santé Publique assure le contrôle sanitaire et veille à une gestion appropriée des déchets des établissements de soins.

3.3.4 Le Ministère des Finances (MF)

Le Ministère des Finances a la responsabilité du recouvrement de la fiscalité et des écotaxes. Il réalise aussi les études sur les écotaxes et sur la fiscalité en général.

Le Ministère des Finances gère les subventions nécessaires à la gestion des déchets solides, transitant notamment par le Fonds Commun des Collectivités locales (FCCL), le Fonds de Dépollution (FODEP) et le Fonds National de la Propreté de l'environnement et de l'Esthétique des villes (FNPE).

L'approche générale du Ministère des Finances est d'optimiser les instruments fiscaux et parafiscaux existants et d'équilibrer les coûts de gestion par les recettes. Le recours aux écotaxes permet ainsi de combler le déficit de recouvrement de l'impôt direct (fiscalité locale).

3.3.5 L'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGeD)

L'ANGeD, établissement public à caractère non administratif sous tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, a été créée en août 2005 par le décret n° 2005-2317.

L'ANGeD est dotée de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Selon l'article 2 du décret, l'Agence a notamment pour missions :

- de participer à l'élaboration des programmes nationaux et à la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de gestion des déchets,
- de proposer l'instauration des mécanismes et d'incitations économiques en vue d'atteindre les objectifs prévues dans le cadre de la stratégie nationale de la gestion des déchets,
- de participer à l'élaboration des textes législatifs et réglementaires relatifs à la gestion des déchets,
- de réaliser et exécuter les projets et les procédures inscrit dans les programmes nationaux de gestion des déchets,

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- de contribuer à aider et à consolider les groupements ou des structures régionales que les collectivités locales créent dans le domaine de la gestion durable des ouvrages et des décharges contrôlées,
- d'aider les communes et les industriels dans le domaine de la gestion des déchets,
- de gérer les systèmes publics de reprise et de gestion de certaines catégories de déchets (notamment les sacs d'emballage et les emballages utilisés, les huiles lubrifiantes et les filtres à huile usagés, les piles et accumulateurs usagés).
- de promouvoir le partenariat entre tous les intervenants et notamment entre les collectivités locales, les industriels et les privés.
- de promouvoir les systèmes et les programmes de collecte, recyclage et de valorisation des déchets,
- de gérer et maintenir les ouvrages spécifiques relatifs aux déchets dangereux réalisés par l'Etat,
- de contribuer à la consolidation des compétences nationales dans le domaine de gestion des déchets,
- de participer dans le cadre de la coopération internationale à la recherche des financements nécessaires pour l'exécution des programmes et la réalisation des projets relatifs à la gestion des déchets.

Sur le plan financier, l'ANGeD est appelée à jouer un rôle central dans la mobilisation des financements et le recouvrement des coûts de gestion des déchets solides. En effet, le décret prévoit parmi les recettes de l'agence, notamment :

- les contributions des adhérents aux systèmes publics de gestion des déchets créés conformément aux lois et aux règlements en vigueur, et dont la gestion est confiée à l'agence,
- une part des taxes environnementales relatives à la gestion des déchets, pour couvrir les frais de fonctionnement de l'Agence et une partie du coût de traitement des déchets ménagers.

Tandis que parmi les dépenses, on trouve, outre les frais de fonctionnement de l'agence, notamment les frais d'exploitation relatifs à la gestion des ouvrages et des décharges contrôlées.

3.3.6 L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE)

L'ANPE est un Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC) créé par la loi n° 88-91 (telle que modifiée par la loi n°92-115). Il est sous tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Jusqu'à la création de l'ANGeD, l'Agence est intervenue, via son département DDS, au niveau de la réalisation des projets relatifs aux décharges contrôlées et aux centres de transfert, du recouvrement des coûts pour les filières ainsi que de l'exploitation des décharges contrôlées et centres de transfert.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

L'ANPE a un rôle important en terme de contrôle environnemental des collectivités locales. Ainsi, de par les dispositions de l'article 3 de la Loi n° 88-91 du 2 août 1988 portant création d'une Agence Nationale de Protection de l'Environnement, telle que modifiée par la loi n° 92-115 du 30 novembre 1992, l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement, placée sous tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, compte parmi ses missions et attributions :

- « Proposer aux autorités compétentes toute mesure revêtant un caractère général ou particulier et destinée à assurer la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de lutte contre la pollution et de protection de l'environnement [...] »
- « Lutter contre toutes les sources de pollution et de nuisance, et contre toutes les formes de dégradation de l'environnement »
- « Assurer le contrôle et le suivi des rejets polluants et des installations de traitement desdits rejets »

3.3.7 Les Collectivités Locales

En vertu des dispositions de la loi organique des communes (dont notamment l'article 129) et de la loi relative aux déchets (article 20), les communes constituent les institutions de base, appelées à gérer et contrôler la chaîne de gestion des déchets solides.

Les compétences des communes sont donc définies par la Loi Organique (L.O.C) comme étant la gestion des affaires locales et la participation à la promotion économique sociale et culturelle de la localité dans le cadre du plan national de développement. Cette clause générale de compétence définit donc de façon large les compétences de la commune comme étant ce qui se rapporte à la gestion des affaires locales et au développement de la commune.

Plus précisément, les communes sont chargées de planifier, d'organiser et de contrôler la gestion quotidienne de la collecte, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets solides produits au sein de leur périmètre :

- Planification : définition des circuits de collecte, choix des types d'équipements en fonction des quartiers et des largeurs de voies, affectation des conducteurs, des éboueurs et des engins aux circuits de collecte
- Exécution : exécution quotidienne des opérations de collecte et de transport des déchets urbains (régie), passation et gestion de contrats pour la délégation au secteur privé de la collecte et du transport des déchets urbains
- Contrôle et suivi de l'exécution

Les communes sont enfin chargées de la constatation et de l'établissement des rôles.

3.3.8 La Caisse des Prêts et Soutiens aux Collectivités Locales (CPSCL)

La CPSCL a été créée en 1975 et fonctionnait comme une caisse au sein de la DGCPL avant d'être restructurée en 1992 sous forme d'EPIC. Une réflexion a été menée visant à transformer la Caisse en société anonyme pouvant mobiliser des ressources sur le marché local du crédit et pouvant élargir sa

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

clientèle à des institutions intercommunales, l'ONAS, l'ANGed, l'APAL, etc. Il semblerait à présent que cette modification ne soit plus d'actualité.

Dans le domaine des déchets solides, la CPSCL assure le financement des investissements municipaux et notamment l'acquisition de matériel de propreté. Depuis 1994, la CPSCL a financé en 5 marchés cadres l'acquisition de 1700 engins et équipements pour la collecte des ordures ménagères pour un montant voisin de 100 millions de DNT. Pour le 11ème Plan (2007-2011), dans le cadre du 6ème marché cadre, 47 millions de DNT ont été mobilisés pour l'acquisition de matériel (533 engins). En outre, environ 40 millions de DNT ont été affectés pour le financement des décharges contrôlées.

Les impayés des communes auprès de la Caisse ont concerné 128 communes, nécessitant un plan de restructuration de leur dette accompagné de mesures visant à réduire leurs charges courantes.

3.3.9 Les autres acteurs

D'autres acteurs interviennent dans le financement et le recouvrement des coûts de la gestion des déchets solides tels que :

- Le Ministère du Développement économique et de la Coopération internationale qui mobilise les financements internationaux,
- Projet lancé en juin 1995 par le MEDD, avec le soutien du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), l'Observatoire tunisien de l'Environnement et du Développement (OTED) constituera à terme un dispositif permanent de collecte, de production, d'analyse, de gestion et de diffusion de l'information sur l'état de l'environnement. De ce fait, l'Observatoire sera un outil d'aide à la décision pour les planificateurs chargés de prendre des décisions en tenant compte des impératifs de la protection de l'environnement et de ceux du développement. Dans le cadre de sa mission, plusieurs réseaux de données seront organisés, aux niveaux national et régional, dont, dans une première phase, un réseau de la qualité des eaux, un réseau de la qualité de l'air, un réseau de contrôle des milieux récepteurs, et un réseau « déchets ». Par ailleurs, l'Observatoire élaborera trois types d'indicateurs : des indicateurs des pressions exercées sur l'environnement ; des indicateurs des conditions environnementales ; et des indicateurs des réponses de la société. A ce titre, l'Observatoire représentera une base de données utile pour les organismes chargés du contrôle des activités de gestion des déchets solides, en leur permettant d'identifier les sites de traitement des déchets solides problématiques et prendre ainsi les mesures qui s'imposent.
- Les opérateurs privés, notamment pour les projets sous forme de concessions

3.3.10 Conclusions

Le tableau suivant présente une synthèse des responsabilités théoriques (telles que prévues par les textes de loi) et réelles (telles qu'en pratique) des intervenants impliqués dans la gestion des déchets municipaux.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 3-1 Synthèse des responsabilités théoriques des intervenants impliqués dans la gestion des déchets municipaux

	Missions principales	Responsabilité théorique	Responsabilité réelle
1	Planification stratégique	MEDD MIDL	ANGeD
2	Planification opérationnelle	MIDL Communes	ANGeD
3	Réglementation	MEDD MSP	MEDD
4	Suivi technique	Communes	ANGeD
5	Contrôle environnemental	ANPE MSP	ANPE
6	Autorisations	MEDD	ANPE
7	Maîtrise d'œuvre Propriété des actifs	Communes	ANGeD
8	Financement des immobilisations	CPSCL Communes	MEDD MIDL CPSCL / Communes
9	Financement de l'exploitation	Communes	FODEP Communes
10	Recouvrement des coûts	Communes	ANGeD
11	Exécution de l'investissement	Communes	ANGeD
12	Exploitation et entretien	Communes Opérateur privé sous contrat avec communes	ANGeD Opérateur privé sous contrat avec ANGeD
13	Responsabilité de gestion	Communes	ANGeD
14	Risque commercial	Communes	ANGeD
15	Gestion des contrats	Communes	ANGeD
16	Evaluation et recommandations	MEDD MIDL	
17	Assistance technique	ANGeD	ANGeD
18	Renforcement des capacités	MIDL ANGeD	MIDL ANGeD
19	Communication et sensibilisation	Communes / AN- GeD	ANGeD

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

La création de l'ANGeD en août 2005 a permis de fait de préciser et de clarifier les responsabilités institutionnelles des acteurs concernés par la gestion des déchets.

Il n'en demeure pas moins que le schéma institutionnel actuel implique peu les collectivités locales dans la gestion de leurs déchets, tant du point de vue de la planification (plans de gestion des déchets), de l'exploitation des infrastructures et ouvrages que de la propriété des actifs (alors même qu'elles ont participé à leur financement). De cette insuffisance de responsabilisation des communes peut naître un risque de non paiement des redevances pour transfert et mise à la décharge de leurs déchets et un risque de (re)voir apparaître des dépotoirs sauvages, plus proches des communes et moins coûteux (à court terme).

3.4 CADRE ECONOMIQUE ET FINANCIER

3.4.1 Schéma financier et taux de recouvrement des coûts

A l'heure actuelle, coexistent deux systèmes indépendants pour le recouvrement des coûts de la gestion des déchets municipaux :

- l'un géré par les communes, pour la collecte et le transport des déchets ménagers, et une partie du coût de la mise en décharge
- et l'autre pour la mise en décharge contrôlée de ces déchets, géré par l'ANGeD, et qui ne concerne que les communes utilisant les infrastructures de transfert et de traitement des déchets municipaux réalisées et exploitées par l'ANGeD.

3.4.1.1 Financement municipal de la gestion des déchets solides

Cette section décrit les mécanismes de recouvrement des coûts mis en œuvre par les communes auprès de leurs administrés.

En Tunisie, le budget municipal annuel est traditionnellement divisé en deux parties :

- les opérations de fonctionnement (appelées aussi Titre 1) ;
- et les opérations d'investissement (appelées opérations en capital ou Titre 2).

Les sources de financement des opérations de fonctionnement sont principalement :

- les impôts directs et taxes assimilées : taxe sur les immeubles bâtis (TIB), taxe sur les terrains non bâtis (TNB), taxe sur les établissements professionnels (TCL), taxe sur les établissements hôteliers (TH), taxe sur les véhicules à traction animale et droit de licence sur les débits de boisson ;
- les impôts et taxes indirects : taxe sur les spectacles, surtaxe sur le kWh, droits de voirie, taxe d'abattage, droit sur les peaux, taxe sur le colportage, taxe sur le pesage et le mesurage, taxe sur le chiffre d'affaires des commissionnaires des marchés de gros, produit des marchés affermés, produit des marchés non affermés, autres impôts et taxes indirects

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- la quote-part du Fonds Commun des Collectivités Locales (FCCL) : subvention de l'Etat
- les revenus du domaine : produit de location des immeubles, produits de concession de la voie publique, etc.
- les recettes en atténuation des services rendus : remboursement des frais de réfection de la chaussée et des trottoirs, redevance pour entretien des égouts, contribution des riverains pour construction d'égouts, chaussées, trottoirs et autres travaux divers, délivrance d'actes civils et autres formalités administratives, redevance pour enlèvement des déchets non ménagers, etc.
- autres recettes : dons et legs, produits des contraventions sanitaires, autres recettes accidentelles et diverses

Les opérations d'investissement sont financées par :

- les ressources propres de la commune : autofinancement (excédent du Titre 1 versé au Titre 2), produit des emprunts, subventions d'équipement provenant de l'Etat, prélèvements sur le fonds de réserve
- les ressources provenant des crédits délégués.

► Le financement par l'impôt

La fiscalité locale constitue une composante essentielle du système de recouvrement des coûts pour la gestion des déchets solides même si elle couvre aussi d'autres services municipaux. Elle compte quatre taxes :

- La taxe sur les immeubles bâtis :

Pour les locaux à usage d'habitation, cette taxe est assise sur la base de 2 % du prix de référence du mètre carré couvert, fixé par décret pour quatre catégories d'immeubles ; son taux est de 8 à 14%, en fonction du nombre de services fournis par la commune (nettoisement, éclairage public, chaussée goudronnée, dallage des trottoirs, réseau d'eaux usées, réseau d'eaux pluviales).

Pour les établissements à caractère industriel, commercial ou professionnel ne réalisant pas de chiffre d'affaires, la base est de 5 % du prix du mètre carré couvert et son taux varie également de 8 à 14 % selon le nombre de services.

- La taxe sur les terrains non bâtis au taux de 0,3 % de la valeur vénale réelle des terrains
- La taxe hôtelière au taux de 2 % sur l'ensemble des recettes
- La taxe sur les établissements à caractère industriel, commercial ou professionnel

Le principal problème rencontré est celui du recouvrement qui est assuré par les receveurs des finances au moyen de rôles annuels établis par les collectivités locales. Il est rappelé que :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Le rôle d'impôt est la liste des contribuables d'une commune avec mention de leur impôt à payer ;
- Le code de la fiscalité n'aborde pas la problématique du recouvrement.

Le rendement demeure faible malgré les efforts de sensibilisation. Le taux de recouvrement a été aux environs de 23 % en 2004. C'est une conjugaison de plusieurs causes qui explique cette situation :

- La qualité et la mise à jour insuffisantes des rôles : le rôle d'impôt est mal tenu par les communes (qualité et mise à jour), avec 30 % d'erreurs (de nom ou d'adresse) sur la liste des contribuables (source: ministère des finances, direction des finances locales),
- Le manque d'incitation pour les receveurs des finances (chargés du recouvrement des impôts locaux) dont l'intéressement n'a pas évolué depuis longtemps : actuellement, ils reçoivent une prime de l'ordre de 280 DNT par an, quel que soit le nombre de communes sous leur responsabilité ; cette prime n'a pas été actualisée depuis les années 80,
- L'absence de recette municipale (recette des finances dédiée) dans 20 % des cas. Par conséquent, leurs recettes sont gérées par un organisme de gestion d'une recette globale destinée au recouvrement des impôts et taxes nationaux (pour le compte du budget de l'Etat), de la comptabilité des entreprises et établissements publics dans leur juridiction, de la comptabilité d'autres communes, etc.

► Le financement au moyen de redevances

Le Code de la fiscalité local autorise les communes à percevoir des redevances pour l'enlèvement des déchets non ménagers provenant des établissements touristiques, commerciaux et industriels (articles 91 à 94 de la loi n° 97-11 du 3 février 1997).

Une pratique non généralisée à l'ensemble des communes est celle d'établir des conventions avec les principaux producteurs de déchets (restaurants, hôtels...) pour l'enlèvement de leurs déchets. En effet, le service commun dispensé à l'ensemble des ménages se révèle insuffisant dans le cas de ces établissements, induisant les communes (plusieurs instructions de la tutelle ont tenté de promouvoir cette pratique) à établir des conventions d'enlèvement des déchets moyennant une rétribution de la commune selon un barème établi par la commune et approuvé par le MIDL et le MF².

En revanche, s'agissant de la collecte et du traitement des déchets ménagers, le Code ne permet toujours pas aux communes de percevoir des redevances auprès des ménages. Le service des déchets produits par les ménages reste donc financé par l'impôt. Les communes peuvent cependant facturer aux ménages l'enlèvement des déchets autres que ménagers, tels que les déchets encombrants, les déchets de démolition ou les déchets de jardin.

3.4.1.2 Financement de l'élimination des déchets solides

D'une façon générale, à l'exception des 4 communes de la Vallée de la Medjerda et des 32 communes du Grand Tunis, les communes tunisiennes ont donné la priorité à la collecte des ordures ménagères et à leur dépôt loin des lieux d'habitation. Les ordures collectées sont généralement déversées dans une dé-

² à Tunis, ce barème est de 3 millimes/litre

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

charge sauvage située entre 2 et 10 kilomètres des zones d'habitation, où elles se décomposent par voie naturelle ou sont brûlées de manière anarchique.

Les coûts de mise en décharge varient selon les décharges. La plupart des décharges en Tunisie sont de simples dépotoirs, opérant sans les procédures de fonctionnement habituellement en vigueur dans une décharge comme le contrôle, le tri, le dégazage, le traitement des lixiviats. Par conséquent, les dépenses pour ces types de décharge sont dérisoires ; certaines communes envoient de façon irrégulière un bulldozer, d'autres font appel à un simple gardien. Les coûts d'investissement et d'exploitation de ces dépotoirs étant négligeables, les communes tunisiennes n'ont pas mis en place de systèmes particuliers pour le financement et le recouvrement de ces coûts de traitement et d'élimination au niveau des producteurs de déchets solides.

En revanche, le cas de la Vallée de la Medjerda, avec le Grand Tunis, constitue à l'heure actuelle l'un des cas les plus aboutis en termes environnemental et financier. Un système de recouvrement, fondé sur la redevance (gate fee), a ainsi été mis en place au niveau de 4 communes de la Medjerda. Ce cas est présenté en détail ci-dessous.

► Historique

Jusqu'en 1999, les déchets des principales communes de la Vallée de la Medjerda étaient déversés dans plusieurs dépotoirs. Dans le cadre du PRONAGDES, devant la gravité des atteintes à l'environnement et le risque sanitaire pesant sur les ressources hydrauliques stratégiques de l'oued Medjerda, les pouvoirs publics ont décidé d'améliorer la gestion des déchets solides des communes de Béja, Jendouba, Siliana et Medjez el Bab par la réalisation de 4 nouvelles décharges contrôlées.

La convention de crédit entre l'Etat tunisien et la KfW pour le financement de la construction des quatre décharges contrôlées de Béja, Jendouba, Siliana et Medjez El Bab et l'acquisition de matériel et d'équipements a désigné l'ONAS comme maître d'ouvrage, en raison de ses compétences dans le domaine de l'assainissement et l'existence de relations anciennes tissées tant avec les communes de la Vallée de la Medjerda qu'avec la KfW. L'ONAS a ainsi été chargée de réaliser les études d'exécution de ces ouvrages, de lancer les appels d'offres pour leur construction et pour l'acquisition des équipements fixes et mobiles, de prononcer les réceptions provisoires et définitives de ces ouvrages et de ces équipements, et d'exploiter ces ouvrages pour une période limitée. Ces 4 décharges sont entrées en exploitation le 1er janvier 1999.

La redevance due par les communes de Béja, Jendouba, Siliana et Medjez El Bab a été fixée en 2007 à 6,4 DNT la tonne (contre 6,15 DNT/tonne auparavant). Cependant, en l'absence d'une obligation légale pour les communes de régler l'ONAS pour les services d'enfouissement, les arriérés de paiement se sont accumulés, dépassant la somme de 1 million de dinars fin 2008.

Avec la création de l'ANGed en août 2005, il a été convenu de transférer la maîtrise d'oeuvre de ces ouvrages à la nouvelle agence. En outre, dans l'attente de ce transfert technique, l'ONAS a bénéficié dès 2006 de la prise en charge par le FODEP (via le budget de l'ANGed) de 80 % des charges d'exploitation des décharges contrôlées³. Il semblerait que ces transferts financiers opérés en 2006 et 2007 aient servi en priorité à apurer les impayés des communes, car les communes n'ont profité qu'à partir de 2008 de ce soutien du budget de l'Etat⁴.

³ Voir ci-dessous

⁴ Ainsi, la commune de Medjez El Bab a affecté en 2008 7 000 DNT pour l'enfouissement de ses déchets, contre 37 000 DNT en 2006 et 30 500 DNT en 2007. De façon similaire, la commune de Jendouba a réservé 22 000 DNT en 2008 pour l'enfouissement de ses déchets contre 60 000 DNT en 2006 et en

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

► Le système de financement et de recouvrement des coûts

Le financement de l'infrastructure primaire (décharges contrôlées et centres de transfert) a d'abord été assuré par l'ONAS (cas des 4 décharges de la vallée de la Medjerda) et l'ANPE (pour les autres régions). L'ANGED a ensuite pris le relais, dans le cadre des opérations financières et par des emprunts contractés auprès de bailleurs de fonds étrangers et garantis par l'Etat, les communes (autofinancement et emprunts auprès de la CPSCL) et des subventions de l'Etat (via la CPSCL et contribution du Fonds de protection des zones touristiques).

Le financement des dépenses d'exploitation liées aux activités d'admission et d'identification des véhicules de collecte, de pesage, et d'enfouissement et de remblaiement des déchets, ainsi que les frais financiers (relatifs à l'acquisition du matériel roulant), est assuré par les redevances perçues auprès des communes et des autres clients abonnés et d'une part, et, d'autre part, par une contribution du FODEP.

Le Fonds de Dépollution (FODEP) est un fonds spécial du Trésor qui a été créé en 1993⁵ et qui est destiné à :

- Financer les projets de protection de l'environnement
- Aider les entreprises à réaliser les investissements anti-pollution
- Mettre en œuvre des mesures d'incitation à l'utilisation des technologies non polluantes

Le FODEP est alimenté par le budget de l'Etat, les dons et crédits des bailleurs de fonds étrangers (et notamment, la KfW), et les écotaxes.

Les écotaxes ont été introduites pour la première fois en Tunisie à l'occasion de la loi de finances 2003 qui a institué une taxe pour la protection de l'environnement au profit du FODEP appliquée notamment sur les produits polymères de l'éthylène, de propylène, du styrène, du chlorure de vinyle, d'acétate de vinyle, etc. relevant des n° de position 39-01 à 39-14 du tarif des droits de douane.

Le recouvrement de l'écotaxe se fait dans les mêmes conditions que les droits de douane.

Cette écotaxe est due au taux de 2.5 % du chiffre d'affaire HTVA sur la valeur ajoutée réalisée par les fabricants en régime intérieur et sur la valeur en douane pour l'importation. La même loi stipule que le FODEP finance également le système ECO-Lef pour les déchets d'emballages plastiques.

La loi de finance pour l'année 2004 a relevé le taux de l'écotaxe précédemment citée de 2.5 % à 5 %, élargi la liste à d'autres groupes de produits et stipule que 80 % des recettes alimentera le Fond de la propreté de l'environnement et de l'esthétique des villes tandis que les 20 % restants iront au FODEP.

La loi de finances pour l'année 2005 a encore élargi le champ d'application à d'autres produits et réduit le taux au profit du Fond de la propreté de l'environnement et de l'esthétique des villes de 80 % à 60 %.

Enfin, la loi de finances pour l'année 2006 a sensiblement élargi le champ d'intervention du FODEP, puisqu'il finance dorénavant également les dépenses de fonctionnement de l'ANGED et une partie du coût de traitement des déchets ménagers. Ainsi, 80 % des charges d'exploitation des décharges contrôlées sont couverts par le FODEP et 20 % par les budgets communaux. Par ailleurs, 70 % des écotaxes

2007. Enfin, la commune de Béja a consacré 25 000 DNT en 2008 pour les dépenses de mise en décharge contre 75 000 DNT en 2007.

⁵ Le Fonds a été instauré par la loi n°92-122 du 29/12/92 portant loi de Finances pour l'année 1993. Les conditions et modalités de fonctionnement du Fonds sont fixées par le décret n°93-2120 du 20/11/93.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

alimentent désormais le FODEP (au lieu de 40 % précédemment). Enfin, une circulaire commune (MF – MIDL – MEDD) a été élaborée pour garantir avec le concours des gouverneurs, le paiement des 20 % par les communes.

3.4.2 Analyse du secteur privé

La participation du secteur privé est une des options stratégiques de la gestion des déchets solides en Tunisie. Elle a été initiée durant la décennie écoulée. Toutefois, plusieurs facteurs affectent la participation du secteur privé à la gestion des déchets solides. Ces facteurs sont d'ordre juridique, réglementaire, financier et institutionnel.

3.4.2.1 Etat des lieux

D'une façon générale, peu d'appels d'offres pour la collecte ont abouti à des contrats signés. Ceci tient tant au manque de précision des dossiers d'appels d'offres, qu'à la difficile évaluation des soumissions, en raison de l'insuffisance de pratiques comptables des communes et de leur méconnaissance des coûts réels de collecte et de balayage. En outre, il est à souligner l'absence de systèmes de contrôle du secteur privé.

Au niveau juridique, trois obstacles majeurs s'opposant à une plus grande participation du secteur privé sont à relever : un processus contractuel long et complexe, une connaissance insuffisante des textes de loi par les communes, et l'exigence d'un agrément préalable non standard des entreprises souhaitant soumissionner.

Au niveau financier, il convient de souligner l'absence d'une stratégie en terme de financement et de recouvrement des coûts de gestion des déchets solides. En effet, l'un des plus importants facteurs pour la durabilité de la participation du secteur privé réside dans la garantie des sources de revenus stables destinés à couvrir les coûts. En outre, les sources de revenus actuelles apparaissent limitées face à l'impact financier important que ne manquera pas d'avoir l'amélioration de la gestion des déchets solides.

Sur le plan institutionnel, il y a lieu de noter le nombre important d'intervenants dans la gestion des déchets solides, entraînant, tant pour les opérateurs publics que privés, un manque de visibilité. En outre, les communes ont une capacité, technique et financière, limitée pour appliquer rigoureusement les lois ou les réglementations, et manquent généralement d'autonomie vis-à-vis de leurs autorités de tutelle.

La participation du secteur privé dans les services environnementaux impose en préalable de clarifier un certain nombre de points.

Certaines questions sont communes à plusieurs phases de la gestion des déchets solides alors que d'autres peuvent être plus spécifiques. Par exemple, plusieurs questions relatives au processus contractuel se posent quel que soit le type de l'activité alors que les questions liées au recouvrement des coûts diffèrent selon qu'il s'agisse d'une activité de collecte ou de mise en décharge.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 3-2 Etat des lieux de la participation du secteur privé à la gestion des déchets solides

Services et activités	Domaines	Types et nombre d'opérateurs	Volume de déchets collectés ou traités	Clients et clients potentiels
Balayage	-	Pas de données précises et fiables 99 contrats de type « mécanisme 32 »	Pas de données précises et fiables	Collectivités locales
Collecte des déchets non dangereux	collecte des déchets ménagers	85 entreprises, dont 4 grands opérateurs	1 300 000 Tonnes/an	Collectivités locales
	Collecte des déchets d'emballage	4 types d'opérateurs : - 5000 collecteurs individuels - 192 points privés - 34 micro entreprises CHEB - 19 micro entreprises mécanisme 41	15 371 Tonnes/an	Ménages, Collectivités locales, Entreprises privées, Grands établissements publics
	Collecte du papier, du textile et du carton	Plus de 500 opérateurs privés indépendants	Plus de 1 200 Tonnes/an	Entreprises privées, Grands établissements publics
	Collecte des déchets inertes	3 types de transporteurs : - entrepreneurs - opérateurs privés spécialisés - services municipaux		Ménages, Entreprises privées, Grands établissements publics
	Collecte de la margine	80 entreprises spécialisées	300 000 Tonnes/an	Entreprises privées, Grands établissements publics
Recyclage et de valorisation des déchets non dangereux	Déchets organiques	Huit entreprises enregistrées	190 000 Tonnes/an	Ménages et collectivités locales
	Recyclage des déchets ménagers	Environ 240 entreprises dont 150 font du	332 000 Tonnes/an	Ménages, Entreprises privées

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Services et activités	Domaines	Types et nombre d'opérateurs	Volume de déchets collectés ou traités	Clients et clients potentiels
	et assimilés non organiques	recyclage de matière plastique		
Transfert et mise en décharge des déchets ménagers et assimilés		9 décharges, et 40 centres de transfert (de 2 à 7 par décharge)	965 000 Tonnes/an (capacité des décharges)	L'Etat
Collecte et transport des déchets dangereux	Collecte et transport de déchets de soin, piles et accumulateurs	Informations imprécises	Informations imprécises	Entreprises privées
Collecte, transport et recyclage des déchets dangereux	Recyclage d'huiles lubrifiantes	SOTULUB	16 000 Tonnes/an	Entreprises privées
	Recyclage de boues pétrolières et industrielles	Six entreprises	380 000 Tonnes/an	Entreprises privées
	Recyclage de films radiologiques, les solvants et les fixateurs	Dizaine d'entreprises	1 000 Tonnes/an	Entreprises privées, Grands établissements publics
Traitement des déchets dangereux		Une station de traitement des déchets dangereux à Jradou (en exploitation dans les années à venir)	Traitement de 60% de la production nationale soit environ 75 000 Tonnes/an	L'Etat
Collecte et traitement des déchets des activités de		11 entreprises agréées	18 000 Tonnes/an	Entreprises privées, Grands établissements

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Services et activités	Domaines	Types et nombre d'opérateurs	Volume de déchets collectés ou traités	Clients et clients potentiels
soins				publics

3.4.2.2 Cadre juridique

L'aspect juridique et réglementaire de la gestion des déchets solides constitue l'un des facteurs les plus importants affectant la participation du secteur privé. C'est également l'un des aspects les moins évoqués, et pour cause, puisque jusqu'à présent la participation du secteur privé est faible. Cependant, cet aspect pourrait se révéler être l'un des plus problématiques.

► Processus contractuel complexe

Certaines pratiques en matière de passation de marchés publics peuvent être jugées ambiguës et entraver ainsi la participation du secteur privé. Les sociétés privées enquêtées ont indiqué leur préoccupation quant au peu de transparence du processus contractuel existant pour les marchés publics.

En outre, les procédures d'attribution de marché sont généralement longues. Ainsi, chaque projet de décharge développé par l'ANGed comprend généralement les quatre activités d'études, de travaux, d'assistance technique en cours de travaux et d'exploitation. Chacune de ces activités comprend une procédure de contractualisation et parfois deux s'il est prévu une présélection. En outre, ces procédures doivent obéir aussi bien à la réglementation nationale des marchés qu'aux procédures du bailleur de fonds.

Outre les délais de ces procédures et les concertations avec le bailleur de fonds, cette approche nécessite une coordination très serrée et parfois critique entre les différentes composantes et aux différents stades d'avancement. Il est par exemple important de sélectionner l'exploitant et de signer le contrat de délégation de l'exploitation à l'achèvement des travaux d'exécution et après acquisition du matériel. Il est tout aussi important d'assurer une coordination entre les travaux de la décharge et ceux des centres de transfert pour qu'ils soient opérationnels en même temps et pour avoir l'opportunité de désigner un même exploitant.

► Durée des contrats

La loi sur la budgétisation municipale "affecte" la légalité de contrats d'une durée supérieure à un an.

Depuis 1993, dans le cadre d'une circulaire, la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCPL) du Ministère de l'Intérieur a invité les communes à recourir au secteur privé pour la gestion des déchets solides. Cette circulaire du Ministère de l'Intérieur conseille une durée de contrat de 5 ans. Cependant, la loi sur la comptabilité communale exige des affectations budgétaires municipales qui soient négociées chaque année. En pratique, ceci impose que les municipalités créent une ligne budgétaire destinée à la rémunération du contrat sur plusieurs années.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

3.4.2.3 Contrôle et suivi

► Difficile évaluation des soumissions

L'imprécision de la nature des services devant être privatisés s'est traduite par différentes interprétations du secteur privé et partant, a entraîné des devis estimatifs très divergents.

En outre, le manque d'informations précises sur le coût des services fait qu'il est difficile d'évaluer les soumissions.

► Insuffisance de pratiques comptables

Les pratiques comptables existantes en Tunisie font qu'il est très difficile de connaître précisément les coûts actuels de gestion des déchets solides. Cette méconnaissance de leurs dépenses réelles actuelles rend imprécise et inefficace l'évaluation des soumissions du secteur privé.

► Des contrats signés n'ont pas toujours garanti la prestation de services

Après la signature de contrats municipaux, il a été observé que les prestations ont été interrompues au bout d'un certain temps, voire n'ont jamais été entamées. Voici les raisons citées le plus couramment :

- Les mécanismes de paiement existants : le problème des retards dans le paiement des fournisseurs privés est souvent mentionné. Le secteur privé souhaiterait également plus de garanties en matière de paiement, car un contrat signé ne semble pas suffisant.
- Des conflits ou une certaine confusion existent entre les collectivités locales et les autorités régionales concernant les éléments de la démarche contractuelle.
- Le manque général d'expérience des municipalités et du secteur privé entraîne des "problèmes d'apprentissage" inévitables.

Selon une évaluation menée par la DGCPD en 2002, plus de 60 communes ont délégué au privé les services de propreté depuis 1997 parmi lesquelles 29 ont résilié le contrat. Les opérateurs privés actifs dans ce marché sont environ une dizaine. 19 communes sur les 36 ayant fait appel au secteur privé considèrent avoir atteint les objectifs visés, tandis que 16 communes n'ont que partiellement atteint leurs objectifs et ont évoqué des difficultés avec les opérateurs privés liées au manque d'expérience des sociétés, à l'insuffisance en nombre et en qualification du personnel et au non respect du cahier des charges en terme de moyens à mettre en œuvre. Une seule commune considère ne pas avoir réussi son expérience de délégation au privé car d'une part elle n'a pas pu faire face aux dépenses occasionnées par cette opération et d'autre part, la commune dispose de matériel qui va demeurer inutilisé.

► Absence de systèmes de contrôle du secteur privé

En règle générale, une supervision et un contrôle rigoureux sont les aspects les plus importants afin de vérifier que le secteur privé satisfait aux clauses du contrat. La plupart des collectivités locales ne disposent pas actuellement de gestionnaires expérimentés et n'ont pas le personnel adéquat permettant de vérifier l'application des lois et du Code des Eaux. Il est à relever que les communes de grande taille ont développé des systèmes de suivi et contrôle des opérateurs privés : c'est le cas des communes de l'Ariana et de Sousse. Par ailleurs, l'ANGed, dans le cadre du programme METAP 3, souhaite initier la

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

constitution d'une unité de contrôle des contrats dans le cadre de la délégation au secteur privé de l'exploitation de la décharge et des centres de transfert du gouvernorat de Bizerte.

3.4.2.4 Réglementation : objectifs ou moyens de résultats ?

Les réglementations actuelles afférentes aux déchets solides définissent des moyens (méthodes et technologies) et non des résultats comme objectif.

Par exemple, les marchés de collecte comportent généralement les principales dispositions suivantes :

- La définition de la zone du service
- La définition du service à assurer (collecte, balayage, etc.)
- Le nombre de tournées et fréquences à respecter
- Le nombre minimal de camions à mettre en place
- Le mode de collecte à mettre en œuvre
- Le nombre de conteneurs et leur emplacement
- La nature des équipements à utiliser
- L'effectif minimal du personnel à affecter
- Les qualifications minimales requises pour le personnel
- Etc.

Cependant, un grand nombre de pays ont adopté des réglementations axées sur les résultats pour donner au secteur privé plus de liberté lui permettant d'innover et d'améliorer efficacement la gestion des déchets solides.

3.4.2.5 Questions concernant le recouvrement des coûts

► Insuffisance du produit des taxes existantes pour couvrir les coûts

L'un des plus importants facteurs pour la durabilité de la participation du secteur privé réside dans la garantie des sources de revenus stables destinées à couvrir les coûts de gestion des déchets solides. Actuellement, ces coûts ne peuvent être couverts que par une unique source de revenu, provenant du produit de la taxe sur les immeubles bâtis et la taxe sur les terrains non bâtis, qui sont acquittées par les citoyens auprès des services municipaux.

► Les redevances sont rarement recouvrées

Les redevances pour les déchets solides sont rarement appliquées en Tunisie et lorsqu'on a essayé de les appliquer, les taux de recouvrement étaient extrêmement faibles.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

3.4.2.6 Financement du secteur privé

D'une façon générale, devant respecter les contraintes de solvabilité édictées par la Banque centrale et assainir ainsi leur bilan, la plupart des banques tunisiennes ont restreint l'accès aux crédits bancaires, en édictant un certain nombre de règles prudentielles sévères.

Par conséquent, de petites sociétés locales, de par leur surface financière réduite, qui souhaiteraient pourtant participer au secteur des déchets solides ou acquérir de nouveaux équipements ont parfois du mal à convaincre les banques de la viabilité du marché.

En outre, la procédure d'obtention par un promoteur privé d'un crédit tiré sur une ligne de financement ouverte par un Etat donateur est plutôt complexe. Il apparaît clairement que, du point de vue du promoteur, l'obtention d'un crédit "international" ne comporte qu'un seul avantage par rapport à un crédit d'origine local : le niveau des taux d'intérêt, généralement plus bas. En effet, les banques appliquent les mêmes règles prudentielles, et, en particulier, demandent les mêmes garanties externes, que pour un crédit "local". En outre, il est important de remarquer le nombre de "filtres" existant entre l'Etat donateur et le bénéficiaire final : Etat donateur, Etat tunisien, Banque centrale, banques commerciales et de développement. Chacun de ces "filtres" exerce un suivi et un contrôle (a posteriori pour l'Etat donateur, a priori pour les autres intervenants) de l'octroi de ces crédits et du respect des conditions d'éligibilité à ces sources de financement. Enfin, la durée courte des contrats de sous-traitance passés par les communes, inférieure à la durée moyenne des crédits, n'incite pas les opérateurs privés à s'endetter à moyen terme pour l'acquisition du matériel. Les opérateurs préfèrent ainsi financer sur fonds propres ou par leasing ces investissements. Ces raisons expliquent pour une majeure partie, le peu de succès de ces lignes (exception faite des lignes françaises) remporté auprès des opérateurs tunisiens.

3.4.2.7 Questions institutionnelles

► Manque de moyens des communes

Actuellement, les communes sont responsables de la fourniture des services mais ont une capacité limitée pour appliquer rigoureusement les lois ou les réglementations. Par conséquent, les communes attendent souvent les instructions des autorités de tutelle.

► Manque d'autonomie des communes

Un grand nombre de projets de développement urbain sont définis (car financés) par les autorités de tutelle et non par les communes.

3.4.2.8 Principale problématique posée par la participation du secteur privé

► Au niveau de la collecte

Des contraintes et des insuffisances ont été constatées au niveau des deux parties contractantes : collectivités locales et opérateurs privés.

Pour les collectivités locales, les insuffisances peuvent être résumées comme suit :

- Capacités insuffisantes des collectivités locales à conduire et à gérer le processus de délégation : Méconnaissance de la délégation des services publics (notamment la confusion entre obligation de

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

moyens et obligation de résultats), faible capacités de contrôle, manque de personnel formé dans le processus de délégation

- Méconnaissance des coûts faute de comptabilité analytique. Plusieurs appels d'offres sont déclarés infructueux en raison des prix jugés élevés.
- Ressources financières insuffisantes ce qui entraîne des retards parfois importants de paiements pouvant aller jusqu'à la résiliation
- Documents contractuels mal conçus : utilisation des cahiers de charge type sans une adaptation convenable aux spécificités locales et définition parfois imprécise des prestations ouvrant la voie à des litiges fréquents d'interprétations en cours d'exécution et entraînant des relations contractuelles tendues
- Application abusive des clauses de pénalités souvent contestée par les opérateurs privés
- Des contraintes liées à la gestion du volet social (le sort du personnel en cas de recours au privé)
- Absence de coopération intercommunale : on cite à titre d'exemple le cas de certaines communes limitrophes qui ont contracté séparément avec le même opérateur privé

Des gisements importants d'économies se situent au niveau de la collecte. De telles économies pourraient couvrir une part appréciable des coûts de mise en décharge. Mais ce gisement ne peut être exploité pleinement que si des mesures institutionnelles sont prises pour introduire la coopération intercommunale et si le secteur privé est impliqué de façon optimale.

Des insuffisances sont également constatées du côté des opérateurs privés à savoir :

- Manque de professionnalisme
- Engagements supérieurs aux moyens
- Taille des entreprises souvent trop petite : à titre d'illustration, parmi les 120 collecteurs de déchets solides non putrescibles apportant leurs déchets à la décharge de Djebel Chékir, seuls 7 ont des apports annuels supérieurs à 1 000 tonnes.
- Taille du marché et nature de prestations n'attirent pas les professionnels internationaux
- Offres mal étudiées

Deux parmi ces opérateurs ont d'ailleurs fait faillite.

► Au niveau du transfert et de l'élimination

On pourrait résumer les contraintes à la participation du secteur privé et les insuffisances constatées comme suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- La répartition des rôles et l'allocation des risques entre l'ANPE et les opérateurs privés ne sont pas optimaux :
 - Le matériel et les engins d'exploitation gagnent à être laissés à la responsabilité de l'exploitant qui en serait propriétaire ;
 - L'ANPE demeure impliquée dans des tâches opérationnelles importantes
 - Le découpage en plusieurs lots entraîne une dilution des responsabilités.
- Il n'existe pas de ressources financières dédiées à l'activité d'élimination si bien que les municipalités ont du mal à payer le service et la situation financière de l'ANPE qui a la responsabilité de payer l'opérateur privé s'en ressent
- L'activité d'exploitation des décharges fait appel à plus de technicité et comporte plus de responsabilité que la collecte du fait du risque à long terme. L'intervention des professionnels internationaux est nécessaire mais les appels d'offres sortent à une faible cadence qui ne justifie pas l'ouverture d'agence locale.
- L'ANPE bénéficie de financements publics bilatéraux et multilatéraux à des conditions avantageuses qui pourraient éroder les chances de faisabilité de formules avec financements privés.

La durée des marchés de délégation gagne à être augmentée surtout si le matériel est propriété de l'exploitant privé.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4 DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES

4.1 PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES ET POPULATIONS DU PROJET

4.1.1 Recensement 1994 - 2004

Si l'accroissement de la population est positif dans toutes les régions de la Tunisie, ce n'est pas le cas dans la région du Nord Ouest, objet de l'étude, où on observe un taux d'accroissement négatif (- 0,09 %), très nettement inférieur à la moyenne nationale (1,2 %), d'après le recensement général de la population de 2004.

Tableau 4-1 Taux d'accroissement de la population des gouvernorats de la zone d'étude de 1994 à 2004

Gouvernorats	Population totale	Fraction nationale (%)	Taux d'accroissement annuel moyen (% / 1994-2004)
Béja	304 501	3,10	0,02
Jendouba	416 608	4,20	0,29
Le Kef	258 790	2,60	-0,51
Siliana	233 985	2,30	-0,45
Total zone du projet	1 213 284 hab	12,20 %	-0.09 %
Tunisie	9 910 872	100,00 %	1,21 %

Les recensements antérieurs montrent que le taux d'accroissement de la région a chuté progressivement depuis 1975 : il était de 1,4 % de 1975 à 1984, de 1,0 % de 1985 à 1994.

Cette régression de la population dans le Nord Ouest s'explique par le recul important de la fécondité et par l'émigration et l'exode rural intensifs que connaît cette région, phénomènes dus au fait que cette région n'offre pas assez d'emplois à la population active, ce qui la conduit à migrer soit à l'étranger, soit vers d'autres zones plus attractives et pourvoyeuses d'emplois même précaires, telle que la zone du Grand Tunis ou même la zone du Centre Est (Le Sahel).

4.1.2 Projections 2004 – 2024 – 2034

L'Institut National de la Statistique a publié en juin 2007 un fascicule intitulé « Projection de la Population 2004 – 2034 ». Cet ouvrage donne les projections démographiques par gouvernorat de 2004 à 2024, tout en distinguant populations communales et rurales.

Les projections démographiques de l'INS pour les populations de la zone d'étude entre 2004 et 2024 sont présentées en détail en **Annexe 4-1**.

Ces projections et les taux d'accroissement annuels se résument comme suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 4-2 Accroissement des populations communales et rurales 2004 – 2024 (hab x 1.000)

Populations communales	2004	2009	2014	2024
Gouvernorat de Béja	123,4	127,7	132,7	142,7
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0070	1,0079	1,0075
Gouvernorat de Jendouba	114,0	121,3	129,7	147,9
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0128	1,0139	1,0140
Gouvernorat du Kef	129,0	132,3	136,4	145,8
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0050	1,0062	1,0069
Gouvernorat de Siliana	84,6	89,3	95,0	107,6
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0112	1,0129	1,0132
Total Nord-Ouest	450,9	470,5	493,8	543,9
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0087	1,0099	1,0101

Populations rurales	2004	2009	2014	2024
Gouvernorat de Béja	181,7	179,5	178,3	175,0
Taux d'accroissement moyen annuel		- 1,0024	- 1,0014	- 1,0018
Gouvernorat de Jendouba	303,7	302,2	302,9	304,7
Taux d'accroissement moyen annuel		- 1,0010	1,0004	1,0006
Gouvernorat du Kef	130,5	126,7	123,7	118,5
Taux d'accroissement moyen annuel		- 1,0058	- 1,0047	- 1,0042
Gouvernorat de Siliana	150,2	145,8	142,9	137,6
Taux d'accroissement moyen annuel		- 1,0059	- 1,0040	- 1,0037
Total Nord-Ouest	766,0	754,2	747,7	735,7
Taux d'accroissement moyen annuel		- 1,0031	- 1,0017	- 1,0016

Populations totales	2004	2009	2014	2024
Gouvernorat de Béja	305,0	307,2	311,0	317,7
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0014	1,0025	1,0021
Gouvernorat de Jendouba	417,7	423,4	432,6	452,5
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0028	1,0043	1,0046
Gouvernorat du Kef	259,5	258,9	260,1	264,3
Taux d'accroissement moyen annuel		0,9996	1,0009	1,0016
Gouvernorat de Siliana	234,7	235,0	237,9	245,1
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0003	1,0024	1,0030
Total Nord-Ouest	1217,0	1224,6	1241,5	1279,6
Taux d'accroissement moyen annuel		1,0013	1,0028	1,0031

L'analyse de l'**Annexe 4 - 1** montre les éléments suivants :

- Les populations considérées en 2004 ne sont pas identiques dans les deux documents de l'INS (recensement de 2004 publié en 2005 et projection de la population publiée en 2007)
- La population communale va passer de 493 800 habitants en 2014 à 543 900 habitants en 2024.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- La population communale présente un taux moyen d'accroissement annuel durant le premier horizon du projet (2014 – 2023) de 1,01 % pour les quatre gouvernorats, avec pour les gouvernorats de Jendouba et Siliana un taux annuel supérieur à 1,3 %.
- La population rurale va passer de 747 700 habitants en 2014 à 735 700 habitants en 2024, soit une régression démographique moyenne annuelle de l'ordre de 0,16 %.
- La population rurale du gouvernorat de Jendouba est la seule qui ne régressera pas entre 2014 et 2024, ce qui peut confirmer le pôle d'attraction que joue ce gouvernorat au regard des autres.
- La population totale des gouvernorats va passer de 1 241 500 habitants en 2014 à 1 279 600 habitants en 2024, soit un taux annuel moyen d'accroissement de 0,31 %.

Ces projections montrent que la répartition entre populations communales et rurales évoluera de la façon suivante :

Tableau 4-3 Evolution du rapport entre population communale et rurale (en %) de 2004 à 2024

Proportions populations communales	2004	2009	2014	2024
Béja	40,4	41,6	42,7	44,9
Jendouba	27,3	28,6	30,0	32,7
Le Kef	49,7	51,1	52,4	55,2
Siliana	36,0	38,0	39,9	43,9
Total Nord-Ouest	37,1	38,4	39,8	42,5

Proportions populations rurales	2004	2009	2014	2024
Béja	59,6	58,4	57,3	55,1
Jendouba	72,7	71,4	70,0	67,3
Le Kef	50,3	48,9	47,6	44,8
Siliana	64,0	62,0	60,1	56,1
Total Nord-Ouest	62,9	61,6	60,2	57,5

Le rapport de l'INS ne donne malheureusement pas de projection démographique pour la période 2024 – 2034, si ce n'est un taux annuel d'accroissement national estimé à 1,08 % de 2004 à 2034, taux qui passera ensuite à 0,35 % de 2034 à 2049.

Par conséquent, nous proposons de conserver les mêmes taux d'accroissement entre 2024 et 2034 que ceux estimés pour la période 2014 – 2024.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:
				Final

4.1.3 Populations à considérer dans le cadre de l'étude

L'objectif est de déterminer les populations qui vont bénéficier des infrastructures du projet aux horizons 2014 – 2023 et 2024 – 2033.

Pour ce faire, nous avons procédé de façon distincte pour les populations communales / mixtes / centres urbains de conseils ruraux et pour les populations rurales.

4.1.3.1 Populations communales, mixtes et des centres urbains des conseils ruraux

Pour ces populations, nous avons procédé comme suit :

- Nous avons considéré que les populations concernées par le système municipal de gestion des déchets sont celles définies au chapitre 2.6.2 et à l'Annexe 2-4. Nous les appellerons dorénavant « populations municipales ».
- Nous avons appliqué les taux d'accroissement communaux par gouvernorats et horizons tels que définis au tableau 4-2 à toutes les populations rattachées au système municipal de gestion des déchets.
- Les populations rurales sont calculées par différence entre la population totale et la population municipale

Sur la base de ces principes, les populations municipales ont été calculées pour les années 2004 à 2033. Elles sont présentées par secteur à l'**Annexe 4-2**.

Les populations rurales sont présentées par délégation à l'**Annexe 4-3**.

Le tableau qui suit résume les populations municipales du projet par commune et par horizon.

Tableau 4-4 Populations municipales bénéficiant du projet

Num. com.	Gouvernorats et Communes	Population municipale 2004	2009	2014	2024	2033
-----------	--------------------------	----------------------------	------	------	------	------

Gouvernorat de Béja						
1	Béja	66 084	68 430	71 176	76 698	82 033
2	Maagoula	8 538	8 841	9 196	9 909	10 599
3	Amdoun	6 642	6 878	7 154	7 709	8 245
4	Nefza	15 180	15 719	16 350	17 618	18 844
5	Téboursouk	15 957	16 523	17 186	18 520	19 808
6	Thibar	3 334	3 452	3 591	3 869	4 139
7	Testour	21 896	22 673	23 583	25 413	27 180
8	Goubellat	4 782	4 952	5 150	5 550	5 936
9	Medjez El Bab	24 159	23 473	24 414	26 309	28 139

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Num. com.	Gouvernorats et Communes	Population municipale 2004	2009	2014	2024	2033
9	Total gouvernorat de Béja	166 572	170 940	177 800	191 594	204 922

Gouvernorat de Jendouba						
1	Jendouba	60 909	74 908	83 547	99 920	110 573
2	Bou Salem	23 772	25 333	27 143	31 192	35 349
3	Tabarka	29 098	31 009	33 224	38 180	43 269
4	Aïn Draham	12 819	13 661	14 637	16 820	19 062
5	Fernana	6 655	7 092	7 599	8 732	9 896
6	Beni Mtir	896	955	1 023	1 176	1 332
7	Ghardimaou	27 615	29 428	31 531	36 234	41 064
8	Oued Miz	7 447	7 936	8 503	9 771	11 074
9	Balta Bouaouane	3 564	3 798	4 069	4 676	5 300
9	Total gouvernorat de Jendouba	172 775	194 119	211 276	246 702	276 919

Gouvernorat du Kef						
1	Le Kef	53 657	55 012	56 739	60 777	64 657
2	Nébeur	6 546	6 711	6 922	7 415	7 888
3	Touiref	3 336	3 420	3 528	3 779	4 020
4	Sakiet Sidi Youssef	10 183	10 440	10 768	11 534	12 271
5	Tejerouine	18 658	19 129	19 730	21 134	22 483
6	Menzel Salem	2 211	2 267	2 338	2 504	2 664
7	Kalaat Snan	8 931	9 157	9 444	10 116	10 762
8	Kalaat Khasba	4 392	4 503	4 644	4 975	5 292
9	Djerissa	11 298	11 583	11 947	12 797	13 614
10	Ksour	6 125	6 280	6 477	6 938	7 381
11	Dahmani	19 715	20 213	20 847	22 331	23 757
12	Sers	13 955	14 307	14 756	15 807	16 816
12	Total gouvernorat du Kef	159 007	163 022	168 139	180 107	191 606

Gouvernorat de Siliana						
1	Siliana	26 994	28 540	30 429	34 693	39 039
2	Bouarada	12 273	12 976	13 835	15 773	17 749
3	Gaafour	12 764	13 495	14 388	16 404	18 459
4	El Krib	18 262	19 308	20 586	23 470	26 410
5	Sidi Bou Rouis	3 700	3 912	4 171	4 755	5 351
6	Makthar	14 264	15 081	16 079	18 332	20 629
7	Er Rouhia	8 755	9 256	9 869	11 252	12 661
8	Kesra	5 555	5 873	6 262	7 139	8 034
9	Bargou	4 547	4 807	5 126	5 844	6 576
10	El Aroussa	5 098	5 390	5 747	6 552	7 373

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Num. com.	Gouvernorats et Communes	Population municipale 2004	2009	2014	2024	2033
10	Total gouvernorat de Siliana	112 212	118 638	126 490	144 215	162 280
40	Total projet	610 566	646 720	683 706	762 618	835 727

Les populations municipales du projet représentent en 2009, 646 720 personnes, soit 50% de la population des quatre gouvernorats.

4.2 METHODOLOGIE D'INVESTIGATION

Afin de collecter les informations sur la situation de la gestion des déchets ménagers dans la zone d'étude, nous avons établi un protocole d'enquête précis et adapté au contexte local : un questionnaire de 6 pages (présenté en **Annexe 4-4**) a été systématiquement envoyé aux municipalités. Le Consultant a mis en place un système de relance et d'assistance téléphonique afin d'aider les collectivités à apporter des réponses précises.

Le questionnaire d'enquête portait sur les 12 points suivants :

- Les données démographiques
- Les données concernant les activités touristiques, industrielles, liées au secteur de la santé
- Les antécédents de recours à la prestation de service (secteur privé)
- La description des récipients utilisés pour la pré-collecte
- La description des véhicules affectés à la collecte des déchets
- L'organisation des tournées de collecte
- L'organisation du parc municipal
- Les quantités de déchets collectés
- La destination des déchets collectés (description des dépotoirs et décharges)
- Les données concernant le personnel en charge de la GD ménagers
- Les budgets et moyens financiers affectés à la gestion des déchets
- L'appréciation du service et son potentiel d'évolution.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Parallèlement à cette enquête par questionnaire, un certain nombre de visites de terrain ont été effectuées afin d'apprécier finement l'organisation des services en place. Ainsi, les élus et responsables techniques de plusieurs municipalités ont été rencontrés. Au cours de ces rencontres, nous avons également organisé la visite de parcs municipaux et de lieux d'élimination, ainsi que quelques suivis de collecte et campagnes de pesées.

Les comptes-rendus d'enquête détaillés pour chaque municipalité sont présentés dans l'**Annexe 4-5**.

Les éléments clés de l'enquête conduite auprès des municipalités sont les suivants :

- Champ d'enquête : 38 municipalités
- Questionnaires envoyés : 38 questionnaires
- Réponses obtenues : 38 réponses (dont 7 réponses incomplètes) soit un **taux de 100%**
- Municipalités rencontrées : 15 visites soit 40% des municipalités de la zone d'étude
- Campagnes de pesées et suivis de collecte réalisés : 8 opérations

Les éléments méthodologiques détaillés par municipalité sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 4-5 Méthodologie du recueil de données auprès des municipalités

Municipalité		Visite du Consultant sur place (date)	Suivi de collecte réalisé par le Consultant	Campagne de pesées réalisée par la municipalité	Questionnaire d'enquête complet (6 pages)	Compte-rendu d'enquête établi par le Consultant
BÉJA	1	Béja	5 mars 2009	oui	incomplet (4 pages)	oui
	2	Goubellat	-		oui	oui
	3	Maagoula	13 mars 2009		oui	oui
	4	Mejez el Bab	-		oui	oui
	5	Nefza	-		incomplet (4 pages)	-
	6	Teboursouk	7 avril 2009		oui	oui
	7	Testour	-		incomplet (4 pages)	-
	8	Zahret Medien	-		oui	oui
JENDOUBA	9	Jendouba	27 mars 2009	oui	oui	oui
	10	Ain Draham	-		incomplet (4 pages)	-
	11	Beni M'Tir	-		incomplet (4 pages)	-
	12	Boussalem	27 mars 2009		oui	oui
	13	Fernana	-		incomplet (4 pages)	-
	14	Ghardimaou	26 mars 2009		oui	oui
	15	Oued Meliz	26 mars 2009		oui	oui
	16	Tabarka	28 mars 2009		oui	oui
EL KEF	17	El Kef	30 mars 2009	oui	oui	oui
	18	Dahmani	31 mars 2009		oui	oui
	19	Djerissa	-		oui	oui
	20	Kalaat Khasba	-		oui	oui
	21	Kalaat Senan	-		oui	oui
	22	El Ksour	-		oui	oui
	23	Menzel Salem	-		incomplet (4 pages)	-
	24	Nebeur	-		oui	oui
	25	Sakiet S.Youssef	-		oui	oui

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité			Visite du Consultant sur place (date)	Suivi de collecte réalisé par le Consultant	Campagne de pesées réalisée par la municipalité	Questionnaire d'enquête complet (6 pages)	Compte-rendu d'enquête établi par le Consultant
	26	Sers	30 mars 2009		oui	oui	oui
	27	Tajerouine	-			oui	oui
	28	Touiref	-			oui	oui
SILIANA	29	Siliana	6 avril 2009			oui	oui
	30	El Aroussa	-			oui	oui
	31	Bargou	6 avril 2009		oui	oui	oui
	32	Bouarada	-			oui	oui
	33	Gaafour	-			oui	oui
	34	Kesra	-			incomplet (4 pages)	-
	35	El Krib	7 avril 2009			oui	oui
	36	Makthar	6 mars 2009		oui	oui	oui
	37	Rouhia	-			oui	oui
	38	Sidi Bou Rouis	-			oui	oui

Les résultats de ces enquêtes font l'objet des chapitres qui suivent.

4.3 QUANTITE DES DECHETS

Nous avons réalisé des campagnes de pesées dans les villes de Béja, Maagoulaa et Makthar et assister les services municipaux des villes du Kef, Dahmani, Sers et Bargou afin qu'ils puissent réaliser des pesées des véhicules de collecte. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4-6 Résultats des campagnes de pesées

Gouvernorat	Commune	Population	Pesée		Production	
		2009	Nbre de jour	Moyenne par jour (kg)	kg/hab/j	t/an
Béja	Béja	58 689	2	42 990	0,73	15 691
	Maagoula	7 963	7	4 341	0,55	1 584
Le Kef	Le Kef	53 332	7	41 266	0,77	15 062
	Dahmani	14 416	7	8 627	0,60	3 149
	Sers	12 228	6	13 133	1,07	4 794
Siliana	Makthar	13 683	9	7 552	0,55	2 757
	Bargou	4 807	2	3 102	0,65	1 132
Total/moyenne	7	165 118	40	121 011	0,73	

Sur base de ces investigations, et en se référant aux nombres études réalisées en Tunisie sur ce sujet, nous avons décidé d'opter pour les quantités spécifiques suivantes :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Pour les 3 grandes communes de Béja, Jendouba et Le Kef : 0,75 kg/hab/j
- Autres communes : 0,58 kg/hab/j

Ces résultats obtenus grâce à des investigations détaillées confirment nos attentes et notre expérience en la matière. Une ville urbaine comme Béja de plus de 60 000 habitants a une production de déchets par habitant plus élevée qu'une petite ville suburbaine comme Makthar de plus de 13 000 habitants. Ceci se justifie par le compostage à domicile, par les faibles quantités d'emballages utilisés et aussi du fait que les déchets servent souvent de nourriture pour les animaux.

Le tableau ci-dessous présente la production de déchets ménagers dans la région du projet en 2009.

Tableau 4-7 Production des déchets ménagers de la population municipale en 2009

		2009		
Num. com.	Gouvernorats et Communes	Population du projet 2009	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)
Gouvernorat de Béja				
1	Béja	68 430	0,75	18 733
2	Maagoula	8 841	0,58	1 872
3	Amdoun	6 878	0,58	1 456
4	Nefza	15 719	0,58	3 328
5	Téboursouk	16 523	0,58	3 498
6	Thibar	3 452	0,58	731
7	Testour	22 673	0,58	4 800
8	Goubella	4 952	0,58	1 048
9	Medjez El Bab	23 473	0,58	4 969
9	Total gouvernorat de Béja	170 941	0,648	40 434
Gouvernorat de Jendouba				
1	Jendouba	74 908	0,75	20 506
2	Bou Salem	25 333	0,58	5 363
3	Tabarka	31 009	0,58	6 565
4	Aïn Draham	13 661	0,58	2 892
5	Fernana	7 092	0,58	1 501
6	Beni Mtir	955	0,58	202
7	Ghardimaou	29 428	0,58	6 230
8	Oued Mliz	7 936	0,58	1 680
9	Balta Bouaouane	3 798	0,58	804
9	Total gouvernorat de Jendouba	194 120	0,646	45 743

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Gouvernorat du Kef				
1	Le Kef	55 012	0,75	15 060
2	Nébeur	6 711	0,58	1 421
3	Touiref	3 420	0,58	724
4	Sakiet Sidi Youssef	10 440	0,58	2 210
5	Tejerouine	19 129	0,58	4 050
6	Menzel Salem	2 267	0,58	480
7	Kalaat Snan	9 157	0,58	1 939
8	Kalaat Khasba	4 503	0,58	953
9	Djerissa	11 583	0,58	2 452
10	Ksour	6 280	0,58	1 329
11	Dahmani	20 213	0,58	4 279
12	Sers	14 307	0,58	3 029
12	Total gouvernorat du Kef	163 022	0,637	37 925
Gouvernorat de Siliana				
1	Siliana	28 540	0,58	6 042
2	Bouarada	12 976	0,58	2 747
3	Gaafour	13 495	0,58	2 857
4	El Krib	19 308	0,58	4 088
5	Sidi Bou Rouis	3 912	0,58	828
6	Makthar	15 081	0,58	3 193
7	Er Rouhia	9 256	0,58	1 959
8	Kesra	5 873	0,58	1 243
9	Bargou	4 807	0,58	1 018
10	El Aroussa	5 390	0,58	1 141
10	Total gouvernorat de Siliana	118 638	0,580	25 116
40	Total projet	646 721	0,632	149 218

La production de déchets moyenne en 2009 dans la zone du projet est donc estimée à **0,632 kg/habitant/jour pour une quantité de 149 218 tonnes.**

Des campagnes de pesées ont également été réalisées dans les centres urbains des conseils ruraux de Mellegue, de Bahra, de Borj el Ifa et dans l'agglomération rurale de Medien. Dans les conseils ruraux, la production spécifique moyenne est d'environ 0,500 kg/hab/jour. La production spécifique dans l'agglomération de Medien est inférieure par rapport à celles des conseils ruraux, elle est d'environ 0,400 kg/hab/jour.

On assimile les centres urbains des conseils ruraux aux municipalités en termes de production spécifique des déchets ménagers.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.4 DENSITE DES DECHETS

Nos investigations dans les trois villes de Béja, Maagoula et Makthar nous ont permis de calculer la densité des déchets à l'état initial (collecte) :

- Pour la densité de déchets organiques frais, les analyses ont montré une densité moyenne de 0,27 t/m³. Cette valeur s'inscrit dans le domaine habituel observé qui est entre 0,25 et 0,35 t/m³.
- Pour la densité des déchets non organiques frais, les analyses ont montré une densité moyenne de 0,12 t/m³. Cette valeur s'inscrit dans le domaine habituel observé qui est entre 0,10 et 0,20 t/m³.

4.5 COMPOSITION DES DECHETS MENAGERS

4.5.1 Méthodologie pour la détermination de la composition de déchets

4.5.1.1 Introduction

La composition des déchets varie selon plusieurs facteurs tels que l'habitat, le niveau de revenus, la structure commerciale, etc. C'est pourquoi avant de procéder à l'analyse de la composition des déchets, les secteurs et le mode d'urbanisation ont été définis dans les différents milieux du projet. Ensuite, différents échantillons ont été prélevés sur des déchets provenant des différentes zones caractérisées, ce qui a permis de préciser la nature de la composition des déchets de chaque zone et chaque milieu.

Les analyses ont été effectuées du 11.03.2009 au 17.03.2009. Les conditions climatiques furent instables avec une température moyenne de 20°C à Béja et de 10°C à Makthar. La journée de tri à Makthar a été légèrement pluvieuse ce qui n'a pas perturbé le tri des déchets, étant donné que nous disposions d'une aire bétonnée protégée.

Un montage photographique des analyses est montré en **Annexe 4-6**.

4.5.1.2 Choix des lieux d'analyse

La sélection des villes (des municipalités) pour la réalisation d'analyses de déchets représentatives a été effectuée en tenant compte des critères suivants :

► Gouvernorats du nord : Jendouba et Béja

Les deux gouvernorats du nord de la vallée de la Medjerda, Jendouba et Béja, ne présentent pas de différences significatives sur le plan économique, topographique, climatologique, sur la répartition de la population ou sur l'économie sociale.

Une grande et une petite ville ont été choisies afin d'avoir une image représentative des déchets de chaque secteur.

Pour les grandes villes, la ville de Béja a été choisie. Elle représente la seconde plus grande commune de la région du projet et donc un grand producteur de déchets.

Pour les petites villes, la ville de Maagoula (environ 7 963 habitants) a été sélectionnée, suite à des critères logistiques pour la réalisation du tri des déchets (Maagoula est très proche de Béja et dépose ses déchets dans la décharge de la ville).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

► Gouvernorats du sud : Le Kef et Siliana

Les deux gouvernorats du sud de la vallée de la Medjerda, Le Kef et Siliana, comme pour les gouvernorats du nord, ne présentent pas de différences significatives entre eux sur le plan économique, topographique, climatologique, sur la répartition de la population ou sur l'économie sociale.

En comparaison avec les deux gouvernorats du nord, l'économie agricole est nettement plus marquée dans le sud. Aussi, il existe des différences climatiques entre le sud et le nord.

Concernant la sélection de la troisième et dernière ville :

Les grandes villes n'ont pas été prises en considération, car l'on peut estimer avec assez de certitude que les données sur la quantité et la composition des déchets des grandes villes sont comparables avec celles des gouvernorats du nord.

Comme troisième sélection, la ville de Makthar dans le gouvernorat de Siliana a été choisie. La ville de Makthar est plutôt rurale, agricole et donc représentative des petites villes dans la région sud de la vallée de la Medjerda.

Une analyse des déchets ménagers dans un conseil rural et une agglomération rurale a également été réalisée. Nous avons choisi pour cela le conseil rural de Bahra, situé dans le gouvernorat du Kef. Le conseil rural a une population total d'environ 3900 habitants dont 750 vivent dans le centre urbain du conseil rural. D'autre part, l'agglomération rurale de Medien dans le gouvernorat de Siliana a été choisie pour l'analyse des déchets. Le nombre d'habitants est d'environ 550.

4.5.1.3 Echantillons représentatifs pour les municipalités

Les trois municipalités étant choisies, des échantillons représentatifs ont été réalisés suivant le protocole suivant :

- Définir le nombre de secteurs de collecte dans la ville choisie
- Définir les différences de production de déchets entre les secteurs (déchets ménagers, de commerces ou les deux, etc.)
- Extraire un échantillon de chaque secteur différent
- Faire l'analyse et définir la composition
- Suivant le nombre d'habitants par secteur, on peut répartir la composition des déchets proportionnellement puis obtenir la composition des déchets globale de la ville
- Définir la composition moyenne des déchets pour une petite et grande commune
- Suivant le nombre de petites ou grandes communes, on peut définir la composition moyenne des déchets pour chaque gouvernorat, puis finalement pour toute la zone du projet.

Le tableau ci-dessous définit les secteurs d'analyses et le nombre d'échantillons prélevés.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-8 Secteurs d'analyses et nombre d'échantillons associés

Commune	Gouvernorat	Milieu	Nb d'échantillons	Secteur	Type
Béja	Béja	Urbain	2	Secteur 4	Périphérie
				Secteur 1	Centre Ville
Maagoula	Béja	Suburbain	1	-	Mixte
Makthar	Silliana	Suburbain	3	Secteur 2	Périphérie
				Secteur 1 (coll. privée)	Centre Ville
				Secteur 2 (coll. communale)	Centre Ville

Pour réaliser des analyses représentatives, nous avons analysé entre 3 à 10 % de la quantité journalière de déchets ménagers produits. Le tableau ci-dessous définit la quantité des échantillons extraits.

Tableau 4-9 Quantités de déchets extraites pour les échantillons

Com-mune	N° éch.	Sec-teur	Type	Produc-tion par jour* [t/j]	Quantité de l'échantillon [kg]	Quantité ex-traite totale [t]	Proportion éch./prod. jour [%]
Béja	1	S4	Périphérie	45,55	481,20	1,4	3,07 %
	2	S1	Centre Ville		879,80		
Maagoula	3	-	Mixte	5,13	432,90	0,4	7,8 %
Makthar	4	S2	Périphérie	7,94	232,30	0,5	6,3 %
	5	S1	Centre Ville		66,70		
	6	S2	Centre Ville		190,40		

* Voir Tableau 4-8

Au total, six analyses de la composition des déchets auront été effectuées dans la zone du projet. Les échantillons extraits et triés sont tous supérieures à 3 % de la quantité journalière de déchets ménagers produits dans la ville. Les analyses de caractérisation des déchets sont donc représentatives et suffisantes dans le cadre de ce projet.

4.5.2 Détermination de la composition des déchets ménagers

4.5.2.1 Composition des déchets dans les villes analysées

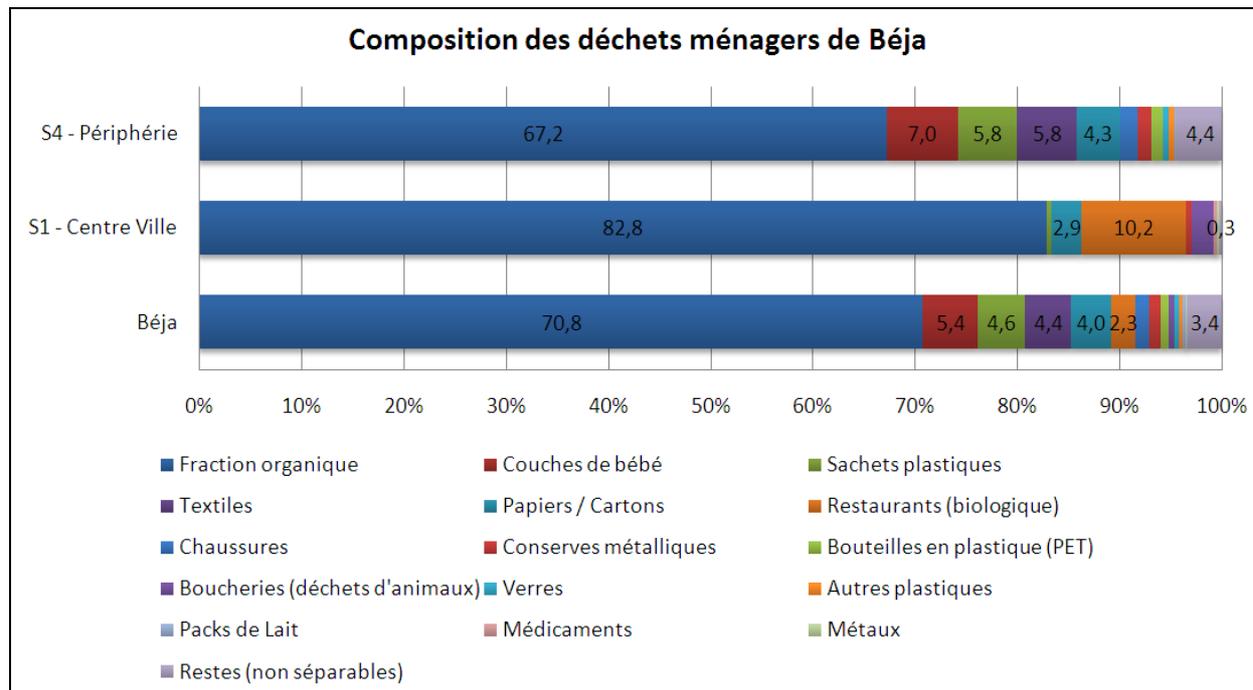
La composition des déchets est donnée en détail à l'Annexe 4-7.

► Béja

La figure ci-dessous illustre la composition des déchets de Béja : secteur 4 (périphérie), secteur 1 (centre ville) et la composition moyenne de Béja.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 4-1 Composition des déchets ménagers de Béja



Les déchets de la périphérie de Béja se composent de 67,2 % de matières organiques. Les couches de bébé représentent la deuxième fraction la plus importante avec 7 %, puis viennent les sachets plastiques, les textiles et les papiers/cartons.

Le centre ville est composé essentiellement de commerces et surtout de marchés, c'est pourquoi on observe une fraction importante de déchets organiques et de déchets de restaurants, mais étonnamment peu de déchets d'emballage (papiers, cartons, plastiques).

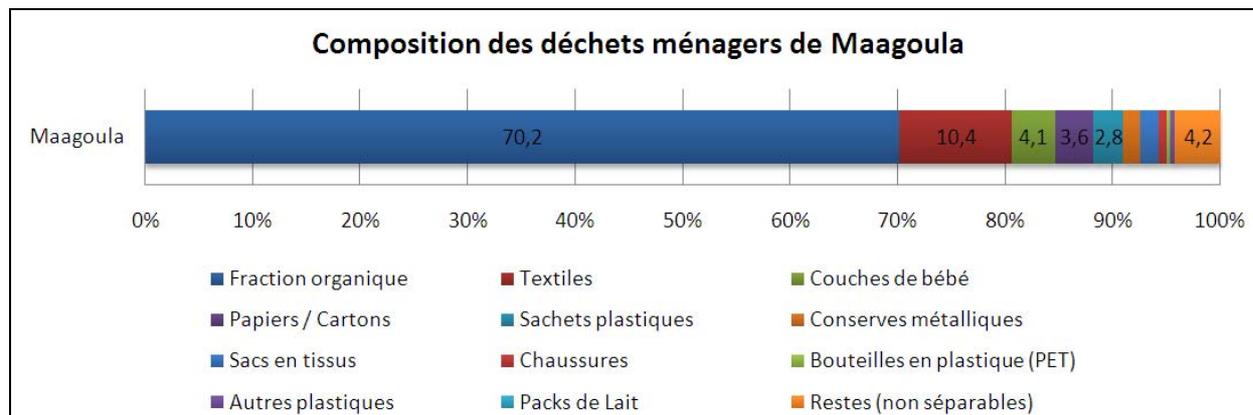
En résumé, les déchets ménagers de la ville de Béja sont composés de 70,8 % de matières organiques (sans compter les restes de restaurants et de boucheries), puis 5,4 % de couches de bébé. Les fractions de sachets plastiques, textiles, papiers/cartons et métaux restent très faibles. On remarque également que la fraction des verres est quasi nulle (< 0,5 %).

► **Maagoula**

La figure ci-dessous illustre la composition des déchets de Maagoula.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 4-2 Composition des déchets ménagers de Maagoula



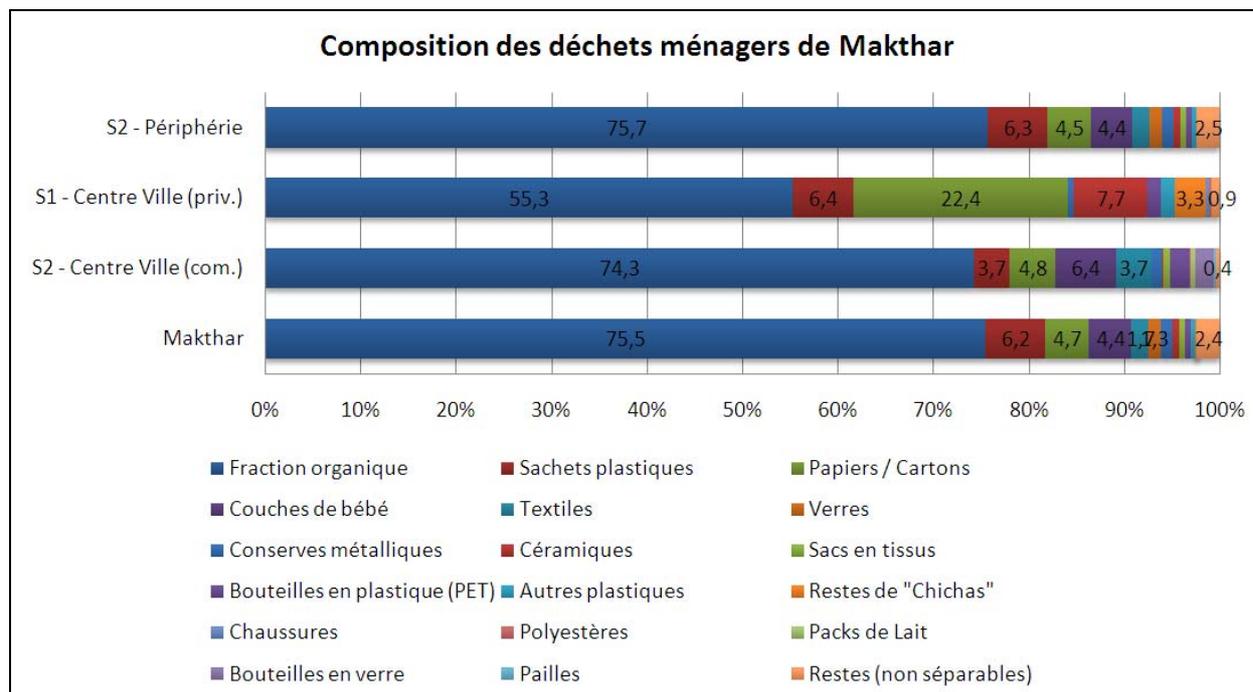
Les déchets ménagers de la ville de Maagoula sont composés de 70,2 % de matières organiques. Avec 10,4 %, la proportion de textiles est très importante, due aux nombreux petits ateliers de coutures que possède Maagoula. Là aussi, les couches de bébé représentent une fraction importante avec plus de 4 % de la production totale de déchets. Concernant les plastiques, papiers/cartons et métaux, les proportions sont très faibles, dues surtout aux faibles quantités d'emballages utilisés.

► **Makthar**

La figure ci-dessous illustre la composition des déchets de Makthar : secteur 2 (périphérie), secteur 1 (centre ville, collecte privée), secteur 2 (centre ville, collecte communale) et la composition moyenne.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 4-3 Composition des déchets ménagers de Makthar



Les déchets de la périphérie de Makthar se composent de 75,7 % de matières organiques. On distingue que la part de couche de bébé et de textiles est moins élevée que dans la périphérie de Béja.

La partie du centre ville collectée par le secteur privé est composée essentiellement de commerces, c'est pourquoi on observe une fraction importante de déchets d'emballage (papiers, cartons, plastiques, conserves métalliques), mais aussi de restes de "Chichas".

La partie du centre ville collectée par la Commune est composée essentiellement de ménages et de quelques commerces, c'est pourquoi on trouve une composition des déchets à peu près équivalente à celle de la périphérie.

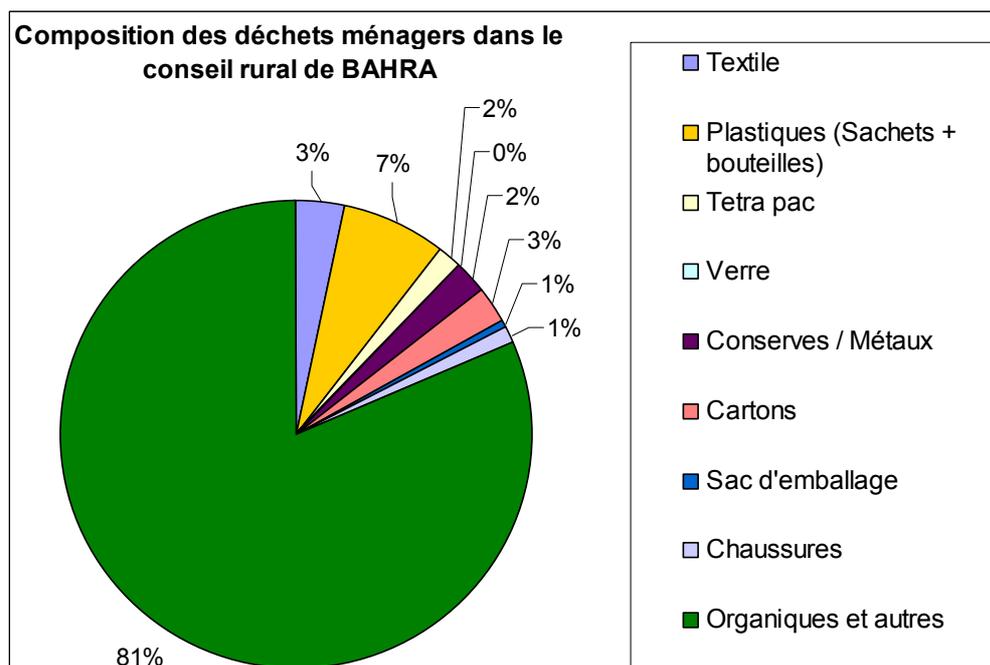
En résumé, les déchets ménagers de la ville de Makthar sont composés de 75,5 % de matières organiques, puis viennent les sachets plastiques, les papiers/cartons et les couches de bébé. Les autres fractions représentent en somme moins de 10 %.

4.5.2.2 Composition des déchets dans les zones rurales

Les déchets ménagers du conseil rural de Bahra sont représentés par fractions dans la figure suivante.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 4-4 Composition des déchets ménagers dans le conseil rural de Bahra

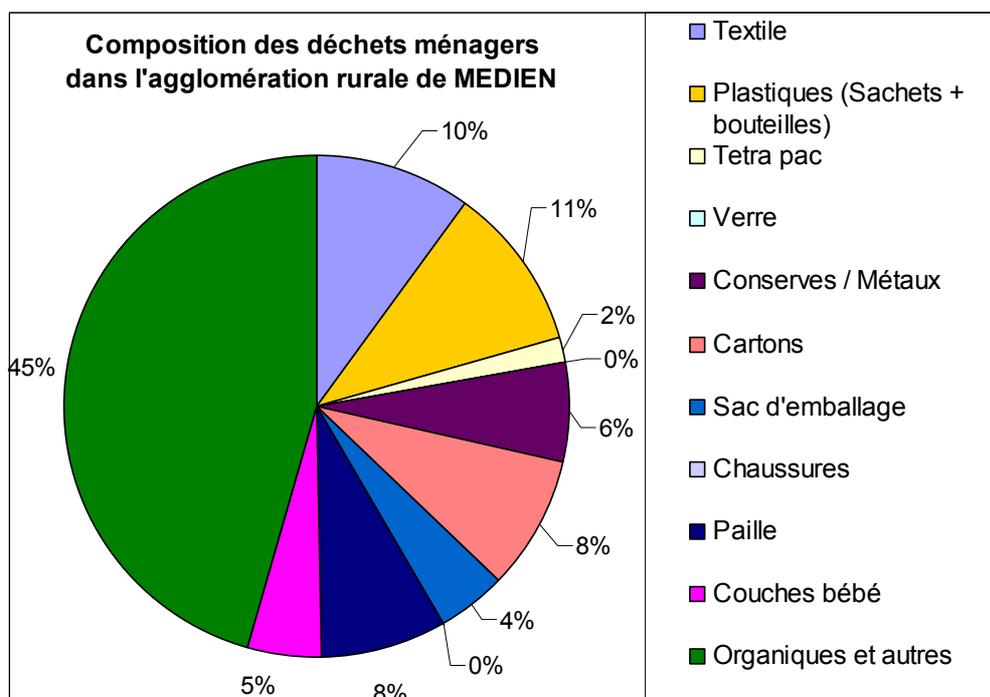


La plus grande fraction des déchets ménagers est celle des matières organiques (incluant les couches de bébé). Les autres fractions sont relativement faibles. Elles sont inférieures à 10% du poids total.

Pour la suite de l'étude, on va assimiler les agglomérations des conseils ruraux aux municipalités en termes de fractions composant les déchets ménagers.

La composition des déchets dans l'agglomération rurale de Medien est donnée dans la figure suivante.

Figure 4-5 Composition des déchets ménagers dans l'agglomération rurale de Medien



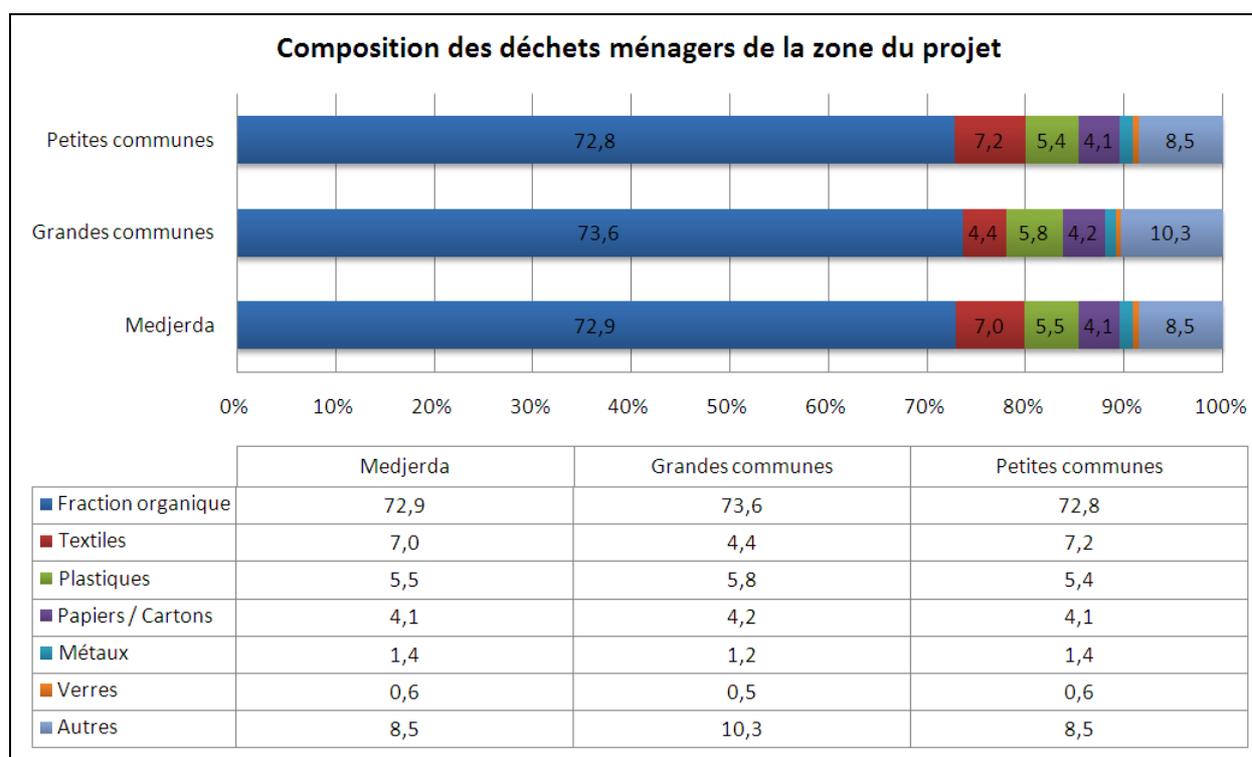
11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

La fraction des matières organiques avec les couches de bébé représentent 50% des déchets ménagers à Medien. Cette fraction est inférieure à celle rencontrée dans le conseil rural de Bahra. Ceci s'explique par le fait qu'une partie de la population de Medien destine la fraction organique pour alimenter son bétail.

4.5.2.3 Extrapolation pour la zone du projet

La figure ci-dessous illustre la composition des déchets dans la zone du projet : petites communes, grandes communes et la composition moyenne de toute la zone du projet.

Figure 4-6 Composition des déchets ménagers de la zone du projet



La fraction des textiles qui représente 7 % est la plus importante après la fraction organique.

Les fractions de plastiques, papiers/cartons et métaux restent très faibles par rapport aux valeurs habituelles pour l'ensemble de la Tunisie. On remarque également que la fraction des verres est presque négligeable avec seulement 0,6 %.

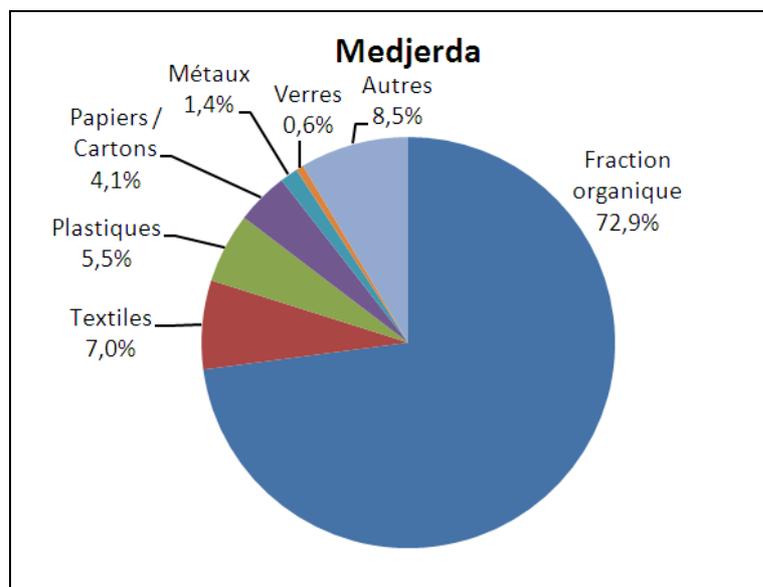
En revanche, la fraction "Autres" qui représente les couches de bébé, les chaussures, les médicaments, les céramiques et les restes (non séparables) est très importante avec près de 8,5 % de la composition totale. Cela s'explique surtout par la fraction des non séparables qui possède un haut potentiel de matières recyclables mais qui sont difficilement à trier à la main et à la machine.

4.5.2.4 Conclusions

Le diagramme ci-dessous illustre la composition moyenne des déchets ménagers dans la zone du projet.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 4-7 Composition moyenne des déchets ménagers dans la zone du projet



D'après les données de l'ANGed (estimations de 2007), la composition des déchets ménagers en Tunisie est composée de 68 % de matières organiques comme le montre le tableau suivant :

Tableau 4-10 Composition des déchets de la Tunisie et de la zone du projet

Localisation	Fraction organique	Plastiques	Papiers - cartons	Métaux	Textiles	Verres	Autres
Tunisie (2001)*	68,0	7,0	11,0	4,0	3,0	2,0	5,0
Tunisie (2007)**	68,0	11,0	10,0	4,0	2,0	-	5,0
Grand Tunis (2006)***	60,0	10,0	12,0	2,0	6,0	1,0	9,0
Medjerda	72,9	5,5	4,1	1,4	7,0	0,6	8,5

*GKW 03/2001 ; ** ANGED estimations 2007 ; *** étude de faisabilité du Grand Tunis de 2006

En comparant la composition des déchets du Grand Tunis et de la vallée de la Medjerda, on constate que la fraction organique dans la Medjerda est nettement supérieure et les fractions plastiques et papiers/cartons nettement inférieures. Cela est dû au caractère rural de la région de la Medjerda, donc plus de déchets biologiques et moins de déchets d'emballages comme dans une grande ville où la population est plus aisée. En revanche les fractions métaux, textiles, verres et autres sont très similaires.

On remarque la même constatation en comparant avec la composition de l'ensemble de la Tunisie, la fraction organique dans la Medjerda est nettement supérieure même si elle représente 68 % de la composition totale. Par contre la fraction des textiles est relativement élevée dans la Medjerda par rapport à l'ensemble de la Tunisie.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

4.5.3 Analyse des déchets

4.5.3.1 Provenance des échantillons

Le tableau ci-dessous désigne les échantillons et leur localisation respective. Quatre échantillons ont été prélevés dans la ville de Béja dont deux en périphérie et deux au centre ville. Trois échantillons ont été prélevés dans la ville de Maagoula et trois échantillons dans la ville de Makthar dont un en périphérie et deux au centre ville.

Tableau 4-11 Localisation des échantillons

N°	Localisation
1	Béja - Secteur 4 - Périphérie
2	Béja - Secteur 4 - Périphérie
3	Béja - Secteur 1 - Centre Ville
4	Béja - Secteur 1 - Centre Ville
5	Maagoula
6	Maagoula
7	Maagoula
8	Makthar - Secteur 2 - Périphérie
9	Makthar - Secteur 1 - Centre Ville (collecte privée)
10	Makthar - Secteur 2 - Centre Ville (collecte communale)

4.5.3.2 Préparation des échantillons pour les analyses

► Echantillons pour les analyses en laboratoire

Une fois l'échantillon représentatif prélevé, tous les déchets minéraux (verres, métaux, pierres, etc.) en ont été extraits. La partie minérale a toutefois été prise en compte dans la détermination de la perte au feu.

La partie biologique a ensuite été broyée à une maille inférieure à 10 mm afin d'être analysée en laboratoire.

► Echantillons pour l'analyse de la teneur en eau

Une fois l'échantillon représentatif prélevé, une partie a été extraite pour la détermination de la teneur en eau. Ainsi les déchets ont été enfournés à une température constante de 105°C et séchés jusqu'à obtenir un poids constant de l'échantillon. Le reste ainsi obtenu représente la matière sèche.

4.5.3.3 Analyses et normes

Les analyses citées ci-dessous ont été réalisées selon les normes et standards suivants :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 4-12 Désignation des paramètres analysés et des normes utilisées

Paramètres	Normes
Teneur en eau / matière sèche	E DIN EN 14346
Perte au feu	EN 12879
Valeur du pH	DIN 38404 C5
Conductivité	EN 27888
Activité respiratoire - AT4	AbfAbIV* Annexe 2
Production de biogaz - GB21	AbfAbIV* du 20.02.2001
Analyses sur lixiviat filtré (métaux lourds)	
Arsenic (As)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Plomb (Pb)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Chrome (Cr)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Nickel (Ni)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Mercuré (Hg)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Zinc (Zn)	ISO 11885 / ISO 17294-2
Analyses sur matières solides	
Arsenic (As)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466
Plomb (Pb)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466
Cadmium (Cd)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466
Chrome (Cr)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466
Cuivre (Cu)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466
Nickel (Ni)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466
Mercuré (Hg)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466 / NF EN 1483
Zinc (Zn)	ISO 11885 / ISO 17294-2 / ISO 11466

*AbfAbIV : Abfallablagerungsverordnung - Norme allemande sur la mise en décharge des déchets municipaux

4.5.3.4 Interprétation des résultats d'analyses

Les résultats de chaque analyse sont présentés en **Annexe 4-8**.

► Teneur en eau / matières sèches

La teneur en eau des échantillons analysés en laboratoire (matière organique) varie entre 63 et 83 % du poids et se situe ainsi dans les domaines de variation habituelle pour des déchets ménagers. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

En revanche, la teneur en eau mesurée sur les déchets frais entrants (contenant les déchets minéraux) se situe entre 48 et 64 % du poids. Il est évident que la concentration en eau est inférieure lorsqu'on considère toutes les fractions de déchets que lorsqu'on ne considère que la matière organique. Toutefois, le domaine de variation reste conforme aux standards. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

► Perte au feu

La perte au feu en tant que paramètre de la partie organique de la matière sèche des échantillons varie entre les 58 et 79 % du poids et démontre le niveau élevé de matière organique dans la totalité des déchets. Les résultats se situent dans les domaines de fluctuation courants pour ce type de déchets. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

Le seuil requis pour les déchets à mettre en décharge, conformément à la norme allemande TASI (Technische Anleitung zur Siedlungsabfall - Norme allemande sur les Techniques de valorisation, de traitement et d'élimination des déchets municipaux) n'est satisfait par aucun des échantillons (perte au feu < 5 % du poids). A remarquer que ce seuil requis pour la partie organique de la matière sèche ne peut être atteint que suite à un prétraitement approprié des déchets (p. ex. l'incinération).

► Valeur du pH

Les valeurs du pH de presque tous les échantillons se situent entre 5,5 et 6,0 et remplissent donc les valeurs limites requises pour les déchets à mettre en décharge, conformément à la norme allemande TASI (pH 5,5-13). Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

► Conductivité

La salinité de tous les échantillons varient dans les domaines de 2 500 à 4 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et remplissent donc les valeurs limites requises pour les déchets à mettre en décharge, conformément à la norme allemande TASI (conductivité < 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

► Potentiel de l'activité biologique

Le potentiel d'activité biologique des échantillons a été défini d'après :

- *l'activité respiratoire (AT4) conformément à l'Annexe 2 de la norme AbfAbIV*

Le résultat indique la quantité d'oxygène respirée par ledit substrat dans un délai de 4 jours. Cela permet de tirer des conclusions sur la "maturation" des déchets traités.

- *la production de Biogaz après 21 jours (GB21) conformément à la norme AbfAbIV du 20.02.2001*

Le résultat indique la quantité de biogaz produite par ledit substrat dans un délai de 21 jours sous des conditions anaérobiques.

Conformément à la norme allemande TASI, les valeurs limites requises pour les déchets à mettre en décharge sont les suivantes :

- AT4 : 5 g O₂/kg de matière sèche
- GB21 : 20 l de biogaz/kg de matière sèche

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Ces deux valeurs identifient les déchets comme ayant un très faible potentiel d'activité biologique, c'est-à-dire que tous les processus de biodégradation sont pratiquement achevés.

Les valeurs pour des déchets frais, non traités avec un haut potentiel de biodégradation comme cela est le cas pour les échantillons analysés sont données ci-dessous :

- AT4 > 100 g O₂/kg de matière sèche
- GB21 > 100 l de biogaz/kg de matière sèche

► **Activité respiratoire - AT4**

Presque tous les échantillons présentent des valeurs AT4 d'une quantité de plus de 100 g O₂/kg de matière sèche, et montrent ainsi l'image type de déchets non traités ayant un haut potentiel de biodégradation.

Seul l'échantillon n° 9 du centre ville de Makthar (collecte privée) montre une valeur AT4 d'environ 51 g O₂/kg de matière sèche. Ceci indique que la première phase de la biodégradation a déjà eu lieu, dû probablement à une courte durée de stockage des déchets avant leur collecte.

Des différences significatives entre les différents échantillons (à l'exception de l'échantillon n°9) ne sont pas visibles.

► **Production de biogaz après 21 jours - GB21**

Tous les échantillons présentent des valeurs GB21 d'une quantité de biogaz de plus de 100 l/kg de matière sèche, et montrent ainsi l'image type de déchets non traités ayant un haut potentiel de biodégradation.

Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

► **Analyses sur lixiviat filtré**

Tous les métaux lourds (Arsenic, Plomb, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Mercure, Zinc) ont été analysés dans l'éluât des échantillons. La sélection des métaux lourds à analyser s'est orientée sur les objectifs de la norme allemande TASI qui définit les valeurs limites en métaux lourds pour les déchets à mettre en décharge. Les limites données dans la norme TASI sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 4-13 Limites selon TASI pour la concentration des métaux lourds dans l'éluat

Eléments	Unité	TASI
Arsenic (As)	mg/l	< 0,5
Plomb (Pb)	mg/l	< 1,0
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,1
Chrome (Cr)	mg/l	< 0,1
Cuivre (Cu)	mg/l	< 5,0
Nickel (Ni)	mg/l	< 1,0
Mercure (Hg)	mg/l	< 0,02
Zinc (Zn)	mg/l	< 5,0

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Les résultats des 10 échantillons montrent que toutes les valeurs limites requises conformément à la norme TASI sont significativement inférieures. C'est pourquoi la concentration des métaux lourds dans l'éluât ne pose aucun problème important pour ces déchets.

► Analyses sur matières solides

Tous les métaux lourds relevant ont été analysés dans la matière solide. Le tableau suivant présente les concentrations des métaux lourds habituellement trouvés dans les déchets ménagers en Allemagne :

Tableau 4-14 Concentration des métaux lourds sur matières solides en Allemagne

Eléments	Unité	Allemagne
Arsenic (As)	mg/kg	1,4 - 9,0
Plomb (Pb)	mg/kg	110 - 920
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,7 - 50
Chrome (Cr)	mg/kg	5 - 2.810
Cuivre (Cu)	mg/kg	120 - 532
Nickel (Ni)	mg/kg	75 - 265
Mercuré (Hg)	mg/kg	0,4 - 14
Zinc (Zn)	mg/kg	300 – 1 000

○ Arsenic

Toutes les valeurs de concentration en Arsenic (As) sont inférieures à 10 mg/kg et se situent ainsi dans le domaine des valeurs habituelles trouvées dans les déchets en Allemagne. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

○ Plomb

Les valeurs des concentrations en Plomb (Pb) varient entre 7 et 52 mg/kg et sont donc largement inférieures aux moyennes allemandes. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

○ Cadmium

Les valeurs des concentrations en Cadmium (Cd) varient entre 0,2 et 6 mg/kg et se trouvent dans le domaine inférieur des valeurs habituelles pour ces déchets en Allemagne. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

○ Chrome

Les valeurs des concentrations en Chrome (Cr) varient entre 9 et 25 mg/kg et se trouvent dans le domaine inférieur des valeurs habituelles pour ces déchets en Allemagne. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- Cuivre

Les valeurs des concentrations en Cuivre (Cu) varient entre 33 et 210 mg/kg et sont donc nettement inférieures à la moyenne allemande. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

- Nickel

Les valeurs des concentrations en Nickel (Ni) varient entre 10 et 50 mg/kg et sont donc nettement inférieures à la moyenne allemande. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

- Mercure

Presque tous les échantillons présentent des valeurs en Mercure (Hg) inférieures à 0,4 mg/kg et sont donc légèrement en dessous de la moyenne allemande. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

- Zinc

Presque tous les échantillons présentent des valeurs en Zinc (Zn) entre 270 et 840 mg/kg et se trouvent dans le domaine inférieur des valeurs habituelles pour ces déchets en Allemagne. Des différences significatives entre les différents échantillons ne sont pas visibles.

Toutefois, la concentration en Zinc élevée s'explique par la forte proportion de couches de bébé dans les déchets (voirci-avant) et à la pommade pour bébé concentrée en Zinc, qui est utilisée pour le soin des plaies de bébé et que l'on retrouve ensuite dans les couches.

4.5.3.5 Commentaires

La principale information obtenue par l'analyse de composition des déchets est la fraction importante de déchets organiques dont la teneur en eau varie entre 63 et 83 %. Cette teneur en eau élevée des déchets produira par la suite énormément de lixiviats en décharge ainsi que de biogaz.

Dans ce cas, un traitement des déchets organiques avant la mise en décharge serait nécessaire afin de minimiser les coûts du traitement des lixiviats et des gaz, qui dans le cas contraire serait très élevé surtout lors de la fermeture de la décharge (coûts d'exploitation et post opératoires).

Le faible taux de matières recyclables est un indicateur important pour la rentabilité d'un centre de tri pour le recyclage des matières récupérables.

La valorisation énergétique est également envisageable. La possibilité d'alimenter des industries en combustibles, comme p. ex. dans l'industrie du ciment, avec un mélange de fractions de déchets à hauts pouvoirs calorifiques (p. ex. papier, plastique, caoutchouc, textile) reste à vérifier. Ce produit combustible secondaire peut être réalisé suite à un simple centre de tri des déchets.

A remarquer que lors des analyses des déchets effectuées, nous n'avons pas pu considérer les fluctuations saisonnières.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6 PRE-COLLECTE, COLLECTE ET TRANSPORT

4.6.1 L'organisation générale des services de collecte

Avant d'aborder en détails les éléments concernant les récipients de pré-collecte, ainsi que les véhicules et les personnels de collecte, ce chapitre présente succinctement puis compare les différentes organisations de collecte en place dans les municipalités étudiées.

De façon générale, tous les déchets présentés au service sont collectés, qu'ils proviennent des ménages ou des entreprises de proximité. Le service de collecte prend également en charge les déchets des marchés, et ceux des administrations et services publics.

Trois modes de collecte sont en place de façon complémentaire sur la zone d'étude :

- La collecte en porte à porte : dans toutes les municipalités enquêtées
- La collecte en regroupement : dans les 7 municipalités disposant de bennes tasseuses
- La collecte en apport volontaire : dans les 6 communes disposant de conteneurs de grand volume.

Quels que soient les moyens de collecte, toutes les zones urbanisées sont couvertes par un ou plusieurs dispositifs de collecte complémentaires. La plupart du temps, le service est exploité en régie municipale.

4.6.1.1 La collecte en porte à porte

La majorité des déchets ménagers produits sur la zone d'étude sont collectés en porte à porte : les ménages déposent devant leur porte des sacs poubelles de dimensions variables, des ½ fûts ou des petits seaux d'une dizaine ou vingtaine de litres contenant leurs déchets en vrac. Les sacs sont ramassés et les seaux vidés lors d'une collecte en porte-à-porte et transportés par un tracteur avec remorque, plus rarement par un camion à plateau ou une benne tasseuse. La capacité de la remorque des tracteurs est généralement accrue par l'usage de grilles, de filets ou de hayon. Les déchets collectés sont transportés directement en décharge ou dépotoir, située à moins d'une dizaine de kilomètres, sans passer par un centre de transfert.

Quelques collectivités ont distribué des bacs individuels dans certains quartiers plutôt résidentiels ou sur des artères commerciales : Teboursouk ; Zahret Medien ; Bou Salem ; Jendouba ; Dahmani ; Jerissa ; Ksour ; Touiref et à Siliana. Ces bacs sont placés à proximité directe des habitations et des établissements ou directement dans ces derniers (puis sortis lors de la collecte).

Bien que les habitants soient encouragés à présenter leurs déchets aux horaires de passage des véhicules de collecte, une partie de la population les dépose tout au long de la journée avec un pic le matin.

En centre ville ou dans les Médinas, les rues sont étroites et lorsque le passage de véhicules de collecte est impossible, le ramassage des déchets se fait au moyen de charrettes ou brouettes à bras tractées par des agents (Bargou) ou parfois par des ânes (El Kef et Teboursouk). Il est fait usage de petites stations de déchargement, généralement des conteneurs de 2 à 6 m³, à partir desquelles des tracteurs assurent le transport en décharge.

La collecte en porte à porte est assurée quotidiennement 6 ou 7 jours sur 7 dans tous les centres urbains, sauf à Siliana dont l'expérience particulière est développée plus loin dans ce rapport.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6.1.2 La collecte en regroupement

Les pratiques de collecte ont évolué avec l'apparition des bennes tasseuses dans les pôles urbains les plus importants : Béja, Mejez el Bab, Jendouba, Siliana, Le Kef, Tabarka, Sakiet Sidi Youssef. La capacité de ces camions varie de 9 à 16 m³.

Les centres utilisant ces bennes tasseuses se sont dotés de conteneurs ou bacs roulants de 340 à 1 000 litres. Ces conteneurs sont disposés en points de regroupement sur les voiries à des endroits déterminés où les habitants viennent déverser leurs déchets.

4.6.1.3 La collecte en apport volontaire

Les ménages desservis par ce système de collecte doivent se rendre sur des points d'apport volontaire disséminés dans la zone communale pour y déverser leurs déchets. Il s'agit de conteneurs de 2 à 6 m³ qui desservent un quartier d'habitation et qui sont équipés de clapets et crochets sur les côtés pour être repris ponctuellement par un tracteur à vérin hydraulique et être vidés en décharge.

Ces zones d'apport volontaires existent également dans certaines zones plus rurales, en périphérie immédiate des pôles urbanisés.

Dans la zone d'étude, la collecte en apport volontaire concerne 6 municipalités équipées de tracteurs à vérin : Goubellat ; Ghardimaou ; El Kef ; Bargou ; Gaafour ; Sidi Bou Rouis.

Ce système de collecte est pourtant bien adapté aux secteurs non accessibles aux bennes tasseuses et devrait être développé, en particulier dans les Médinas ou les souks : une rampe d'accès est créée en des endroits déterminés, un conteneur posé devant la rampe est rempli petit à petit par les agents équipés de charrettes ou par des muletiers effectuant une collecte en porte à porte. Le vidage de ces conteneurs est régulier.

4.6.1.4 La collecte dans les zones mixtes et les conseils ruraux

Dans les zones situées en périphéries urbaines (« zones mixtes »), la collecte est réalisée selon des méthodes variées. Dans ces régions, la responsabilité et le financement de la gestion des déchets sont du ressort de la délégation (paiement des municipalités correspondantes, intervention pour la collecte des déchets dans les zones rurales particulières).

Pour les conseils ruraux, on constate généralement l'absence d'équipements de pré-collecte, ce qui conduit fréquemment à l'accumulation des déchets dans des dépôts non contrôlés. Les déchets sont souvent incinérés sur place, générant des nuisances olfactives importantes et des risques pour les populations riveraines.

Parfois, la collecte dans les conseils ruraux est assurée au moyen d'équipements de la délégation correspondante, le plus souvent avec un tracteur et un tractopelle ou un conteneur de 5 m³ collectant plusieurs conseils ruraux voisins. C'est le cas de la délégation Nebeur dans le gouvernorat du Kef où un tracteur est mis à disposition environ une ou deux fois par semaine pour collecter les déchets des conseils ruraux de Bahra, de Mellegue et de Borj el Ifa.

La fréquence de collecte varie d'un conseil rural à l'autre et la tournée ne concerne que la partie la plus peuplée du conseil rural. Le plus souvent, ces déchets déposés anarchiquement sont collectés une fois par mois, voire tous les deux mois, dans le cadre de campagnes de propreté organisées par le gouvernorat, avec l'aide des moyens dont dispose la municipalité la plus proche. Le reste des déchets est accumulé dans des dépotoirs sauvages, près des petits oueds ou dans des terrains vagues.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Il a été décidé de raccorder les centres urbains des 40 conseils ruraux au système central de GDS de la zone du projet.

Pour les zones à caractère typiquement rural, des solutions différentes seront développées.

4.6.1.5 La collecte des déchets non ménagers

Les déchets des administrations, services publics et entreprises sont collectés en grande majorité par les services municipaux, en mélange avec les déchets ménagers.

Quelques rares conventions pour la prise en charge des déchets ont été établies par des municipalités, telles que les villes de Kef, Bouarada et Siliana, avec les instituts universitaires, quelques activités industrielles ou commerces. Mais la plupart des producteurs non ménagers ne sont pour l'instant assujettis à aucune taxe.

Le montant de la prise en charge des déchets est théoriquement basé sur un coût unitaire au volume (par exemple 0,004 DNT/m³ de déchet au Kef). En pratique, les conventions de collecte sont établies sur la base d'un forfait mensuel ou annuel.

4.6.1.6 Comparaison multi-critères des différentes organisations de collecte

Une comparaison des différents systèmes de collecte existant sur la zone d'étude est proposée dans le tableau suivant. La comparaison porte sur les critères suivants :

- Confort et implication des usagers
- Restrictions de desserte
- Coûts de pré-collecte
- Véhicules nécessaires
- Main-d'œuvre et pénibilité du travail
- Efficacité de la collecte
- Gestion, entretien et maintenance
- Aspects visuels et sanitaires

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-15 Comparaison multi-critères des différents systèmes de collecte des déchets (porte-à-porte, regroupement)

Paramètres	Collecte en porte à porte sans conditionnement normalisé (sacs, sceaux, ½ fûts)	Collecte en porte à porte en bacs roulants individuels	Collecte en regroupement
Confort et implication des usagers	Ce mode de présentation est facile pour les habitants qui déposent simplement leurs déchets devant leur habitation. Le niveau d'implication est assez faible pour ce type de collecte.	Disposer de leur propre bac à l'intérieur du domicile ou à proximité immédiate, encourage les habitants à y disposer leurs déchets. En revanche, il existe un risque de détournement des bacs individuels pour d'autres fonctions.	Le niveau d'implication est élevé pour la collecte en regroupement car elle nécessite un déplacement de l'utilisateur vers le point de collecte. Les habitants dans un rayon de 80 à 100 mètres déposent leurs déchets dans le bac. Si la distance augmente, on trouve plus de déchets en vrac sur les trottoirs.
Restrictions de desserte	Aucune restriction	Les bacs individuels sont envisageables dans certains secteurs où l'espace est disponible devant les habitations ou dans les bâtiments et non dans les zones d'habitat collectif (immeubles), les zones à voiries étroites, ou encore les quartiers populaires.	Dans les médinas et les zones exiguës, des emplacements adéquats sont difficiles à trouver pour les points de regroupement des déchets. Dans les zones périphériques, ou dans certains centres-villes, les emplacements sont souvent non pavés.
Coûts de pré-collecte	La municipalité n'investit pas dans l'acquisition et l'entretien - maintenance pour les récipients de pré-collecte, qui sont à la charge des ménages.	Le coût d'acquisition des bacs individuels est généralement à la charge des municipalités. Pour augmenter l'implication des habitants, l'achat obligatoire est envisageable. Mais alors les usagers sont responsables du nettoyage, de l'entretien et du remplacement de leur bac, ce qui peut conduire à un faible niveau de propreté et de maintenance des bacs.	Le coût d'acquisition des bacs de regroupement est à la charge des municipalités.
Véhicules nécessaires	Le tracteur avec remorque est fréquemment utilisé ; c'est un véhicule polyvalent, utilisé pour d'autres usages, relativement facile d'entretien et pouvant circuler sur tout type de voirie (voies étroites, non enrobées), contrairement aux bennes tasseuses.	Le vidage est mécanisé en benne tasseuse, véhicule dédié à la collecte, qui nécessite plus d'entretien et maintenance qu'un tracteur, et donc plus de compétences. Les bennes se rendent plus efficacement au point de vidage (décharge ou centre de transfert). Compatibilité du lève-conteneur : Lorsque les bras de levage de la benne tasseuse n'ont pas exactement les dimensions des bacs, le vidage inadapté fissure les bacs plastiques et déforme les bacs métalliques.	
Main-d'œuvre Pénibilité du	La collecte en porte-à-porte est le système qui génère le plus de créations d'emplois. Ce mode de	La collecte en bacs de regroupement nécessite moins de main d'œuvre qu'en porte à porte. Les opérations mécanisées génèrent théoriquement un travail moins pénible pour les agents que la col-	

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Paramètres	Collecte en porte à porte sans conditionnement normalisé (sacs, sceaux, ½ fûts)	Collecte en porte à porte en bacs roulants individuels	Collecte en regroupement
travail	collecte nécessitant une main-d'oeuvre intensive, l'efficacité financière du service est fortement dépendante du niveau des salaires. Les opérations de collecte non mécanisées sont pénibles pour les agents qui portent et soulèvent l'ensemble des déchets collectés (hauteur de chargement importante).	lecte en tracteurs, sous réserve des conditions suivantes : - les bacs disposent de dispositifs roulants opérationnels et les voiries sont correctement revêtues, - les systèmes de levage et vidage des bacs sont opérationnels et adaptés aux dimensions des bacs. Si ces conditions ne sont pas toutes remplies (roues absentes ou cassées, système de levage défectueux), la collecte mécanisée des bacs peut au contraire devenir particulièrement pénible pour les agents et engendrer des blessures importantes.	
Efficacité de la collecte	Les agents de collecte ramassent des déchets disséminés et produits en faibles quantités et ils doivent généralement balayer les zones de dépôts, ce qui occasionne une immobilisation coûteuse des véhicules de collecte. Le volume de chargement des tracteurs est faible, nécessitant des vidages réguliers. D'où une efficacité limitée.	La collecte en bacs permet de réduire les fréquences de ramassage si le volume des bacs est suffisant pour stocker plusieurs jours de production de déchets. Les quantités de déchets collectées en bennes tasseuses sont largement supérieures à celles collectées en tracteurs et la collecte est plus rapide, s'il existe une séparation stricte des activités de collecte des déchets et de balayage des rues. La collecte en points de regroupement est la solution la plus performante en terme de quantités collectées par heure et la plus économique. Les agents de balayage peuvent utiliser les bacs pour y déposer les déchets de nettoyage de voiries.	
Gestion Entretien et maintenance	Les niveaux requis de gestion et d'entretien - maintenance sont limités pour ce type de collecte.	Ce système nécessite une gestion adéquate, avec distribution et suivi des bacs, suivi des plaintes des usagers, emplacement des bacs, etc. Les bacs de collecte ainsi que les bennes tasseuses nécessitent plus d'opérations de maintenance et par conséquent de besoins de compétences. La circulation des bennes tasseuses sur des chaussées en mauvais état entraîne une usure prématurée et un risque de panne.	
Aspects visuels et sanitaires	Les déchets déposés par les habitants en dehors des heures de collecte génèrent des nuisances visuelles importantes. Les animaux errants sont attirés par les déchets, ouvrent les sacs et éparpillent les déchets.	La collecte en bacs est généralement plus propre que celle en sacs, si le nombre de bacs est suffisant pour éviter les dépôts de vrac. Les animaux ne peuvent pas éparpiller les déchets, si les bacs disposent de couvercles en état, mais ce système n'empêche pas les chiffonniers de vider les bacs. Les bacs en plastique verts sont mieux intégrés au paysage urbain que les bacs métalliques, mais leur impact visuel demeure.	

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6.2 Les expériences de recours à la prestation de service dans la zone d'étude

Sur la zone d'étude, toutes les municipalités exploitent leur service de collecte en régie communale.

Les expériences de privatisation de la collecte sont relativement peu nombreuses dans la zone d'étude. Six municipalités ont recours ou ont déjà eu recours (pour 3 d'entre elles) à des prestataires privés pour exploiter leur service de collecte des déchets : Tabarka (1996-1999), El Sers (1994), Siliana (2002-2006), Bouarada, Makhtar, Rouhia. Concernant les 3 contrats actifs, la collecte concerne une partie seulement du périmètre communal et le niveau de satisfaction est moyen (bon à Bouarada, faible à Rouhia).

Pourtant, le tiers des municipalités enquêtées a recours ou a déjà eu recours au secteur privé dans le cadre de prestations relativement proches de la collecte des déchets :

- 7 municipalités pour leur service de nettoyage et balayage de voirie : Goubellat, Teboursouk, Jendouba, Ghardimaou, El Kef (2003-2007), Siliana (2002-2006), El Krib
- 5 municipalités pour leur service d'entretien des espaces verts : Jendouba, Bou Salem, Tabarka, El Kef, Siliana (2002-2006)

Le niveau de satisfaction des municipalités est globalement correct concernant les contrats en cours.

Globalement, nous avons ressenti une assez forte réticence de la part des municipalités pour confier la collecte au secteur privé. Les freins et raisons invoqués le plus souvent sont les suivants :

- Raison financière : crainte d'une hausse des dépenses
- Mauvaise mentalité de la profession
- Risque de baisse de qualité du service : conteneurs non systématiquement vidés, matériel en mauvais état, lavage des bacs roulants non effectué
- Immobilisation du matériel de collecte de la municipalité
- Devenir des employés municipaux
- Possibilité d'utiliser les engins municipaux (tracteurs essentiellement) à d'autres fins pour les services communaux
- Difficultés administratives pour les municipalités qui veulent mettre en place une intercommunalité afin de disposer de secteurs d'intervention plus larges pour les opérateurs privés. L'éloignement géographique des municipalités permet difficilement un découpage cohérent en secteurs d'intervention « rentables » pour les prestataires.

Le tableau qui suit indique, pour chaque municipalité, les retours d'expérience avec le secteur privé qui ont été identifiés au cours de nos enquêtes.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-16 Expériences de recours au secteur privé dans la zone d'étude

Municipalité		Antécédents (connus) de recours au secteur privé	
BÉJA	1	Béja	Questionnaire non complété
	2	Goubellat	Société privée chargée du nettoyage/balayage de voirie
	3	Maagoula	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	4	Mejez el Bab	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	5	Nefza	Questionnaire non complété
	6	Teboursouk	Société privée chargée du nettoyage/balayage de voirie sur 60 % du périmètre communal
	7	Testour	Questionnaire non complété
	8	Zahret Medien	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
JENDOUBA	9	Jendouba	Depuis 2007 : société privée chargée du nettoyage/balayage de voirie pour 3 ans – 170 000 DNT. Société privée chargée de l'entretien des espaces verts – 20 000 DNT/an. Niveau de satisfaction correct. Municipalité intéressée pour confier la collecte des déchets à un prestataire privé, mais craint une hausse des dépenses.
	10	Ain Draham	Questionnaire non complété
	11	Beni M'Tir	Questionnaire non complété
	12	Boussalem	Société privée chargée de l'entretien des espaces verts et du transport des déchets verts vers la décharge - 20 000 DNT/an
	13	Fernana	Questionnaire non complété
	14	Ghardimaou	Société privée chargée du nettoyage/balayage de voirie pour 3 artères du centre-ville. Expression d'opposition au secteur privé pour la collecte (raisons évoquées : mauvaise mentalité de la profession, risque de baisse de qualité du service). La tentative de rapprochement entre Ghardimaou et Oued Meliz pour organiser la collecte des déchets, a échoué à cause de difficultés en terme de montage administratif.
	15	Oued Meliz	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé Expression d'opposition au secteur privé pour la collecte (raisons évoquées : mauvaise mentalité de la profession, risque de baisse de qualité du service). La tentative de rapprochement entre Ghardimaou et Oued Meliz pour organiser la collecte des déchets, a échoué à cause de difficultés en terme de montage administratif.
	16	Tabarka	Société privée chargée du nettoyage/balayage de voirie Privatisation de la collecte des déchets de 1996 à 1999 : confiée à une entreprise de Tunis. Marché résilié par la municipalité pour les raisons suivantes : mauvaise qualité de la prestation, conteneurs non systématiquement vidés, matériel en mauvais état, lavage des bacs roulants non effectué, immobilisation du matériel de collecte de la municipalité.
EL KEF	17	El Kef	Société privée chargée de l'entretien des espaces verts - 40 000 DNT/an 2003 à 2007 : nettoyage/balayage de voirie - 20 000 DNT/an - Abandon pour raison financière. Municipalité intéressée par le recours au secteur privé pour la collecte, si les conditions financières le permettent.
	18	Dahmani	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	19	Djerissa	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	20	Kalaat Khasba	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	21	Kalaat Senan	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé Municipalité intéressée par l'intercommunalité pour une mise en commun de véhicules.
	22	El Ksour	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Municipalité		Antécédents (connus) de recours au secteur privé	
	23	Menzel Salem	Questionnaire non complété
	24	Nebeur	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	25	Sakiet S.Youssef	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	26	Sers	En 1994 : recours à une société privée pour la collecte des déchets en centre-ville. Abandon après quelques jours pour des questions budgétaires et de qualité de service.
	27	Tajerouine	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	28	Touiref	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
SILIANA	29	Siliana	2002 à 2006 : société privée chargée, dans une zone du centre ville, de la collecte des déchets, du balayage, de l'entretien des espaces verts et du transport des déchets à la décharge - 42 000 DNT/an. Abandon pour mauvaise appréciation de la qualité du service.
	30	El Aroussa	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	31	Bargou	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé. Scepticisme exprimé
	32	Bouarada	Recours au secteur privé depuis fin 2007 pour la collecte des déchets dans l'un des deux secteurs de la commune. Bon niveau de satisfaction.
	33	Gaafour	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé
	34	Kesra	Questionnaire non complété
	35	El Krib	Société privée chargée du nettoyage/balayage de voirie pour les 3 rues principales depuis 2003. 3 000 DNT/mois. Bon niveau de satisfaction. Municipalité intéressée par le recours au secteur privé pour la collecte, si l'entreprise prend en charge les employés de la municipalité.
	36	Makthar	Société privée chargée de la collecte des déchets de commerce dans un secteur du centre-ville (4 hectares).
	37	Rouhia	Société privée chargée de la collecte des déchets ménagers dans le centre-ville- 35 000 DNT/an en 2008. Faible niveau de satisfaction
	38	Sidi Bou Rouis	Pas d'antécédent connu de recours au secteur privé

Il convient de souligner que les conditions de travail des prestataires privés sont généralement similaires à celles des régies mais des astuces opérationnelles pour le matériel (ridelles plus hautes par exemple, utilisation de mini véhicules et vidages dans des grands véhicules) permettent de remplir un peu plus les remorques et donc de gagner du temps. Ainsi, les performances, pour une collecte en tracteur « privatisé » peuvent être plus élevées.

4.6.3 Description des moyens affectés à la pré-collecte

4.6.3.1 Les récipients de pré-collecte utilisés dans les municipalités

Toutes les municipalités ont mis en place a minima un service de collecte en porte à porte effectué en tracteurs, sans récipients normalisés. Les municipalités les plus urbanisées ont également mis en place une conteneurisation des déchets dans certains secteurs, par l'implantation de bacs roulants desservant plusieurs habitations ou commerces ou par des conteneurs d'apport volontaire.

Les types de conditionnements utilisés pour la pré-collecte dans les municipalités enquêtées sont développés dans le tableau suivant.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-17 Types de récipients affectés à la pré-collecte dans la zone d'étude

Type de récipients et mode de collecte		Municipalités concernées	Zones d'habitat concernées	Fréquence moyenne de collecte
PORTE À PORTE	Poubelle / seau / Sac plastique / ½ fût <i>Volume : variable</i>	Toutes les municipalités de la zone d'étude	Dans les quartiers où la collecte est effectuée en tracteurs ou en charrettes à bras (voiries étroites, non enrobées), et dans les secteurs à habitat anarchique	Tous les jours (6 à 7 fois par semaine) Sauf à Siliana pour les bacs de regroupement (1 à 2 fois par semaine)
	Bac roulant 2 roues (individuel) <i>Volume : 90 à 300 litres</i>	Teboursouk (70 x 300L) Zahret Medien (2 x 150L) Bou Salem (12 x 120L) Jendouba (20 x 240L) Dahmani (30 x 200L) Jerissa (16 x 170L) Ksour (70 x 120L) Touiref (56 x 120-240L) Siliana (1 130 x 240L)	Lieux d'implantation préférentiels des bacs roulants : - sur les axes principaux où peuvent circuler les bennes tasseuses - dans les bâtiments publics, administrations, hôpitaux - dans les zones d'activités et de commerces - dans quelques quartiers résidentiels (classes moyennes à élevées)	
REGROUPEMENT	Bac roulant 4 roues (bac de regroupement) <i>Volume : 340 à 1100 litres</i>	Mejez El Bab (150 x 770L) Jendouba (240 x 770L) Tabarka (70 x 340-770L) El Kef (205 x 340-1100L) Sakiet S.Youssef (50 x 1100L) Tajerouine (70 x 770L) Siliana (110 x 750L)		
APPORT VOLONTAIRE	Conteneur d'apport volontaire <i>Volume : 2 à 6 m³</i>	Goubellat (11 x 7 m ³) Ghardimaou (16 x 5 m ³) El Kef (18 x 6 m ³) Bargou (6 x 2,5 m ³) Gaafour (4 x 4 m ³) Sidi Bou Rouis (20 x 2 m ³)	Lieux d'implantation préférentiels des bacs roulants : - dans les quartiers populaires à haute densité où les bennes tasseuses ne peuvent pas passer - en zones périurbaines non collectées en porte à porte - en des lieux permettant de résorber les dépôts sauvages	2 à 3 fois par semaine

La conteneurisation des déchets en bacs individuels et/ou collectifs, même si elle ne concerne que certaines zones urbaines, a été mise en place par 14 municipalités soit près de 37 % du territoire d'étude.

Pourtant, comme nous le verrons dans le chapitre sur les véhicules, il convient de souligner que certaines collectivités (7) ayant mis en place une conteneurisation des déchets, ne disposent pas pour autant de moyens de collecte adaptés au levage de bacs (i.e. en bennes tasseuses avec bras de levage) : Tebour-souk ; Zahret Medien ; Bou Salem ; Dahmani ; Jerissa ; Ksour ; Touiref.

Les conditions de travail sont alors particulièrement pénibles pour les agents de collecte qui doivent manipuler et vider manuellement les bacs dans les remorques de tracteurs. Enfin, l'apport volontaire des déchets dans des conteneurs de grand volume concerne 6 collectivités de la zone d'étude, soit près de

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

16 % du territoire. Cette organisation permet de diminuer fortement les fréquences de collecte et donc les coûts de revient du service de ramassage des déchets.

Concernant la fréquence de collecte des déchets, elle est systématiquement quotidienne, sauf cas particulier à Siliana et pour le vidage des conteneurs d'apport volontaire.

L'expérience de Siliana est unique dans la région : ce projet pilote a débuté en 1998 et s'inscrit dans le cadre des travaux réalisés par la GTZ. Il consiste à distribuer des conteneurs individuels de 240 litres dans les quartiers accessibles en benne tasseuse. Chaque ménage doté d'un conteneur doit s'engager par écrit à entretenir régulièrement son bac et respecter des horaires de présentation de ses déchets. Dans ces quartiers conteneurisés, la fréquence de collecte a été fortement diminuée : la benne tasseuse passe 1 fois par semaine en hiver et 2 fois par semaine en été pour vider les conteneurs.

Pour l'instant, des conteneurs ont été distribués dans trois quartiers de la ville de Siliana : Cité lycée, Cité de la République et Cité Taieb Mhiri, soit auprès de 30 % de la population de Siliana. L'objectif à plus long terme est d'atteindre plus de ménages. En effet, près de 4 000 ménages pourraient être équipés, soit environ 66 % de la population de Siliana.

L'analyse comparative des coûts de collecte et transport des déchets a montré qu'une collecte quotidienne en tracteurs revient à 38 DNT/tonne alors que la collecte hebdomadaire en conteneurs revient à 27 DNT/tonne, soit près de 30 % moins chère.

4.6.3.2 Les difficultés rencontrées sur la zone d'étude concernant la pré-collecte

Les problèmes principaux concernant la pré-collecte, constatés au cours de nos investigations auprès des municipalités enquêtées, sont développés dans les pages suivantes.

Les éléments sont présentés selon 3 niveaux :

- Les constats concernant les modalités opérationnelles
- Les conséquences pour les usagers, les agents du service et les municipalités
- Les pistes d'optimisation ou actions correctives permettant d'atteindre un meilleur niveau de performance

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Constats concernant la PRÉ-COLLECTE		Conséquences	Pistes d'amélioration
	<p>Nombreux dépôts de déchets anarchiques et isolés en vrac :</p> <ul style="list-style-type: none"> - devant des établissements privés, garages, commerces - au pied des bacs de pré-collecte - devant les habitations, sur les trottoirs 	<ul style="list-style-type: none"> - aspect insalubre, odeurs et mauvaise image - nécessité d'un ramassage « manuel » par les agents - impossibilité d'effectuer la totalité du circuit de collecte prévu si les dépôts sont importants - perte de temps (5 à 15 minutes par dépôt) et surcoût - risques sanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> - imposer aux commerces l'acquisition (ou la location) de bacs au volume adapté à leur production de déchets - conteneuriser la collecte en bacs collectifs et/ou individuels : introduire des conteneurs de différentes capacités et augmenter leur nombre pour que la distance à parcourir ne dépasse pas 100 mètres - sensibiliser les usagers (ménages, entreprises) au travers d'une campagne de communication - mettre en place un système de verbalisations / amendes lorsque les responsables sont identifiés (« police des déchets »)
	<p>Débordement de bac (trop rempli)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - insalubrité, odeurs et mauvaise image - attraction des animaux errants, dissémination des déchets, risques sanitaires - nécessité d'un ramassage et nettoyage « manuel » par les agents - impossibilité d'effectuer la totalité du circuit de collecte prévu si débordements importants - perte de temps (5 à 15 minutes par dépôt) et surcoût 	<ul style="list-style-type: none"> - adapter le volume de conteneurisation à la production de déchets : prévoir des bacs en plus grand nombre ou de plus grand volume pour résorber les débordements

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Constats concernant la PRÉ-COLLECTE	Conséquences	Pistes d'amélioration
	<p>Bac défectueux : roue absente ou défectueuse (bloquée, endommagée)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - impossibilité de déplacer le bac manuellement - nécessité de manœuvrer le véhicule (marche arrière) pour la préhension du bac - risque d'accident - usure prématurée des véhicules - perte de temps et surcoût
	<p>Bac fendu, déformé ou endommagé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - écoulement de jus - aspect inesthétique - difficultés de manipulation par les agents et de vidage automatique des bacs - risques sanitaires
	<p>Absence de couvercle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - insalubrité, odeurs et mauvaise image - attraction des animaux errants, dissémination des déchets - risques sanitaires

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Constats concernant la PRÉ-COLLECTE	Conséquences	Pistes d'amélioration
	<p>Bac sale, encrassé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - insalubrité, odeurs et mauvaise image - risques sanitaires
	<p>½ fûts métalliques peu adaptés : poids trop important pour une collecte manuelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - fatigue des agents (douleurs dorsales) - risque de chute du ½ fût dans le tracteur et perte de temps pour le récupérer

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Constats concernant la PRÉ-COLLECTE	Conséquences	Pistes d'amélioration
 <p>Absence de niche (le long des trottoirs) pour loger les bacs roulants sur des voies à forte circulation <u>ou</u> niche trop petite</p>	<ul style="list-style-type: none"> - empiètement sur la voirie - circulation routière perturbée - risques pour les agents 	<ul style="list-style-type: none"> - mettre en place des niches de largeur adaptée, à des emplacements judicieux (petit immeuble d'habitation, zone de commerce, établissement scolaire, etc.), de façon concomitante avec la construction des routes et trottoirs
 <p>Niche non revêtue et remplie de sable, terre ou gravier <u>ou</u> absence de plateforme revêtue</p>	<ul style="list-style-type: none"> - impossibilité de déplacer le bac qui reste enlisé - nécessité de manœuvrer le véhicule (marche arrière) pour la préhension du bac - risque d'accident - usure prématurée des bacs et des véhicules - perte de temps et surcoût 	<ul style="list-style-type: none"> - concevoir de véritables emplacements aménagés pour les points de regroupement de bacs - prévoir systématiquement à l'intérieur des niches un enrobé continu avec la voirie : le bac doit pouvoir être déplacé vers le camion et non l'inverse - procéder au balayage régulier des niches pour éradiquer les dépôts

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Constats concernant la PRÉ-COLLECTE	Conséquences	Pistes d'amélioration
<p>Difficultés concernant les bacs individuels destinés aux ménages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - interversion de bacs - bacs mal présentés à la collecte - bacs en permanence sur le trottoir - bacs sales - dépôts de déchets en vrac au pied des bacs 	<ul style="list-style-type: none"> - pollution visuelle par la présence des bacs - nécessité de manœuvre des véhicules de collecte si les bacs sont mal positionnés - perte de temps et surcoûts 	<ul style="list-style-type: none"> - marquer les bacs au nom des utilisateurs - demander aux usagers de sortir leur bac plein au moment de la collecte puis de rentrer le bac vide à l'intérieur de son habitation, après le passage de la benne ; généralement il y a de la paille devant ou derrière les maisons. - imposer aux usagers qu'ils maintiennent leur bac propre : le remplir avec des déchets « emballés » et le nettoyer régulièrement - prévoir un accès maison, trottoir et route bien lisse pour que les bacs roulent aisément - établir et diffuser un règlement de collecte
<p>Difficultés concernant les producteurs non ménagers (maison de retraite, hôtels, structures de santé, entreprises, etc) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bacs de collecte positionnés à l'intérieur des établissements - bacs en mauvais état et/ou en nombre insuffisant - dépôts de déchets en vrac dans les cours et locaux privés - bacs trop remplis de déchets alimentaires (restaurants, hôtels) 	<ul style="list-style-type: none"> - nécessité de manœuvre des véhicules de collecte à l'intérieur des bâtiments privés - difficulté pour manipuler les bacs - usure prématurée des véhicules - perte de temps et surcoûts 	<ul style="list-style-type: none"> - solliciter la sortie des bacs pleins au moment de la collecte (sortie de bacs à effectuer sur la voirie par l'établissement lui même) ou solliciter un accès facile aux locaux de stockage des bacs - imposer aux producteurs non ménagers qu'ils maintiennent leurs bacs propres et facilement manipulables (poignées, roues) - ne pas effectuer le ramassage des déchets non ménagers en vrac par les équipes de collecte - prévoir des bacs de plus petit volume pour les déchets alimentaires trop denses - remplacer la collecte en bac par une collecte en benne fixe étanche de 5 à 15 m³ si la production de déchets est importante (> à 3 000 litres/jour) - veiller à adapter le montant facturé par la municipalité au service rendu (nombre de bacs, fréquence de collecte) - établir et diffuser un règlement de collecte

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

4.6.4 Description des moyens affectés à la pré-collecte

4.6.4.1 Les véhicules de collecte utilisés dans les municipalités

Les tracteurs sont les véhicules de base que toutes les collectivités exploitent a minima pour leur service de collecte des déchets.

Dans certains secteurs plus urbanisés, tels que Kef, Béja et Jendouba, des bennes tasseuses de différente capacité sont utilisées.

Quel que soit le véhicule utilisé, les équipages sont généralement constitués d'un chauffeur accompagné de 2 rippeurs. Les rippeurs opèrent des deux côtés de la rue et rejoignent régulièrement le véhicule pour y jeter les sacs ou, dans le cas des bennes tasseuses, pour présenter les bacs roulants au levage. Traverser la rue est toujours dangereux et représente une perte de temps importante pour les agents. Cela pourrait être évité si la collecte s'effectuait seulement d'un côté de la rue.

Les remorques des tracteurs ont une capacité de 3,5 m³. Leur hauteur de chargement est plus importante que celle d'une benne tasseuse, ce qui nécessite des manipulations, sources de traumatismes pour les agents (lancer de sacs, vidage en hauteur des seaux et fûts). Le volume de la remorque est généralement rempli en 2 à 3 heures.

A noter que souvent, les tracteurs sont utilisés à la fois pour la collecte des déchets et pour le nettoyage et balayage de voiries, les 2 activités étant parfois réalisées concomitamment avec les mêmes équipes. Plus rarement, les activités sont distinctes et réalisées avec des véhicules distincts tel qu'à Bou Salem, Tabarka, Kaalat Khasba, Nebeur, Kef, Bargou, El Krib et Siliana.

La plupart des bennes tasseuses sont utilisées à la fois pour le ramassage manuel des déchets présentés en porte à porte et pour le vidage mécanisé des conteneurs « 2 et 4 roues ». Dans ces conditions, les performances de collecte des bennes sont assez faibles.

Plus rarement, la collecte des déchets est réalisée en camion à plateau, comme par exemple à Goubellat. Certains camions sont aussi utilisés lors des pannes de tracteurs ou de bennes tasseuses. Les conditions de travail des rippeurs sont encore plus difficiles que pour la collecte en tracteur/remorque car les ouvriers sont obligés de hisser les déchets encore plus haut.

Enfin, des tractopelles sont couramment utilisés lors des opérations et campagnes de propreté pour nettoyer les points noirs ou dépôts de déchets de chantiers ou déchets agricoles.

Les types de véhicules utilisés pour la collecte des ordures ménagères, ainsi que leurs caractéristiques et contraintes opérationnelles sont développés dans le tableau qui suit.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-18 Types de véhicules affectés à la collecte des déchets

Type de véhicule	Paramètres d'exploitation	Contraintes opérationnelles
Tracteur + remorque 3,5 m ³	Chaque tracteur exécute en moyenne 1 à 2 tournées par jour et 2 vidages par tournée	Le tracteur est un véhicule polyvalent, utilisé pour d'autres usages, relativement facile d'entretien et pouvant circuler sur tout type de voirie (voies étroites, non enrobées), contrairement aux bennes tasseuses.
Tracteur à vérin	Véhicule utilisé pour tracter les conteneurs d'apport volontaire de 2 à 6 m ³	
Benne tasseuse Volume de benne le plus courant : 16 m ³	Chaque benne exécute en moyenne 1 tournée par jour et 2 vidages par tournée	La benne tasseuse nécessite plus d'opérations de maintenance et par conséquent de besoins de compétences que le tracteur. La circulation des bennes tasseuses sur des chaussées en mauvais état (secteurs de collecte avec voirie non enrobée, chemins d'accès aux décharges) entraîne leur usure et un risque de panne prématurée. Lorsque les bras de levage n'ont pas exactement les dimensions des bacs, cela peut endommager les bacs : fissures pour les bacs plastiques et déformations pour les bacs métalliques.
Camion à plateau	Camion et tractopelle sont généralement utilisés en binôme lors des campagnes de nettoyage des « points noirs » ou pour évacuer des déchets de chantiers	
Tractopelle		
Charrette à bras, Brouette	4 à 5 vidages sont effectués en moyenne par tournée de charrette Le vidage est effectué dans un bac ou conteneur de regroupement	Rôle social important de ce type de collecte et proximité des agents avec les habitants
Mules		

Il convient de souligner qu'aucune commune ne fait partie d'une structure intercommunale. Sur la zone d'étude, il n'y a pas de collaboration entre les communes en matière de collecte des déchets.

Le tableau en page suivante précise le nombre de véhicules par municipalité (ayant répondu à notre enquête), ainsi que le renouvellement prévu dans le contrat cadre d'acquisition de 2009.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau -4-19 Nombre de véhicules affectés à la collecte des ordures ménagères

Municipalités		Benne tasseuse		Tracteur + remorque		Tracteur à vérin	Tractopelle		Camion à plateau		Autre mode	
		actuel	2009 ⁶	actuel	2009		actuel	2009	actuel	2009		
BÉJA	1	Beja	2	+1	10							
	2	Goubellat			1	1		+1	1			
	3	Maagoula			1							
	4	Mejez el Bab	1		3	+3		+1			brouettes / propreté	
	5	Nefza		+1		+1						
	6	Teboursouk			4	+2		1	+1	1	1 mule (medina)	
	7	Testour		+1	3							
	8	Zahret Medien			2	+1					brouettes / propreté	
JENDOUBA	9	Jendouba	3		3		1	+1	1		brouettes / propreté	
	10	Ain Draham			4			+1				
	11	Beni M'Tir			1	+1						
	12	Boussalem			4	+2	1	+1	1			
	13	Fernana			2							
	14	Ghardimaou			6	+3	1	1	+1	1	+1	
	15	Oued Meliz			1			1	1			
	16	Tabarka	2	+1	2				+1		+1	brouettes / propreté
EL KEF	17	El Kef	2	+1	5	+4	3	1	+1	1		5 mules (medina)
	18	Dahmani			3	+1			+1	1	+1	
	19	Djerissa			4	+2		1	+1	1	+1	brouettes / propreté
	20	Kalaat Khasba			2			1		1		brouettes / propreté
	21	Kalaat Senan			4	+2		1				brouettes / propreté
	22	El Ksour			2	+2		1				brouettes / propreté
	23	Menzel Salem			1	+1						
	24	Nebeur			1	+1		1		1		brouettes / propreté
	25	Sakiet S.Youssef	1		1	+2		1				brouettes / propreté
	26	Sers			4	+3		1				
	27	Tajerouine		+2	5	+2		1		1	+1	brouettes / propreté
	28	Touiref			1			1				brouettes / propreté
SILIANA	29	Siliana	2		4	+1		1		2	+1	
	30	El Aroussa			2	+1						brouettes / propreté
	31	Bargou				+1	1	1				6 brouettes à déchets
	32	Bouarada			2				+1			
	33	Gaafour			2		1	1				brouettes / propreté
	34	Kesra			1							
	35	El Krib			2			1		2	+1	
	36	Makthar			5	+2		1	+1			
	37	Rouhia			4				+1		+1	
	38	Sidi Bou Rouis			1	+1	1	1		1		brouettes / propreté
TOTAL		13	+7	103	+39	8	21	+14	17	+8		

⁶ Commande prévue dans le contrat cadre d'acquisition pour 2009

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

L'analyse approfondie du tableau précédent permet de dégager les spécificités de la zone d'étude en termes d'équipements roulants affectés à la collecte des déchets. Le tableau suivant présente le taux d'équipement par municipalité.

Tableau 4-20 Nombre d'habitants par véhicule de collecte

POPULATION 2009		NOMBRE DE VÉHICULES DE COLLECTE					TAUX D'ÉQUIPEMENT Nbre d'habitants par véhicule	
		benne tasseuse (BT)	tracteur	tracteur à vérin	total tracteurs	total véhicules	en tracteurs	en tracteurs + BT
BEJA								
Beja	68 430	2	10		10	12	6 843	5 702
Goubellat	4 952		1	1	2	2	2 476	2 476
Maagoula	8 841		1		1	1	8 841	8 841
Mejez el Bab	23 473	1	3		3	4	7 824	5 868
Nefza	15 719				0	0	-	-
Teboursouk	16 523		4		4	4	4 131	4 131
Testour	22 673		3		3	3	7 558	7 558
Zahret Medien	5 136		2		2	2	2 568	2 568
JENDOUBA								
Jendouba	74 908	3	3		3	6	24 969	12 485
Ain Draham	13 661		4		4	4	3 415	3 415
Beni M'Tir	955		1		1	1	955	955
Boussalem	25 333		4		4	4	6 333	6 333
Fernana	7 092		2		2	2	3 546	3 546
Ghardimaou	29 428		6	1	7	7	4 204	4 204
Oued Meliz	7 936		1		1	1	7 936	7 936
Tabarka	31 009	2	2		2	4	15 504	7 752
KEF								
El Kef	55 012	2	5	3	8	10	6 876	5 501
Dahmani	20 213		3		3	3	6 738	6 738
Djerissa	11 583		4		4	4	2 896	2 896
Kalaat Khasba	4 503		2		2	2	2 251	2 251
Kalaat Senan	9 157		4		4	4	2 289	2 289
El Ksour	6 280		2		2	2	3 140	3 140
Menzel Salem	2 267		1		1	1	2 267	2 267
Nebeur	6 711		1		1	1	6 711	6 711
Sakiet S.Youssef	10 440	1	1		1	2	10 440	5 220
Sers	14 307		4		4	4	3 577	3 577

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

POPULATION 2009		NOMBRE DE VÉHICULES DE COLLECTE					TAUX D'ÉQUIPEMENT Nbre d'habitants par véhicule	
		benne tasseuse (BT)	tracteur	tracteur à vérin	total tracteurs	total véhicules	en tracteurs	en tracteurs + BT
Tajerouine	19 129		5		5	5	3 826	3 826
Touiref	3 420		1		1	1	3 420	3 420
SILIANA								
Siliana	28 540	2	4		4	6	7 135	4 757
El Aroussa	5 390		2		2	2	2 695	2 695
Bargou	4 807			1	1	1	4 807	4 807
Bouarada	12 976		2		2	2	6 488	6 488
Gaafour	13 495		2	1	3	3	4 498	4 498
Kesra	5 873		1		1	1	5 873	5 873
El Krib	19 308		2		2	2	9 654	9 654
Makthar	15 081		5		5	5	3 016	3 016
Rouhia	9 256		4		4	4	2 314	2 314
Sidi Bou Rouis	3 912		1	1	2	2	1 956	1 956
TOTAL / MOYENNE	622 009	13	103	8	111	124	5 604	5 016

- Toutes les municipalités possèdent au moins un tracteur pour effectuer la collecte, on dénombre au total 111 véhicules de ce type (y compris les tracteurs à vérin)
- 6 municipalités sont équipées de tracteurs à vérin leur permettant de vider leurs conteneurs d'apport volontaire de grand volume
- 7 municipalités sont équipées en bennes tasseuses, soit seulement 18 % du territoire et on dénombre au total 13 véhicules de ce type sur le secteur d'étude
- Le taux d'équipement moyen est de **1 tracteur pour 5 600 habitants** et, si l'on intègre les bennes tasseuses **1 véhicule pour 5 010 habitants**
- On constate des disparités importantes au sein des municipalités en terme de taux d'équipement, qui expliquent des niveaux de propreté variés, observés sur le terrain : à Jendouba par exemple, les équipes ne disposent que d'un tracteur pour 24 969 habitants et, en tenant compte des 3 bennes tasseuses, d'un véhicule de collecte pour 12 485 habitants, ce qui est plus que deux fois supérieur au taux moyen exprimé ci-avant. A population comparable, la ville de El Kef mobilise 1 véhicule pour 5 501 habitants et le niveau de propreté général s'en ressent fortement
- 2 collectivités disposent d'un système mixte de remorques tasseuses tractées par tracteurs traditionnels qui leur permettent de collecter des bacs : Tajerouine et Aroussa

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

- 2 collectivités ont mis en place une collecte de proximité dans leur médina par le biais de muletiers qui louent leur monture pour collecter les déchets : El Kef et Teboursouk
- L'ancienneté moyenne du parc de véhicules observée sur la zone d'étude est de 9 ans pour les tracteurs (date moyenne de mise en circulation : 2000) et de 7 ans pour les bennes tasseuses (date moyenne de mise en circulation : 2002), ce qui montre un vieillissement assez important du parc de véhicules et un taux de renouvellement médiocre. Le contrat cadre d'acquisition de véhicules prévu pour 2009 permettra de renouveler (ou compléter) environ 30 % du parc
- En moyenne, les véhicules ne sont entretenus (i.e. lavés) qu'une à deux fois par mois, par manque de personnel et moyens disponibles.

Comme cela a été évoqué plus tôt dans ce rapport, rappelons aussi que 7 collectivités ayant mis en place une conteneurisation des déchets, ne disposent pas pour autant de bennes tasseuses avec bras de levage : Teboursouk ; Zahret Medien ; Bou Salem ; Dahmani ; Jerissa ; Ksour ; Touiref.

Le tableau en page suivante précise les performances de collecte mesurées dans le cadre de la présente étude lors de suivis effectués sur le terrain ou lors de campagnes de pesées effectuées par les municipalités et que nous avons encadrées. Ce tableau propose également quelques indicateurs de performance connus par ailleurs dans le cadre d'études récentes menées en Tunisie. A chaque fois, sont précisées la source des données ainsi que les conditions opérationnelles de la collecte (lorsqu'elles sont accessibles).

Tableau -4-21 Performances de collecte mesurées par catégorie de véhicules

N° suivi	Lieu du suivi	Source des données Conditions opérationnelles lors du suivi	Performances (en tonnes/heure)
TRACTEUR	1	Jendouba Suivi réalisé dans le cadre de la présente étude le 26/03/2009 Collecte en porte à porte effectuée en régie, quartier résidentiel 1 chauffeur + 2 rippeurs	0,50 t/h
	2	El Kef Suivi réalisé dans le cadre de la présente étude le 30/03/2009 Collecte en porte à porte effectuée en régie de <u>nuît</u> , plusieurs dépôts en vrac de déchets d'entreprises ; 1 chauffeur + <u>1 seul</u> rippeur	0,40 t/h
	3	El Kef Campagne de pesée effectuée par la Municipalité dans le cadre de la présente étude du 16 au 22/04/2009	0,66 t/h
	4	El Sers Campagne de pesée effectuée par la Municipalité dans le cadre de la présente étude du 11 au 17/04/2009	0,49 t/h
	5	Makthar Campagne de pesée effectuée par la Municipalité dans le cadre de la présente étude du 23 au 29/03/2009	0,34 t/h
	6	Bargou Campagne de pesée effectuée par la Municipalité dans le cadre de la présente étude les 14 et 15/04/2009 Pré-collecte en brouettes par les rippeurs ; vidage en conteneurs de regroupement de 2,5 m3 ; collecte en <u>tracteur à vérin</u>	1,02 t/h
	7	Tunis (medina) Suivi réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité de la Gestion des Déchets du Grand Tunis, mars 2006, IGIP Collecte en porte à porte effectuée en régie ; 1 chauffeur + 1 rippeur	0,5 t/h

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:
				Final

N° suivi	Lieu du suivi	Source des données Conditions opérationnelles lors du suivi	Performances (en tonnes/heure)
8	Oued Ellil (Erriadh)	Suivi réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité de la Gestion des Déchets du Grand Tunis, mars 2006, IGIP Collecte en porte à porte effectuée en régie ; 1 chauffeur + 2 rippeurs	1,1 t/h
9	Villes pilotes	Etude d'optimisation de la collecte et du transport des déchets ménagers dans les communes Tunisiennes, GIRUS 2004	0,3 à 0,9 t/h
BENNE TASSEUSE 16 m ³	10	Jendouba Suivi réalisé dans le cadre de la présente étude le 26/03/2009 Collecte en regroupement (conteneurisée) effectuée en régie, plusieurs dépôts et débordements de bacs ; 1 chauffeur + 2 rippeurs	3,13 t/h
	11	El Kef Suivi réalisé dans le cadre de la présente étude le 30/03/2009 Collecte en regroupement (conteneurisée) effectuée en régie, plusieurs dépôts et débordements de bacs ; 1 chauffeur + 2 rippeurs	4,7 t/h
	12	Tunis (El Khadra) Suivi réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité de la Gestion des Déchets du Grand Tunis, mars 2006, IGIP Collecte en regroupement (conteneurisée) effectuée en régie 1 chauffeur + 3 rippeurs	6 t/h
	13	Villes pilotes Etude d'optimisation de la collecte et du transport des déchets ménagers dans les communes Tunisiennes, GIRUS 2004 Collecte en regroupement (conteneurisée)	2 à 4 t/h
	14	Ariana (Menzeh) Suivi réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité de la Gestion des Déchets du Grand Tunis, mars 2006, IGIP Collecte en porte à porte (non conteneurisée) effectuée par un prestataire privé ; 1 chauffeur + 2 rippeurs	2,9 t/h
	15	Villes pilotes Etude d'optimisation de la collecte et du transport des déchets ménagers dans les communes Tunisiennes, GIRUS 2004 Collecte en porte à porte (non conteneurisée)	0,5 à 1,3 t/h

Les performances de collecte mesurées dans les communes de la zone d'étude sont tout à fait proches de celles observées par ailleurs dans le cadre d'autres études.

Ces analyses de terrain viennent confirmer les points suivants :

- La performance augmente avec le regroupement des déchets : suivis N° 6 pour une collecte en tracteur et N°10 et 11 pour une collecte en benne tasseuse
- La performance augmente avec le nombre d'agents affectés (1 à 3 rippeurs) : suivi N°2 à faible performance (1 seul rippeur) et suivi N°12 (3 rippeurs)
- La performance diminue lorsque la collecte est effectuée de nuit : suivi N°2
- La performance diminue lorsque les déchets sont dispersés et non conteneurisés : suivi N°5.

4.6.4.2 Adéquation entre les types de véhicules et l'état des voiries

Les recommandations concernant l'utilisation des différents types de véhicules sont les suivantes :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Utiliser la combinaison tracteur - remorque dans les rues en mauvais état ou non revêtues
- Ne pas utiliser de charrettes sur les voies en mauvais état car elles sont difficiles à manoeuvrer dans des rues sableuses ou boueuses
- N'utiliser des bennes tasseuses que si l'état des rues et des trottoirs le permet, c'est à dire s'il est possible de faire rouler les bacs. Il n'est pas cohérent de faire reculer une benne tasseuse pour s'approcher d'un conteneur, ce qui a pourtant été fréquemment observé
- Les décharges ne disposant pas de voie d'accès adaptées à la circulation des camions ni même des tracteurs, ne pas utiliser de matériel sophistiqué (benne tasseuse) à l'intérieur des décharges actuelles. Le risque d'endommager pneus et amortisseurs serait trop grand.

Cependant, nous avons pu constater au cours de nos investigations que les moyens de collecte n'étaient pas toujours adaptés à l'état de la voirie : parfois des tracteurs sont utilisés sur des voies goudronnées alors que des bennes tasseuses sont utilisées sur des routes en mauvais état.

4.6.4.3 Les difficultés rencontrées sur la zone d'étude concernant les véhicules de collecte

Les problèmes principaux concernant les véhicules de collecte, constatés au cours de nos investigations auprès des municipalités enquêtées, sont développés dans les pages suivantes.

Les éléments sont présentés selon 3 niveaux :

- Les **constats** concernant les modalités opérationnelles
- Les **conséquences** pour les usagers, les agents du service et les municipalités
- Les **pistes d'optimisation** ou actions correctives permettant d'atteindre un meilleur niveau de performance ou de meilleures conditions opérationnelles

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Constats concernant les VÉHICULES	Conséquences	Pistes d'amélioration
<p>Nombre insuffisant de véhicules pour assurer un service normal, ce qui conduit à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une sur-utilisation des véhicules en service - parfois une collecte de nuit dépendante de l'éclairage public 	<ul style="list-style-type: none"> - usure prématurée des véhicules - collecte exhaustive difficile car dépôts disséminés dans des endroits non éclairés - fatigue prématurée des agents de collecte (manque de visibilité en cas de collecte de nuit), risques d'accidents 	<ul style="list-style-type: none"> - réduire la fréquence de ramassage, tous les 2 jours par exemple, en informant les usagers - acquérir de nouveaux véhicules - supprimer les collectes de nuit
<p>Absence de véhicules de secours en cas de panne</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gestion en flux tendu - lors de pannes des bennes tasseuses : vidage au sol du contenu des bacs puis reprise au tractopelle - endommagement des bacs lors du vidage au sol (couvercles et roues) 	<ul style="list-style-type: none"> - envisager une mise en commun (synergie) de véhicules de secours entre collectivités voisines pour parer aux situations d'urgence (pannes)
<p>Défauts mécaniques récurrents et pannes fréquentes des bennes tasseuses (boîtes de vitesses, systèmes de levage des bacs, système hydraulique de compaction)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - affectation des bennes à un type de bac selon le niveau de fonctionnement du système de levage -> manque de souplesse - nécessité d'augmenter le nombre de vidages si la compaction n'est pas efficace - circuits de collecte peu cohérents, allongement des distances parcourues - retard de collecte et non respect des horaires de passage en cas de panne - dépassement des horaires de travail et impossibilité pour les équipes d'effectuer le circuit de collecte prévu - perte de temps et surcoûts 	<ul style="list-style-type: none"> - réparer les véhicules si personnel compétent et disponibilité des pièces de rechange - confier la réparation à un prestataire privé s'il dispose des compétences - et/ou remplacer les véhicules - n'affecter les bennes tasseuses qu'à la collecte mécanisée en bacs et non à la collecte en porte à porte sans récipients (à réserver aux tracteurs) - mettre en place une complémentarité fonctionnelle avec des petits camions de ramassage affectés aux secteurs non conteneurisés qui déchargent leur contenu dans les bennes tasseuses (opérationnel à Ariana, Grand Tunis) - proscrire la circulation des bennes tasseuses sur des voiries en mauvais état, source de pannes
<p>Surcharge régulière des bennes tasseuses avant vidage</p>	<ul style="list-style-type: none"> - usure prématurée des véhicules - risque de pannes et d'accidents 	<ul style="list-style-type: none"> - former les agents au respect des limitations de charge

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version:	Final

Constats concernant les VÉHICULES	Conséquences	Pistes d'amélioration	
Présence d'une médina avec un habitat resserré	<ul style="list-style-type: none"> - ne permet pas le passage de véhicules (tracteur ou benne) 	<ul style="list-style-type: none"> - pérenniser les muletiers et/ou les charretiers - mettre en place des bacs/bornes de regroupement en bout de ruelles 	
Défauts de petits outillages des agents : pelles, balais et équipements de sécurité tels que gants et chaussures	<ul style="list-style-type: none"> - difficulté pour ramasser les dépôts et débordements (outillage non adapté) - risques sanitaires pour les agents qui sont en contact direct avec les déchets s'ils ne portent pas les équipements de protection - perte de temps et surcoûts 	<ul style="list-style-type: none"> - former les agents - équiper chaque véhicule en petit outillage et vérifier leur état 	
Parc municipal (garage des véhicules) et/ou lieu de vidage des bennes (décharge) excentrés par rapport aux zones de collecte	<ul style="list-style-type: none"> - distances « haut-le-pied » importantes pour atteindre les zones de collecte depuis le garage ou pour aller vider les véhicules 	<ul style="list-style-type: none"> - déposer les rippeurs (« ouvriers ») en des lieux appropriés pour n'effectuer les trajets de transport qu'avec 1 chauffeur (maîtrise des coûts) 	
	Difficultés opérationnelles concernant les tracteurs à remorque	<ul style="list-style-type: none"> - difficulté pour charger les déchets, considérant la hauteur de chargement - charge utile limitée et nécessité de vidage fréquent - parfois manque de cohérence de la répartition des zones de collecte entre tracteurs et bennes tasseuses 	<ul style="list-style-type: none"> - envisager des remorques avec à hauteur de chargement plus basse - prévoir des secteurs d'affectation limités pour les tracteurs, optimiser les distances de collecte (circuits) - affecter les véhicules aux zones de collecte qui leur sont les plus appropriées en terme d'état des voiries, de modes de présentation des déchets (non conteneurisé)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Constats concernant les VÉHICULES	Conséquences	Pistes d'amélioration
	<p>Collecte par charrettes contraignantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - difficultés de vidage des charrettes - pénibilité des manœuvres - aspect visuel et pratique discutables
	<p>Collecte par mule contraignante</p>	<ul style="list-style-type: none"> - problème d'horaires : lors du passage du muletier, absence de nombreux habitants - vidage au sol aux points de regroupement générant des nuisances et la nécessité d'un nettoyage manuel par la suite
	<p>Maintien des épaves (bacs et véhicules) dans les parcs municipaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - épaves qui occupent inutilement l'espace disponible - gêne pour les manœuvres à l'intérieur de l'atelier - mauvaise image, risques d'accidents

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6.5 Description des moyens humains affectés au service de collecte

4.6.5.1 Les effectifs en place dans les municipalités

Au cours de notre enquête, nous avons pu appréhender assez finement les éléments concernant l'emploi dans le secteur de la collecte.

Au total sur notre zone d'étude, ce secteur emploie directement près de 600 personnes, en comptant uniquement **les agents de terrain affectés au service de collecte** : les chauffeurs et les ouvriers de collecte aussi appelés « rippeurs ».

Les autres catégories de personnels intervenant de façon plus ou moins directe sont : les encadrants (superviseur, assistant), les administratifs (secrétariat, comptabilité, facturation, achats), le personnel en charge de l'atelier ou parc municipal (entretien et lavage des récipients et véhicules).

Les moyens humains affectés aux services de collecte des déchets pour chaque municipalité ayant répondu à notre enquête sont développés dans le tableau qui suit. Il présente aussi les effectifs affectés aux opérations d'entretien de voirie et d'entretien de véhicules (lorsque les services sont exploités en régie municipale).

L'analyse de ce tableau appelle les commentaires suivants :

- Le taux moyen de mobilisation de personnel de collecte par les municipalités enquêtées est de 1 agent pour 790 habitants desservis (les 2 catégories chauffeurs et rippeurs étant confondues sous le terme « agent »).
- La municipalité de Jendouba est celle qui présente le plus faible taux de mobilisation d'effectifs de collecte avec seulement 32 agents (chauffeurs et rippeurs) affectés pour une population desservie de 68 000 habitants, soit un taux de *1 agent pour 2 130 habitants*. Ce constat vient en corollaire de l'observation précédente concernant le faible taux d'équipements roulants mis en service par cette municipalité. A titre de comparaison, les villes de Siliana (25 000 habitants desservis) et Ghardimaou (21 000 habitants desservis) affectent à peu près le même nombre de personnels de collecte que Jendouba. Cette dernière a exprimé, au cours de notre visite, ses profondes difficultés en terme de recrutement et renouvellement du personnel. Cela se ressent au niveau de la propreté de la ville, ce qui est d'autant plus regrettable au regard de sa volonté de devenir le pôle de développement de la région du projet.
- Remarque : le taux de mise à disposition d'effectifs de la municipalité de Bouarada (*1 agent pour 2 163 habitants desservis*) ne reflète pas la réalité puisque la moitié de la collecte est effectuée par une société privée, sans que la commune ne nous ait transmis les éléments concernant les effectifs salariés dédiés à cette activité.
- El Kef, forte de ses 93 agents de collecte présente l'un des meilleurs taux de mise à disposition (*1 agent pour 573 habitants*), ce qui explique le bon niveau de propreté de la commune.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-22 Moyens humains affectés aux services de collecte et de nettoyage

Municipalités			Nombres d'agents (titulaires / temporaires / contractuels)					
			Encadrants	Chauffeurs affectés à la collecte	Ouvriers de collecte (rippeurs)	TOTAL chauffeurs +rippeurs	Personnel de l'atelier	Agents d'entretien de voiries
BÉJA	1	Beja	5	17	32	49	5	23
	2	Goubellat	2	2	4	6	n.c.	3
	3	Maagoula	1	2	3	5	privé	1
	4	Mejez el Bab	3	8	15	23	4	14
	5	Nefza	1	2	5	7	1	6
	6	Teboursouk	1	6	18	24	1	cf rippeurs
	7	Testour	3	6	6	12	3	8
	8	Zahret Medien	0	3	4	7	1	2
JENDOUBA	9	Jendouba	2	19	13	32	5	34
	10	Ain Draham	2	3	12	15	3	10
	11	Beni M'Tir	0	1	1	2	1	1
	12	Boussalem	5	7	33	40	6	9
	13	Fernana	2	2	3	5	3	6
	14	Ghardimaou	1	8	21	29	privé	11
	15	Oued Meliz	0	3	4	7	privé	2
	16	Tabarka	1	4	11	15	2	9
EL KEF	17	El Kef	4	23	70	93	8	27
	18	Dahmani	1	4	6	10	privé	6
	19	Djerissa	2	4	8	12	n.c.	5
	20	Kalaat Khasba	0	3	4	7	n.c.	5
	21	Kalaat Senan	0	4	12	16	1	2
	22	El Ksour	2	2	4	6	1	8
	23	Menzel Salem	2	1	2	3	0	3
	24	Nebeur	0	2	2	4	1	8
	25	Sakiet S.Youssef	1	3	6	9	1	4
	26	Sers	2	6	14	20	4	4
	27	Tajerouine	2	4	10	14	2	13
	28	Touiref	0	2	4	6	2	6
SILIANA	29	Siliana	5	11	20	31	privé	42
	30	El Aroussa	2	3	4	7	2	7
	31	Bargou	4	3	5	8	2	13
	32	Bouarada	2	2	4	6	2	n.c.
	33	Gaafour	2	2	12	14	2	13
	34	Kesra	0	6	3	9	0	3
	35	El Krib	2	6	6	12	3	n.c.
	36	Makthar	1	5	10	15	1	4
	37	Rouhia	2	4	7	11	n.c.	cf rippeurs
	38	Sidi Bou Rouis	1	2	2	4	1	3
TOTAL			66	195	400	595	68	315

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6.5.2 Les difficultés rencontrées sur la zone d'étude concernant le personnel de collecte

Les problèmes principaux concernant le personnel de collecte, constatés au cours de nos investigations auprès des municipalités enquêtées, sont développés dans les pages suivantes.

Les éléments sont présentés selon 3 niveaux :

- Les constats concernant les modalités opérationnelles
- Les conséquences pour les usagers, les agents du service et les municipalités
- Les pistes d'optimisation ou actions correctives permettant d'atteindre un meilleur niveau de performance

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Constats concernant le PERSONNEL		Conséquences	Pistes d'amélioration
	<p>Baisse des effectifs et vieillissement des équipes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - forte pression sur le personnel restant - qualité de prestations diminuée : secteurs de collecte élargis avec des équipes réduites et vieillissantes 	<ul style="list-style-type: none"> - recruter du personnel supplémentaire en veillant à la moyenne d'âge
	<p>Manque de formation et sensibilisation du personnel, en particulier pour le port d'équipements de protection et les risques sanitaires liés à leur profession</p>	<ul style="list-style-type: none"> - personnel mal équipé : ne porte généralement pas les équipements de sécurité, même lorsqu'ils sont fournis (détournement à des fins personnelles) - risques sanitaires, en particulier lors de la collecte de déchets produits par les établissements de santé 	<ul style="list-style-type: none"> - équiper le personnel de vêtements de sécurité et l'obliger à les porter - former les agents aux thématiques suivantes : risques sanitaires, protection individuelle, conduite, entretien

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Constats concernant le PERSONNEL		Conséquences	Pistes d'amélioration
 <p>Fragilité de la collecte par muletiers Cas de El Kef : salaire mensuel 90 DNT/mois + location de mule 58 DNT/mois</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pas de renouvellement lors du départ/décès d'un muletier -> service qui risque de s'éteindre à moyen terme malgré la volonté de maintenir ce service, pour le rôle social apporté aux populations, ainsi que pour le « côté typique ancestral » en zone à vocation touristique 	<ul style="list-style-type: none"> - pérenniser la collecte par mules en revalorisant les salaires et en optimisant le service (horaires de passage, lieux de vidage) 	
Niveaux de salaires très bas, inférieurs aux allocations de chômage : 4,8 DNT/jour en 2009		<ul style="list-style-type: none"> - baisse des effectifs par absence de renouvellement des équipes - personnel vieillissant (50 ans en moyenne) 	<ul style="list-style-type: none"> - revaloriser les salaires
<p>Conditions de travail souvent pénibles pour les agents :</p> <ul style="list-style-type: none"> - locaux sociaux (sanitaires, vestiaires) très rustiques ou inexistants - défaut de vaccination des agents - absence de matériel adapté pour ramasser les déchets en vrac - manipulation de poids très importants (½ fûts pleins de sable ou sacs agricoles) pour les hisser dans les remorques de tracteur ou les camions bennes 		<ul style="list-style-type: none"> - pénibilité du travail - manque de reconnaissance des agents - situation sanitaire désastreuse des agents de collecte - absentéisme pour maladie (et difficulté de remplacement) 	<ul style="list-style-type: none"> - former les agents - veiller à la santé des agents : vaccination, suivi médical - équiper chaque véhicule en petit outillage (pelle, balais) et vérifier leur état - contrôler l'équipement et son état avant chaque départ - diminuer le niveau de chargement des remorques et/ou supprimer les ½ fûts trop lourds à manipuler
<p>Différence de traitement selon le service de tutelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ouvriers occasionnels (ou temporaires) : recrutés et rémunérés par le Conseil Régional - ouvriers contractuels et permanents (titulaires) : recrutés et rémunérés par la Mairie 		<ul style="list-style-type: none"> - disparité de traitement - manque de clarté dans l'organisation des services 	<ul style="list-style-type: none"> - rationaliser la gestion du personnel affecté à la collecte et à la propreté (regroupement des compétences ?)
<p>Manque de coordination entre les services affectés à la collecte et à la propreté (nettoyage/balayage) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le service de collecte dépendant de la Mairie - le service de propreté dépendant de la Mairie - le service de propreté dépendant de la Délégation 		<ul style="list-style-type: none"> - manque de cohérence des prestations - attente improductive des véhicules de collecte lors des arrêts pour nettoyage et balayage des voiries (baisse de performance) - chevauchement des prestations, surcoûts 	<ul style="list-style-type: none"> - rationaliser les prestations par un regroupement des compétences et des équipes - séparer de façon cohérente les activités de collecte nécessitant des véhicules dédiés et les activités de propreté, afin d'éviter les temps non productifs et les chevauchements

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.6.6 Les ateliers (ou parcs) municipaux et la politique d'achat

Les véhicules de collecte sont systématiquement entreposés au sein de parcs municipaux situés à l'intérieur du périmètre communal. Les véhicules et conteneurs hors d'usage y sont également stockés ; ils constituent certes un magasin de pièces de rechange, mais ces épaves occupent inutilement l'espace disponible et gênent parfois les manœuvres à l'intérieur de l'atelier.

Même s'il existe des programmes d'entretien courant du matériel, la plupart des municipalités souffrent d'une pénurie de personnel compétent pour les opérations de plus grande envergure d'entretien et maintenance des véhicules. Le manque de pièces de rechange est souvent problématique et certains véhicules sont laissés à l'abandon, au sein même des parcs municipaux, à cause du non remplacement de pièces pourtant peu onéreuses.

Le matériel roulant est souvent peu ou mal entretenu : dans la plupart des municipalités, il n'y a ni lavage, ni graissage quotidien des bennes et des remorques. Les réparations ne sont pas faites immédiatement lorsque des incidents ou pannes sont constatés.

Par ailleurs, les équipements sont insuffisants pour assurer l'entretien courant et les réparations. Il faudrait installer dans les ateliers les équipements nécessaires à l'entretien des véhicules ou envisager de sous-traiter les réparations à des entreprises privées.

Les communes ne disposent que très rarement de pièces de rechange même de première nécessité. De plus, pour un même type de matériel, il existe de nombreuses marques, ce qui ne facilite pas la gestion des stocks.

Globalement, le personnel des parcs municipaux manque de formation (soudure, électricité, mécanique), en particulier pour l'entretien du matériel un peu plus sophistiqué, comme les bennes tasseuses. Il convient de n'utiliser du matériel sophistiqué que si les communes disposent de personnel formé à son entretien (en interne ou en contrat de prestations de service auprès d'un garage compétent).

4.7 DECHARGES ET DEPOTOIRS DE LA ZONE D'ETUDE

La vallée de la Medjerda a fait l'objet de la construction et de la mise en service en 1999 de quatre décharges dans les villes de Medjez El Bab, Béja, Jendouba et Siliana. Ces décharges ont été de nombreuses fois décrites dans des études antérieures et par conséquent nous renvoyons le lecteur à ces documents (voir chapitre 2.10), principalement à l'Annexe 7 du rapport KNOP de septembre 2007.

Lors de la visite du Consultant durant les mois de mars et avril 2009, les conditions climatiques particulièrement difficiles cette année ont obligé les exploitants (toujours les services de l'ONAS à cette époque) à accepter les déversements à l'entrée des décharges comme le montre les photos qui suivent.

Au printemps, l'ANGed a financé les travaux de nettoyage des quatre décharges qui se sont achevés durant le mois de mai.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 4-8 Décharges de Jendouba et de Béja



Décharge de Jendouba



Décharge de Béja

Parallèlement, un dossier d'appel d'offres national a été lancé par l'ANGed en vue de « l'Exploitation des quatre décharges contrôlées des déchets ménagers et assimilés des communes de Béja, Jendouba, Siliana et Medjez El Bab ». Il s'agit plus particulièrement de :

- L'exploitation des quatre décharges par la fourniture, l'exploitation et l'entretien des engins nécessaires pour l'épandage des déchets et l'entretien des pistes d'accès des véhicules de collecte des déchets
- La fourniture et la mise en place régulièrement sur la surface des déchets des quatre décharges des matériaux de couverture appropriés tout en assurant le stockage en permanence d'une quantité jugée suffisante par le MO
- La vidange de temps en temps et à la demande du MO du bassin de collecte des lixiviats existant dans chaque décharge.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Fin juin 2009, les dossiers techniques avaient été évalués et les offres financières étaient en cours d'analyse.

Le tableau qui suit présente la situation des principaux sites d'élimination (décharges et dépotoirs) dans la zone du projet.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-23 Destination des déchets collectés, caractéristiques principales des sites

Municipalité			Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>				
				Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques
BÉJA	1	Béja	Décharge contrôlée de Béja	Casier 1 : 1,5 ha et Casier 2 : 1,5 ha Total 3 ha	1999	3 km		Le casier 1 est toujours en exploitation. Le casier 2 est préparé avec argile et PEHD depuis fin 2007. Il ne sera mis en exploitation que lors de la mise en exploitation par l'exploitant privé. Des travaux de réfection seront à prévoir.
	2	Goubellat	Décharge sauvage sur la route de Cheik el Mediane	1,5 ha	1980	3 km		C'est un dépotoir sauvage sans clôture.
	3	Maagoula	Décharge contrôlée de Béja					

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
4	Mezez el Bab	Décharge contrôlée située sur la route de Goubellat	Casier 1 : 1,5 ha et Casier 2 : 1,0 ha Total 2,5 ha	1999	5 km		Casier 1 en exploitation.
5	Nefza	-	-	-	-		-
6	Téboursouk	Dépotoir sauvage à l'entrée de la ville, sur la route de Béja	5 ha	-	2 km		-
7	Testour	-	-	-	-		-
8	Zahret Medien	Dépotoir sauvage sur la route de Dghabgia	3 ha	1985	3 km		Dépotoir surchargé. Ceci pose un problème d'environnement et de santé.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
JENDOUBA	9 Jendouba	Décharge contrôlée de Jendouba	Casier 1 : 1,59 ha et Casier 2 : 1,41 ha Total 3 ha	1999	3 km		Difficultés d'accès et circulation des engins à l'intérieur du site. Pollution des zones de culture immédiatement limitrophes.
	10 Ain Draham	-	-	-	-		-
	11 Beni M'Tir	Dépotoir sauvage, sur la RR 65	-	-	2.5 km		Le dépotoir est en pente, situé dans la forêt, il a pris feu 3 fois durant l'été 2008. Il présente un risque de contamination des eaux du barrage

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
12	Boussalem	Dépotoir contrôlé « Al Marja » au sud de la ville, sur la route de Thibar	-	1984	10 km		Dépotoir entouré d'une digue de fermeture et de caniveaux, située en zone agricole.
13	Fernana	-	-	-	-		-
14	Ghardimaou	Dépotoir sauvage à l'ouest de la ville	3 ha	Dans les années 60	1,5 km		Difficultés d'accès. Le dépotoir se situe à l'aplomb de la montagne. Le dépotoir de Ghardimaou n'est pas accessible pendant les 3 mois d'hiver et les déchets sont rejetés dans l'oued à proximité d'Oued Meliz.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
15	Oued Meliz	Dépotoir sauvage de Ghardimaou			28 km		L'éloignement du dépotoir de Ghardimaou (à 28 km de Oued Meliz) pose de sérieux problèmes pour l'acheminement des déchets, en terme de temps passé et de consommation de gazoil.
16	Tabarka	Décharge contrôlée sur la route de Aïn Draham	30 ha	2003	12 km		Mauvaise gestion de la décharge. Ce site a fait l'objet d'une pré-étude pour l'implantation d'une décharge. Mais la municipalité en a utilisé une partie comme dépotoir non contrôlé. Forte demande de la municipalité pour la réalisation d'une décharge communale.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
EL KEF	17 El Kef	Décharge Ain Zarga, sur la route de Touiref	3 ha	1973	3 km		Décharge non contrôlée, sans équipement d'exploitation, difficilement accessible en hiver. Lessivage des déchets vers l'oued en contrebas. Une autre décharge sauvage à Sidi Mansour (nord de El Kef et aux portes de la ville) reçoit les déchets péri-urbains. Ce site serait à l'origine d'une contamination de la nappe phréatique.
	18 Dahmani	Décharge sauvage, sur la route de Jerissa		1950	2,5 km		Décharge non contrôlée, sans équipement d'exploitation. Incendies d'été qui gênent la circulation des trains (voie ferrée distante de moins de 5 mètres du dépôt).
	19 Jerissa	Décharge sauvage sur la route de la carrière de Jebel Jerissa	4 ha	1980	1 km		Décharge non contrôlée et sans clôture.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
20	Kalaat Khasba	Décharge sauvage sur la route de Kalaat Senan	2 ha	1988	3 km		
21	Kalaat Senan	Décharge sauvage dans la région Morchana	1,5 ha	2003	2 km		Nuisance des citoyens résidents à l'entourage du dépotoir.
22	Ksour	Dépotoir sur les rives d'un oued, au sud ouest de la ville	2 ha	1970	1,5 km		Il y a 2 principaux problèmes. Le premier concerne la société Safia qui rejette les déchets de verre dans le dépotoir municipal. Par conséquent, la municipalité a des difficultés d'intervention dans le dépotoir. Le deuxième problème est la localisation du site, près de terrains agricoles. Il y a souvent des risques de feu.
23	Menzel Salem	-	-	-	-		-
24	Nabeur	Dépotoir à l'oued Boulahneche, sur la route de Sarkouna vers le Kef.	0,25 ha	1985	4 km		-
25	Sakiet S.Youssef	Dépotoir sauvage sur la route GP5	3 ha	Années 1970	3 km		-

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés		Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
			Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
	26	Sers	Décharge sauvage, au nord-est, sur la route de Sidi Bou Rouis	2,7 ha	1994	2 km		
	27	Tajerouine	Décharge sauvage sur la route de Klij	3 ha	2004	1,5 km		Décharge non contrôlée localisée près des terrains agricoles.
	28	Touiref	Décharge sauvage à 500 m de la RR 173	0,8 ha	1985	600 m		La décharge sauvage est très proche de la zone urbaine. Elle est également très proche des champs d'oliviers. Sa surface est insuffisante.
SILIANA	29	Siliana	Décharge contrôlée de Siliana	Casier 1 : 0,80 ha et Casier 2 : 1,0 ha Total 1,80 ha	1999	3 km		

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
30	Aroussa	Décharge sauvage sur la rive de l'Oued de Siliana, sur la route de Medjez el Bab	1 ha	1990	5 km		Il n'y a pas d'emplacement adéquat pour vider les déchets.
31	Bargou	Décharge sauvage en périphérie de Bargou, sur la route en venant du Fahs.	2,5 ha	1990	1,5 km		La décharge n'est pas contrôlée. Il y a souvent des problèmes de feu. Elle est située près des zones agricoles.
32	Bouarada	Décharge sauvage	3 ha	1980	2 km		-
33	Gaafour	Décharge sauvage située le long d'une zone agricole	2 ha	-	2 km		-
34	Kesra	-	-	-	-		-
35	Le Krib	Décharge sauvage sur la route de Siliana, direction de Sers	2 ha	1990	5 km		La décharge n'est pas contrôlée. Il n'y a pas de clôture. Il y a souvent des problèmes de feu. Elle est située près des zones agricoles. Il y a des problèmes d'odeurs

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Municipalité	Destination des déchets collectés	Caractéristiques principales des sites <i>(non exhaustif)</i>					
		Surface	Année de mise en service	Distance du centre-ville	Photos	Remarques	
36	Makthar	Décharge sauvage sur la route sortie ville, direction Siliana	2 ha	-	1 km		C'est une décharge sauvage. Terrain sans clôture. Les lixiviats s'écoulent vers l'oued situés juste en aval.
37	Rouhia	Décharge sauvage près du Oued Rouhia	1,5 ha	1957	700 m		Le dépotoir se situe près des zones agricoles → Problème des sachets plastiques qui s'envolent
38	Sidi Bou Rouis	Décharge sauvage près de l'oued Tessa, sur la route de Siliana	1,2 ha	1985	5 km		L'oued est pollué et l'emplacement nuit aux utilisateurs de la route

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

La description de la situation existante montre donc que chaque municipalité dispose de son propre lieu d'élimination qui est en soi en point de pollution plus ou moins important. Les quatre décharges en exploitation depuis 1999 n'échappent pas à la règle, que du contraire : la concentration de grandes quantités de déchets génère des écoulements de lixiviats qui polluent les alentours, souvent des zones de culture intense.

L'exploitation par un nouvel opérateur privé devrait améliorer la situation, mais pas de façon définitive dans la mesure où les lixiviats seront « de temps en temps » évacués (vers une STEP de l'ONAS) alors que les déchets en sont saturés sur plusieurs mètres au dessus du fond du casier (et les réseaux de drainage colmatés) et que la gestion des biogaz n'est pas envisagée.

Dans la phase 2 de l'étude, nous ferons une proposition de fermeture et réhabilitation des dépotoirs sauvages.

4.8 CADRE ECONOMIQUE ET FINANCIER DES MUNICIPALITES

La gestion des déchets solides absorbe l'essentiel des recettes des communes de la vallée de la Medjerda et le recouvrement de ses coûts constitue un véritable défi pour les finances communales. En outre, les recettes de ces communes sont principalement non fiscales: ainsi, les communes de Fernana ou Oued Mliz tirent la moitié de leurs revenus de l'affermage du marché municipal, tandis que le tiers des ressources des communes de Nebeur ou Teboursouk proviennent du FCCL. Enfin, certaines communes de la région semblent rencontrer des difficultés pour rembourser leurs dettes vis-à-vis de la CPSCL (cas de Teboursouk).

4.8.1 Analyse des recettes communales: cas de quelques communes

D'importantes distorsions existent entre le produit des taxes et le service qu'elles sont censées théoriquement financer. Le produit des impôts locaux est faible, puisqu'il ne représente que 7 à 27 % de l'ensemble des recettes des communes⁷. Il est clair également que la vocation nettement rurale des communes de la région se reflète dans la composition de leurs recettes: ainsi les impôts et taxes indirects (notamment ceux tirés de l'affermage du marché municipal) constituent une part prépondérante de leurs recettes totales, ainsi que les transferts du budget national (FCCL), illustrant le caractère agricole et pauvre de ces communes.

Les deux tableaux suivants, qui concernent quelques communes de la vallée de la Medjerda, illustrent cette situation. Le premier tableau présente les recettes de quelques communes de la Medjerda selon leur origine (impôts directs, impôts indirects, revenus du domaine, redevances pour services rendus, subventions et revenus divers).

⁷ Soit moins que la moyenne des communes tunisiennes.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-24 Ventilation des recettes pour quelques communes de la vallée de la Medjerda

Nature de la recette	Ain Dra-ham	Béja	Bousalem	Fernana	Jendouba	Makthar	Medjez El Bab	Nebeur	Oued Mliz	Teboursouk
Impôts directs et taxes assimilées	16,54%	26,38%	17,66%	6,85%	26,43%	14,95%	25,95%	10,09%	10,27%	27,30%
dont TIB	4,27%	7,15%	10,40%	2,34%	11,99%	7,30%	5,36%	5,65%	4,24%	9,01%
dont TNB	0,24%	1,31%	0,17%	0,05%	0,61%	0,61%	0,59%	0,17%	0,99%	0,79%
dont TCL	7,94%	17,71%	6,93%	3,59%	13,04%	6,90%	19,30%	4,11%	4,93%	15,38%
dont TH	3,87%	0,13%	0,00%	0,00%	0,63%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	1,76%
Impôts et taxes indirects	9,50%	34,65%	33,91%	47,43%	27,76%	45,08%	35,04%	36,49%	51,39%	16,31%
Quote-part FCCL	17,91%	21,42%	26,15%	11,60%	29,81%	22,72%	21,22%	36,90%	18,88%	33,19%
Revenus du domaine	49,96%	11,62%	12,72%	29,95%	9,95%	10,55%	9,72%	7,90%	12,80%	14,95%
Recettes en atténuation des services rendus	3,30%	5,40%	5,96%	3,73%	5,56%	5,05%	6,54%	8,32%	5,54%	7,60%
Recettes accidentelles et diverses	2,79%	0,52%	3,61%	0,44%	0,48%	1,66%	1,53%	0,31%	1,13%	0,66%

Source: Communes (moyenne des budgets 2005-2008)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Les recettes par habitant pour quelques communes de la Medjerda sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4-25 Recettes TIB par habitant pour quelques communes de la vallée de la Medjerda

Commune	TIB/hab
Ain Draham	3,695
Béja	4,214
Bousalem	6,520
Fernana	5,413
Jendouba	4,352
Makthar	4,385
Medjez El Bab	3,123
Nebeur	3,596
Oued Mliz	6,838
Teboursouk	4,505
Moyenne	4,419

Source: Communes (moyenne des budgets 2005-2008)

Il convient de relever la disparité relativement réduite des recettes de la TIB par habitant, puisqu'elles s'étagent entre 3,123 DNT/habitant (Medjez El Bab) à 6,838 DNT/hab (Oued Mliz). L'écart-type est de 1,229 DNT/hab. Ceci confirme le caractère relativement homogène des communes, les différences observées tenant davantage à des variations du taux de recouvrement de la TIB d'une commune à l'autre qu'à des disparités de richesse entre les habitants.

4.8.2 Analyse des dépenses communales: cas de quelques communes

D'une façon générale, les dépenses relatives aux moyens des services (rémunération d'activités, dépenses de matériel et gestion administrative et subvention de fonctionnement aux établissements publics communaux) représentent le poste le plus lourd, avec 77,1 % du total. Ce poste peut peser jusqu'à près de 90 % des dépenses totales (cas de Teboursouk), réduisant à néant la souplesse budgétaire de la commune.

Il convient de souligner la part très importante des salaires et traitements, avec 47,8 % des dépenses communales totales. En d'autres termes, près de 1 dinar sur 2 de dépenses communales est réservé au paiement des salaires du personnel de la commune!

A contrario, la part des dépenses communales consacrée à l'entretien de l'infrastructure municipale (qui comprend les frais de carburant, de lubrifiants et de pièces de rechange) est faible, de l'ordre de 5 %, signe probable d'une insuffisance de budget pour l'exploitation et la maintenance des équipements. De fait, certains responsables communaux nous ont avoué ne pas respecter les prescriptions techniques des

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

constructeurs en terme d'entretien préventif, en raison de l'importance des dettes de leurs communes vis-à-vis de certains fournisseurs (carburant et lubrifiant, ateliers de réparation, pièces de rechange).

Enfin, il y a lieu de souligner le faible taux d'épargne de ces communes (à l'exception de Aïn Draham et Medjez El Bab), puisqu'il représente moins de 11,3 % des dépenses totales du titre 1.

Le tableau suivant compare la ventilation des dépenses au total du budget Titre 1 de quelques communes de la vallée de la Medjerda. Il y a lieu de rappeler la différence entre dépenses, qui sont des décaissements (débours effectif en cash), et coûts (ressources utilisées pour une prestation). Les postes de dépenses retenus sont ceux qui relatifs à la propreté, soit directement (salaires et traitement, matériel, entretien), soit indirectement (indemnités de représentation des élus municipaux, contribution du titre 1 au titre 2 (autofinancement de la commune des investissements), intérêt de la dette locale (emprunts de la commune)).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-26 Ventilation des dépenses du Titre 1 pour quelques communes de la vallée de la Medjerda

Commune	Indemnités de représentation	Intérêts de la dette locale	Moyens des services				Interventions publiques locales	Contribution titre 1 au titre 2	TOTAL DEPENSES DE FONCTIONNEMENT
			Salaires et traitements	Matériel et gestion administrative	Entretien de l'infrastructure municipale	Total			
Ain Draham	0,23%	7,93%	39,17%	28,62%	2,41%	70,33%	2,65%	18,71%	767 500
Béja	0,11%	4,58%	57,63%	20,92%	4,33%	82,92%	5,53%	6,83%	3 590 000
Bousalem	0,16%	4,65%	50,73%	24,03%	3,51%	78,28%	5,88%	10,73%	1 488 156
Fernana	0,25%	5,32%	50,71%	24,20%	1,87%	76,79%	4,16%	13,20%	597 250
Jendouba	0,18%	9,58%	30,98%	31,96%	12,82%	75,83%	4,96%	9,30%	2 190 957
Makthar	0,38%	9,87%	44,69%	17,53%	4,34%	66,61%	3,50%	19,56%	821 667
Medjez El Bab	0,20%	7,66%	47,43%	17,60%	4,45%	69,55%	4,02%	18,25%	1 296 500
Nebeur	0,41%	10,97%	52,91%	22,80%	1,11%	76,96%	1,79%	9,69%	235 000
Oued Miz	0,32%	7,34%	43,64%	25,66%	3,66%	73,07%	5,76%	12,96%	383 000
Teboursouk	0,30%	3,16%	56,64%	27,04%	2,42%	86,17%	1,88%	8,09%	568 750
Moyenne	0,19%	6,61%	47,76%	23,88%	5,38%	77,07%	4,67%	11,28%	11 938 780

Source: Communes (moyenne des budgets 2005-2008)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

4.8.3 Estimation du coût de la collecte des déchets municipaux

Sur la base des données relatives à la gestion de la collecte (équipements, personnel, mode de collecte, fréquences, quantités...) recueillies auprès des 38 communes de la région d'étude, il a été procédé à l'estimation des coûts de la collecte des déchets municipaux. Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats, leur détail se trouvant en **Annexe 4-9** de ce rapport.

Tableau 4-27 Coût de collecte des déchets municipaux pour les communes de la vallée de la Medjerda

En DNT	Frais de personnel	Amortissement du matériel	Charges d'exploitation	Frais administratifs	Total
Béja	189 000	52 400	262 722	66 669	570 791
Goubellat	40 500	3 900	14 436	20 094	78 930
Maagoula	25 500	1 800	8 424	20 094	55 818
Medjez El Bab	105 000	15 600	84 456	59 011	264 067
Teboursouk	69 000	8 900	33 861	31 464	143 255
Testour	75 750	25 300	56 553	32 923	190 526
Zahret Medien	25 500	1 800	6 350	20 094	53 744
Jendouba	86 250	48 500	227 352	63 934	426 036
Aïn Draham	74 250	6 600	44 244	30 735	155 829
Beni Mtir	14 250	900	4 212	19 547	38 909
Bou Salem	136 500	8 400	46 944	58 829	250 673
Fernana	48 750	6 200	21 225	20 823	96 998
Ghardimaou	50 520	9 800	38 073	32 011	130 134
Oued Mliz	25 500	5 300	17 013	20 276	68 089
Tabarka	44 250	27 800	129 468	59 740	261 258
Le Kef	288 000	37 600	190 914	63 752	580 266
Dahmani	33 750	3 600	16 848	30 188	84 386
Jerissa	48 750	17 100	38 122	32 193	136 166

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

En DNT	Frais de personnel	Amortissement du matériel	Charges d'exploitation	Frais administratifs	Total
Kalaat Khasba	35 250	7 100	17 402	21 370	81 122
Kalaat Snen	42 750	8 600	23 572	23 558	98 480
Ksour	48 000	8 600	23 572	23 558	103 730
Menzel Salem	12 000	900	2 657	10 547	26 104
Nebeur	35 250	6 200	14 745	20 823	77 018
Sakiet Sidi Youssef	38 250	13 200	31 343	22 100	104 893
Sers	81 750	5 900	15 602	21 917	125 169
Tajerouine	94 500	37 100	74 206	35 840	241 646
Touiref	36 000	3 200	7 631	11 276	58 108
Siliana	219 000	39 700	148 985	63 752	471 436
Aroussa	34 500	12 700	31 682	13 464	92 347
Bargou	78 000	4 460	10 288	11 823	104 571
Bouarada	32 250	900	3 175	19 547	55 872
Gaafour	66 750	5 900	18 280	21 917	112 847
Kesra	35 250	900	2 657	10 547	49 354
Krib	45 000	9 200	21 859	21 370	97 429
Makthar	56 250	4 500	15 876	21 735	98 361
Rouhia	39 750	2 700	7 970	11 641	62 061
Sidi Bou Rouis	25 500	6 200	14 745	11 823	58 268
Total	2 437 020	459 460	1 727 464	1 080 985	5 704 691

Le second tableau ci-dessous compare les performances financières et techniques de la collecte des déchets municipaux de ces mêmes communes :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-28 Performances financières et techniques de la collecte des déchets municipaux pour les communes de la vallée de la Medjerda

Gouvernorat	Coût unitaire (DNT/t)	Nombre d'habitants des-servis par employé (hab/employé)	Superficie desservie par employé (ha/employé)
Béja	35,528	1 198	11,977
Goubellat	96,247	352	156,516
Maagoula	33,112	1 327	589,848
Medjez El Bab	59,317	751	115,543
Teboursouk	59,479	599	92,121
Testour	68,264	694	106,752
Zahret Medien	49,429	734	29,349
Jendouba	22,844	2 433	24,331
Aïn Draham	77,715	474	18,943
Beni Mtir	212,662	216	96,028
Bou Salem	55,286	595	23,797
Fernana	179,522	213	94,528
Ghardimaou	29,299	1 748	69,936
Oued Miz	137,940	389	172,716
Tabarka	74,073	1 515	233,014
Le Kef	39,745	658	6,584
Dahmani	27,651	1 802	72,080
Jerissa	55,529	891	137,080
Kalaat Khasba	130,183	368	408,819
Kalaat Snen	89,954	470	522,360
Ksour	89,214	422	469,425
Menzel Salem	54,396	567	251,870
Nebeur	103,303	391	173,913
Sakiet Sidi Youssef	77,998	635	25,410
Sers	48,352	582	23,292
Tajerouine	61,223	811	124,710
Touiref	92,478	297	131,916
Siliana	86,882	394	5,633
Aroussa	157,416	277	123,160
Bargou	102,750	253	112,454
Bouarada	20,339	1 622	249,536
Gaafour	53,877	550	244,294
Kesra	88,556	329	365,639

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Gouvernorat	Coût unitaire (DNT/t)	Nombre d'habitants desservis par employé (hab/employé)	Superficie desservie par employé (ha/employé)
Krib	55,728	751	333,670
Makthar	33,956	912	140,340
Rouhia	64,378	455	505,962
Sidi Bou Rouis	70,359	652	289,770
Moyenne	49,490	758	111,066

De ces deux tableaux, quelques enseignements se dégagent clairement :

- Les frais de personnel et les charges d'exploitation (consommables et entretien des équipements) sont les deux postes de coûts les plus lourds dans la collecte des déchets, illustrant le coût élevé d'utilisation des équipements (vétusté du matériel, rendement moyen, matériel parfois non adapté aux conditions d'utilisation) et la probable productivité insuffisante du personnel ;
- On observe une importante disparité des coûts unitaires de collecte d'une commune à l'autre : ainsi, les communes de petite taille, à vocation nettement agricole et à habitat sociologiquement bas, sont celles ayant les coûts les plus élevés, traduisant la faible productivité tant du matériel que du personnel, tandis que les communes plus importantes (chefs-lieux de gouvernorat ou communes à activité économique diversifiée) obtiennent des coûts unitaires plus faibles ;
- Les rendements du personnel sont très disparates d'une commune à l'autre, les communes les plus denses sont également celles ayant les coûts unitaires de collecte les plus bas, en raison d'un meilleur remplissage des engins de collecte et des moyens dévolus plus en adéquation avec le tissu urbain et la nature du service (utilisation de bennes tasseuses plutôt que de tracteurs agricoles).

4.8.4 Synthèse

Le tableau suivant présente deux estimations, l'une concernant les dépenses de collecte et de traitement des déchets solides municipaux et l'autre le coût de collecte et de traitement :

- Le calcul des dépenses, sur la base d'une estimation réalisée en septembre 2005 par la DGCPL et affinée par le consultant, sur la part des différentes dépenses consacrées à la propreté : ainsi, il a été considéré que 20 % des charges d'intérêt relevaient des investissements pour la gestion des déchets solides, 15 % des charges salariales relatives aux cadres, 60 % des rémunérations versées au personnel non permanent, 70 % des charges salariales relatives aux ouvriers, 40 % des autres rémunérations d'activité, 40 % des dépenses de matériel et gestion administrative et 40 % des dépenses d'entretien de l'infrastructure municipale ;
- Le calcul des coûts, sur la base des données relatives à la gestion de la collecte (équipements, personnel, mode de collecte, fréquences, quantités...) recueillies auprès des communes de la région d'étude, majorés des coûts de la participation du secteur privé (sous-traitance, mécanismes 32

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

et 40 du fonds national pour l'emploi) et des coûts de mise en décharge (cas des communes de Béja, Medjez El Bab et Jendouba).

Tableau 4-29 Coûts et dépenses de collecte des déchets solides et dépenses communales totales pour quelques communes sur la période 2005-2008

Commune	Population	Tonnage (t)	Coût GDS (consultant) (DNT)	Coût unitaire GDS (consultant) (DNT/t)	Dépenses GDS (DGCPL) (DNT)	Dépenses totales de fonctionnement (DNT)
Ain Draham	9 472	2 005	175 429	87,490	212 304	767 500
Béja	58 689	16 066	595 791	37,084	1 239 770	3 590 000
Bousalem	21 418	4 534	290 173	63,998	435 993	1 488 156
Fernana	2 552	540	96 998	179,523	173 483	597 250
Jendouba	68 127	18 650	648 036	34,748	591 182	2 190 957
Makthar	13 683	2 897	130 361	45,003	225 586	821 667
Medjez El Bab	21 029	4 452	309 067	69,425	383 142	1 296 500
Nebeur	3 522	746	77 018	103,304	74 868	235 000
Oued Mliz	2 332	494	68 089	137,941	105 130	383 000
Teboursouk	11 377	2 409	163 925	68,061	209 711	568 750
Total	212 199	52 792	2 554 888	48,396	3 651 167	11 938 780

L'analyse des résultats permet de dégager un certain nombre d'enseignements :

- Certaines communes ont des coûts unitaires très élevés (Fernana, Oued Mliz, Nebeur) : ces trois communes utilisent un camion à plateau, qui, très probablement, est sous-utilisé compte tenu des tonnages à collecter (entre 1 à 2 tonnes/jour).
- D'une façon générale, il apparaît ainsi que les dépenses pour la propreté, qui comprennent la collecte et le traitement des déchets, représentent entre 27 et près de 37 % des dépenses totales des communes. Le service de collecte, transport, transfert et traitement des ordures ménagères est ainsi l'un des services communaux les plus coûteux.
- Il convient en outre de souligner que, pour les petites communes, les dépenses en valeur absolue pèsent davantage sur leur budget, que pour les communes plus importantes.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

4.8.5 Conclusion

L'analyse du système de recouvrement actuel montre que les taxes et redevances, devant théoriquement couvrir les coûts de gestion des déchets solides, ne sont, en réalité, pas directement liées aux dépenses réelles. Cette situation est due autant à un taux de recouvrement des impôts locaux nettement insuffisant, à la mauvaise connaissance des communes de leurs coûts réels, résultat d'une maîtrise approximative des techniques financières locales, mais également, aux dispositions réglementaires interdisant, en particulier, de percevoir des redevances auprès des ménages pour l'enlèvement de leurs ordures.

L'analyse croisée des dépenses et recettes municipales montre clairement que les recettes issues de la taxe sur les immeubles bâtis couvrent moins de la moitié des dépenses occasionnées par la collecte et l'élimination des déchets produits par les ménages. En d'autres termes, les communes doivent prélever sur d'autres recettes (essentiellement, les autres impôts locaux et les subventions de l'Etat) pour couvrir les dépenses des autres services rendus aux ménages (espaces verts, éclairage public, voirie, etc.). Par ailleurs, il y a lieu de souligner que le produit de ces taxes est destiné à couvrir non seulement les dépenses relatives à la gestion des déchets solides, mais aussi, celles concernant l'éclairage public, l'entretien de la voirie publique, les espaces verts... En outre, ces recettes ne sont pas ajustées aux dépenses communales, entraînant un manque à gagner pour les communes, car la comptabilité publique locale ne permet pas l'affectation de recettes à la couverture de certaines dépenses.

Finalement, il n'y a pas de taxes devant couvrir les coûts de la GDS. En effet, l'ensemble des recettes de la commune concourt au financement de la GDS. Le tableau suivant montre que le décalage entre les dépenses et les coûts relatifs à la gestion des ordures ménagères et les ressources provenant de la taxe sur la valeur locative est plus ou moins important selon les communes ; notons que la TIB est la seule recette provenant des ménages destinée à financer les services de la commune.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 4-30 Couverture par les impôts locaux (TIB, TCL, TNB et TH) des coûts et dépenses de collecte des déchets solides et dépenses communales totales sur la période 2005-2008

Commune	Coût GDS (consultant)	Dépenses GDS (DGCPL)	Dépenses totales de fonctionnement	TIB	Taux de couverture coûts GDS par TIB	Taux de couverture dépenses GDS par TIB	Autres impôts directs (TNB, TCL, TH)	Total impôts directs	Taux de couverture coûts GDS par impôts directs	Taux de couverture dépenses GDS par impôts directs
Ain Draham	175 429	212 304	767 500	35 000	19,95%	16,49%	98 667	133 667	76,19%	62,96%
Béja	595 791	1 239 770	3 590 000	247 334	41,51%	19,95%	662 200	909 534	152,66%	73,36%
Bousalem	290 173	435 993	1 488 156	139 647	48,13%	32,03%	95 393	235 040	81,00%	53,91%
Fernana	96 998	173 483	597 250	13 815	14,24%	7,96%	21 432	35 247	36,34%	20,32%
Jendouba	648 036	591 182	2 190 957	296 482	45,75%	50,15%	353 108	649 590	100,24%	109,88%
Makthar	130 361	225 586	821 667	60 000	46,03%	26,60%	61 667	121 667	93,33%	53,93%
Medjez El Bab	309 067	383 142	1 296 500	65 678	21,25%	17,14%	250 159	315 837	102,19%	82,43%
Nabeur	77 018	74 868	235 000	12 664	16,44%	16,92%	9 595	22 260	28,90%	29,73%
Oued Mliz	68 089	105 130	383 000	15 944	23,42%	15,17%	22 234	38 178	56,07%	36,31%
Teboursouk	163 925	209 711	568 750	51 250	31,26%	24,44%	102 000	153 250	93,49%	73,08%
Total	2 554 888	3 651 167	11 938 780	937 814	36,71%	25,69%	1 676 455	2 614 269	102,32%	71,60%

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Nous constatons qu'à l'exception des communes de Béja, Jendouba et Medjez El Bab, l'ensemble des impôts directs collectés par les communes n'arrive pas à couvrir les frais de la gestion des déchets ménagers.

Les communes se trouvent aujourd'hui face à un dilemme : compte tenu de leurs limites humaines, techniques, logistiques et financières, comment améliorer la gestion des déchets solides, et assurer, dans de bonnes conditions, un service de qualité à l'ensemble de leurs administrés, sans que cela se fasse au détriment des autres domaines de l'action municipale?

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

5 RECYCLAGE ET VALORISATION DES DECHETS MENAGERS

5.1 POTENTIALITES

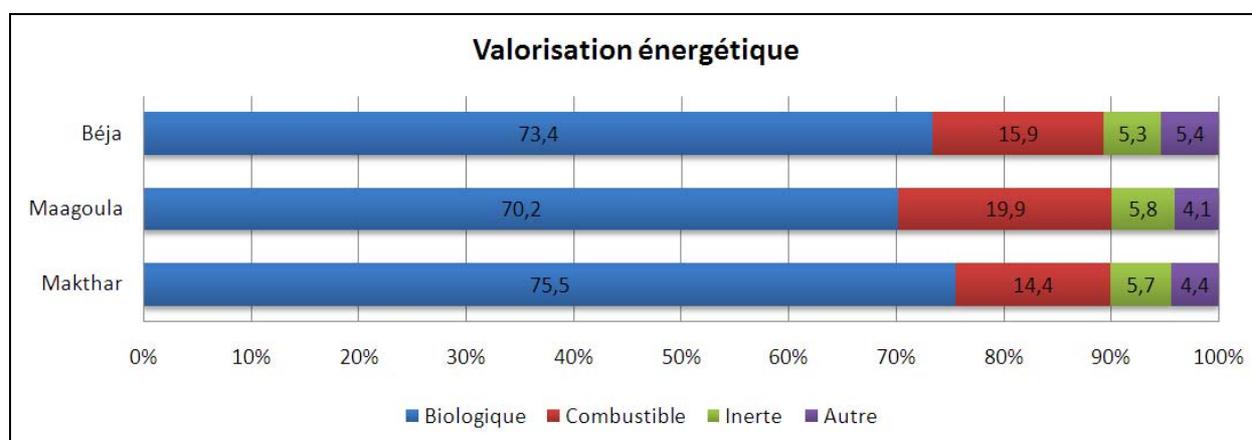
5.1.1 Valorisation énergétique

La figure ci-dessous illustre la valorisation énergétique des déchets des trois villes.

Nous avons considéré :

- La fraction combustible (p.ex. papiers, cartons, plastiques, etc. ; c'est à dire la fraction facilement triable à la main)
- La fraction biologique (p.ex. déchets de cuisines, de jardins, de parcs, de marchés, etc.)
- La fraction non combustible (inerte non modifiable, par ex. métaux, verres, pierres) et
- La fraction autre comme les restes (mélange non séparable de toutes sortes de déchets).

Figure 5-1 Valorisation énergétique des déchets



Le potentiel énergétique des déchets dans les trois villes se résume donc à :

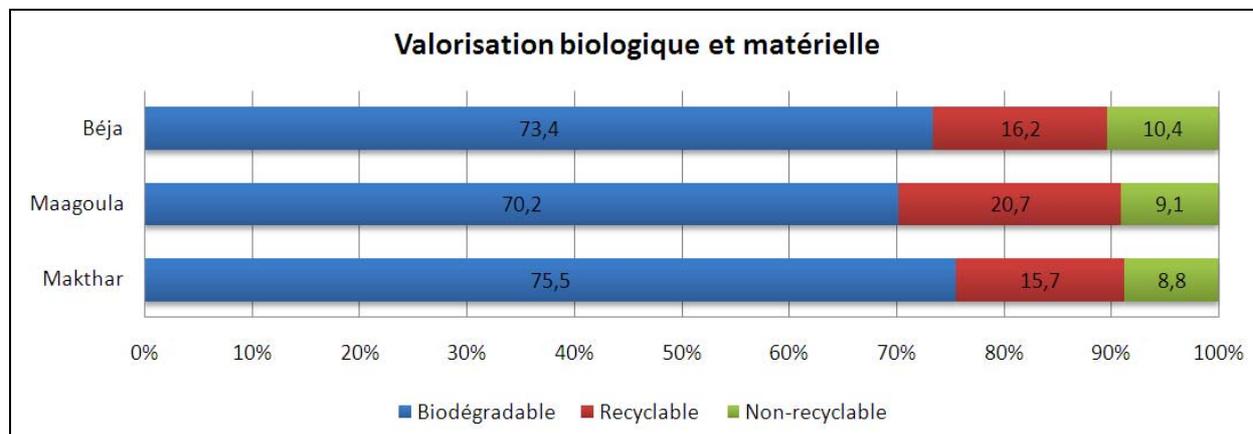
- La fraction combustible se situe entre 14 et 20 %,
- La fraction non combustible (les autres fractions) entre 80 et 96 %.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

5.1.2 Valorisation biologique et matérielle

La figure ci-dessous illustre la valorisation biologique et matérielle des déchets des trois villes. Nous avons considéré la fraction matériellement recyclable (papiers, cartons, plastiques), la fraction biodégradable donc biologique et la fraction non recyclable.

Figure 5-2 Valorisation biologique et matérielle des déchets



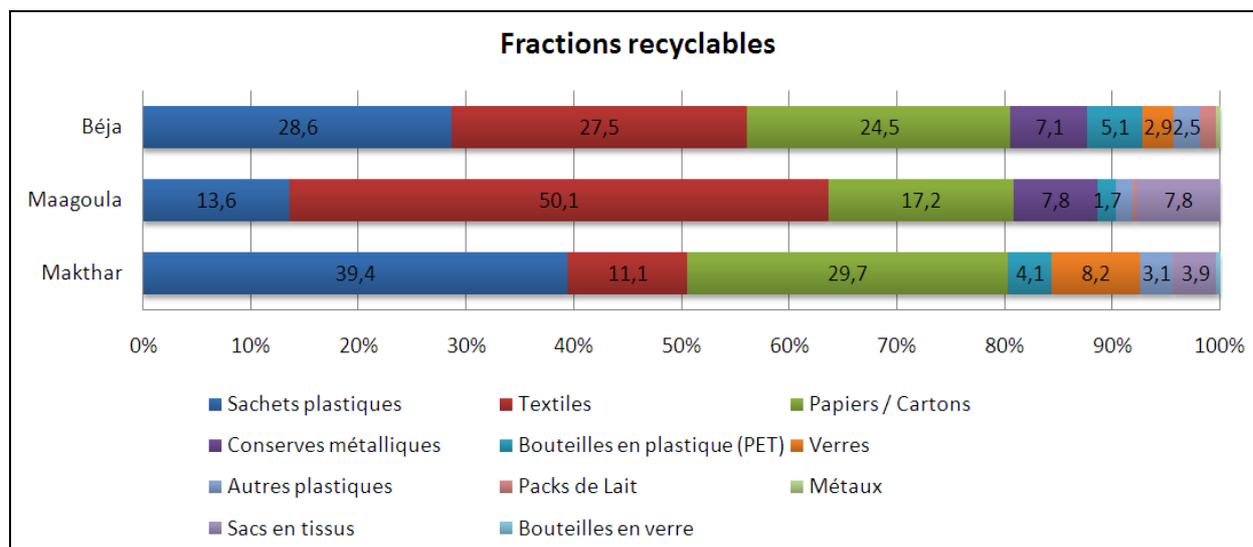
Le potentiel de valorisation biologique et matérielle des déchets dans les trois villes se résume ainsi :

- la fraction biodégradable se situe entre 70 et 76 %,
- la fraction recyclable (matérielle) se situe entre 15 et 21 %,
- la fraction non recyclable se situe entre 8 et 11 %.

La figure ci-dessous illustre la répartition des fractions recyclables dans les trois villes. Le diagramme montre la fraction recyclable du tableau précédent répartie entre les différentes fractions : plastiques, textiles, papiers/cartons, métaux.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 5-3 Répartition des fractions recyclables



On remarque que les trois fractions recyclables (matérielles) les plus importantes concernent :

- les textiles qui représentent entre 10 et 50 %,
- les sachets plastiques qui représentent entre 10 et 40 %,
- et les papiers/cartons qui représentent entre 15 et 30 %.

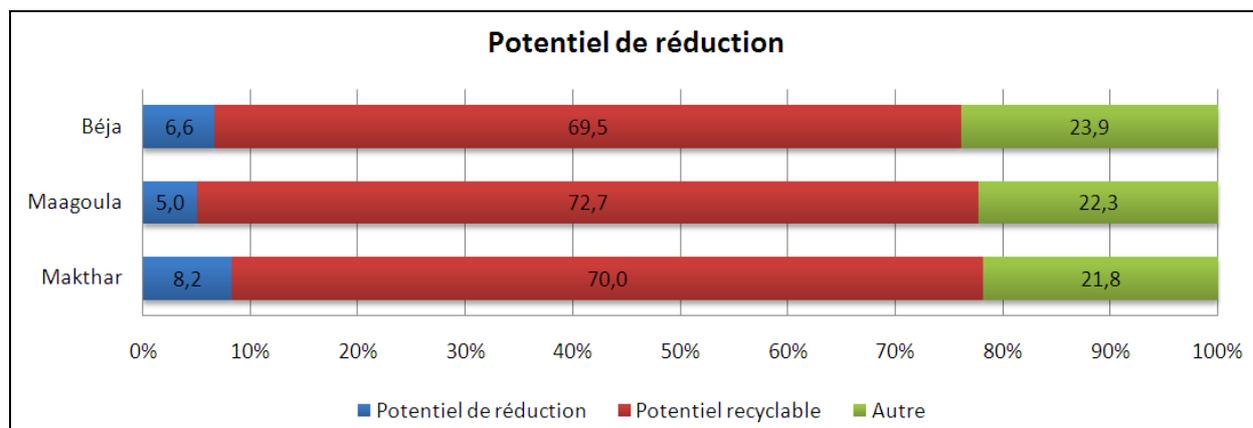
5.1.3 Potentiel de réduction

La figure ci-dessous illustre le potentiel de réduction des déchets des trois villes. Nous avons considéré la fraction qu'il est possible de réduire (c. à d. les fractions possibles de réduire à la source comme en consignnant les bouteilles en verre p. ex., ou en introduisant un système de sachets payants dans les supermarchés...), la fraction recyclable (dans ce cas la biodégradation compte également comme recyclage biologique) et la fraction autre non recyclable qui représente la fraction minimum à mettre en décharge.

Plus de détails sont donnés dans les tableaux en **Annexe 4-7**.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 5-4 Potentiel de réduction des déchets

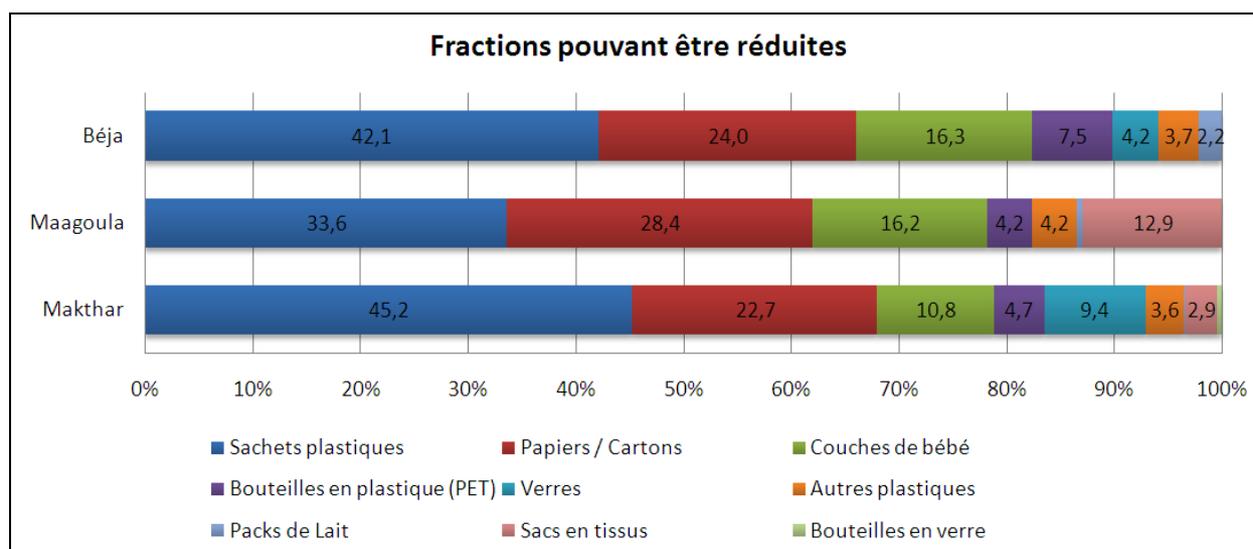


Le potentiel de réduction des déchets dans les trois villes se résume ainsi :

- le potentiel de réduction se situe entre 5 et 9 %,
- le potentiel recyclable (matériel et biologique) se situe entre 69 et 73 %,
- la fraction autre (fraction à mettre en décharge) se situe entre 21 et 24 %.

La figure ci-dessous illustre la répartition des fractions pouvant être réduites dans les trois villes. Le diagramme montre la fraction "potentiel de réduction" du tableau précédent répartie entre les différentes fractions : plastiques, papiers/cartons, couches de bébé, etc.

Figure 5-5 Répartition des fractions de déchets pouvant être réduites



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

On distingue que les trois fractions qui pourraient être en grande partie réduites :

- les sachets plastiques qui représentent entre 30 et 45 %,
- les papiers/cartons qui représentent entre 24 et 29 %,
- et les couches de bébé qui représentent entre 10 et 17 %.

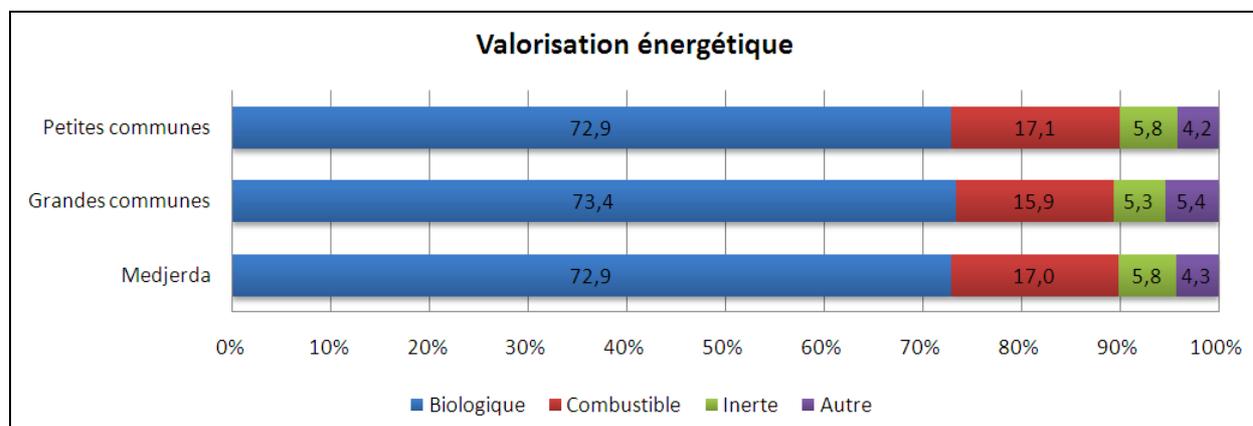
5.1.4 Résumé pour la zone de projet

5.1.4.1 Potentiel de valorisation

► Valorisation énergétique

La figure ci-dessous illustre la valorisation énergétique des déchets dans la zone du projet.

Figure 5-6 Valorisation énergétique des déchets de la zone du projet



Le potentiel énergétique des déchets dans la zone du projet se résume ainsi :

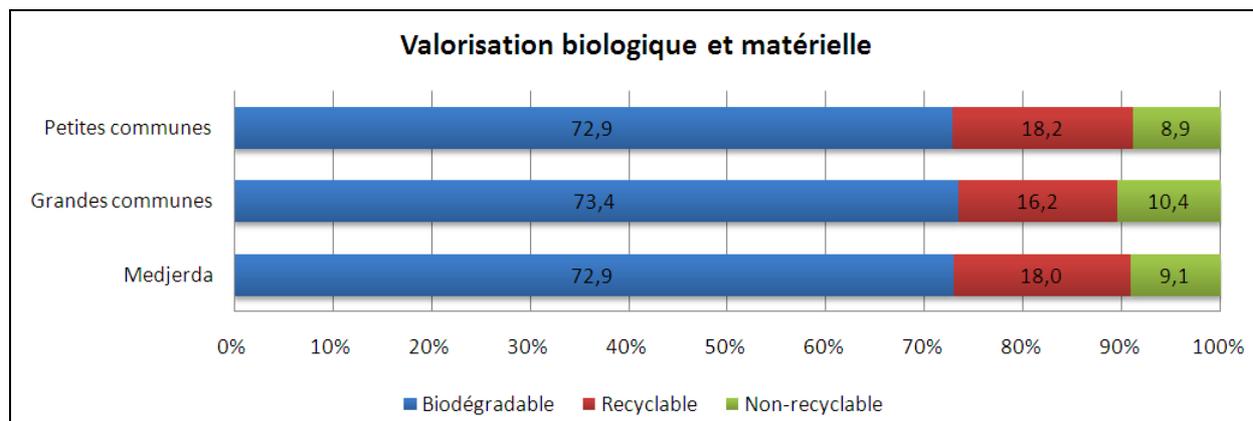
- la fraction combustible représente environ 17,0 %,
- la fraction non combustible représente 83,0 %,

► Valorisation biologique et matérielle

La figure ci-dessous illustre la valorisation biologique et matérielle des déchets dans la zone du projet.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 5-7 Valorisation biologique et matérielle des déchets de la zone du projet

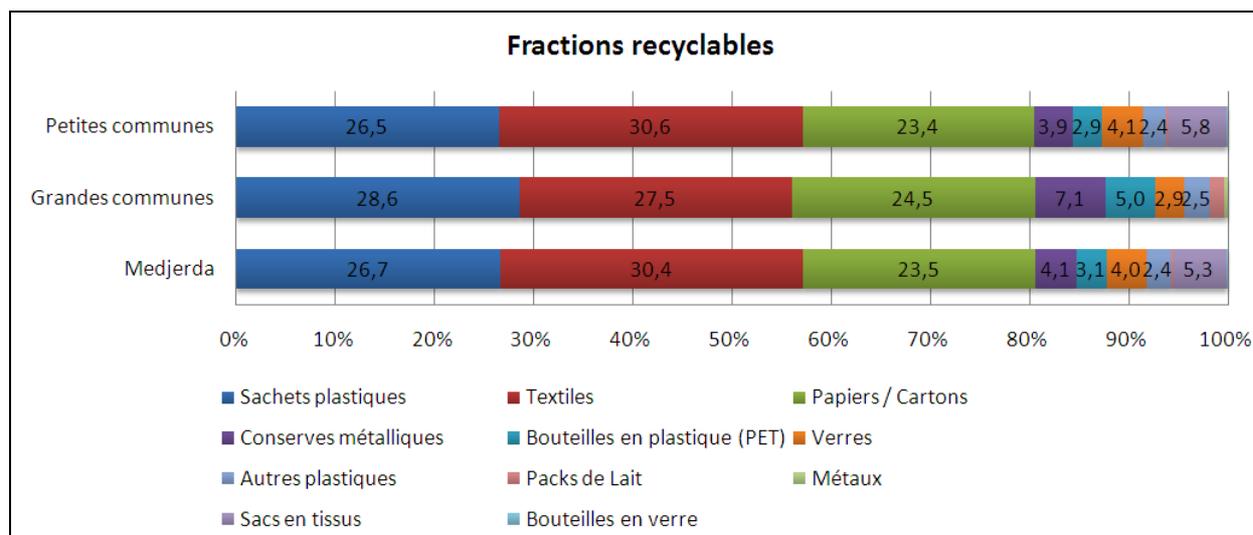


Le potentiel de valorisation biologique et matérielle des déchets dans la zone du projet se résume ainsi :

- la fraction biodégradable représente 72,9 %,
- la fraction recyclable (matérielle) représente 18,0 %,
- la fraction non recyclable représente 9,1 %.

La figure ci-dessous illustre la répartition des fractions recyclables (matérielles) dans la zone du projet.

Figure 5-8 Répartition des fractions recyclables de la zone du projet



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

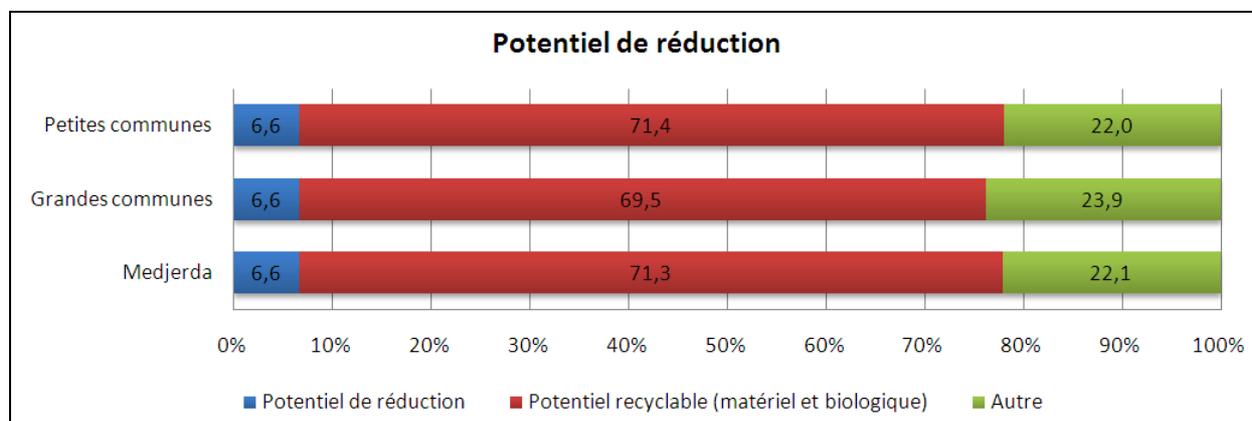
On remarque que les trois fractions recyclables (matérielles) les plus importantes dans la région du projet concernent :

- les textiles qui représentent 30,4 %,
- les sachets plastiques qui représentent 26,7 %, et les papiers/cartons qui représentent entre 23,5 %, et les autres fractions sont toutes inférieures à 5 %.

► Potentiel de réduction

La figure ci-dessous illustre le potentiel de réduction des déchets dans la zone du projet.

Figure 5-9 Potentiel de réduction des déchets de la zone du projet



Le potentiel de réduction des déchets dans la zone du projet se résume ainsi :

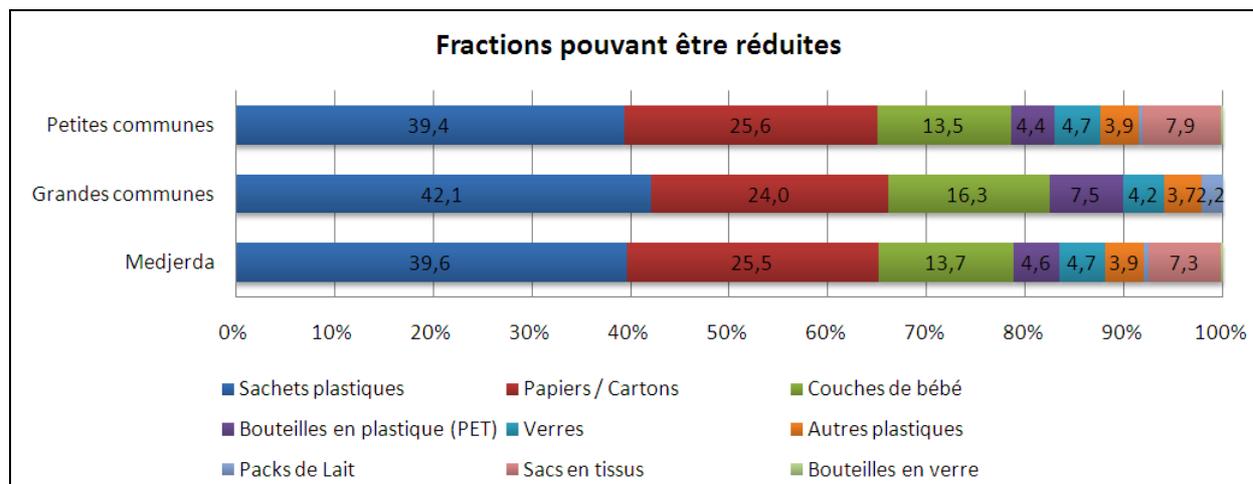
- le potentiel de réduction représente 6,6 %,
- le potentiel recyclable (matériel et biologique) représente 71,3 %, et la fraction autre (fraction à mettre en décharge) représente 22,1 %.

Ainsi le potentiel de réduction estimé se trouve dans le domaine couramment observé dans ces pays là, celui se situe entre 5 et 10 %.

La figure ci-dessous illustre la répartition des fractions pouvant être réduites dans la zone du projet.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 5-10 Répartition des fractions de déchets pouvant être réduites de la zone du projet



On distingue que les trois fractions dans la zone du projet qui pourraient être en grande partie réduites concernent :

- les sachets plastiques qui représentent 39,6 %,
- les papiers/cartons qui représentent entre 25,5 %,
- et les couches de bébé qui représentent entre 13,7 %
- les autres fractions sont toutes inférieures à 10 %.

5.2 MATIERES SECONDAIRES VALORISABLES – ECO-LEF

5.2.1 Capacités et structures de collecte

La zone d'étude est caractérisée par une faible structure de gestion des matières secondaires. En effet, le système ECO-Lef est présent, dans les quatre gouvernorats, par une douzaine de points de stockage ECO-Lef de l'ANGed et 13 entreprises privées de collecte.

Le système fonctionne essentiellement, voire uniquement autour du recyclage des plastiques : les statistiques de l'ANGed ne font mention que de ces déchets, jamais des canettes, papier et carton ou autre, comme par exemple dans la zone de Tunis. Par conséquent, les informations qui suivent dans ce chapitre se limiteront au recyclage des différents déchets plastiques.

Les ouvriers des entreprises de collecte de plastiques se déplacent chaque jour dans les villes citées dans le tableau ci-dessous. D'autres collecteurs informels ou des nettoyeurs de rues ramassent des quantités de plastique (bouteilles PET, bouteilles PEHD, sachets, sacs en plastique) et les vendent soit aux points privés de stockage, soit aux intermédiaires informels.

Les points de stockage de l'ANGed qui récupèrent parfois les déchets plastiques sales ou provenant des poubelles renvoient ces rebus vers une décharge.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

La liste des entreprises privées de collecte et le nombre de collecteurs sont les suivants :

Tableau 5-1 Entreprises privées de collecte des déchets plastiques par gouvernorat

Gouvernorats	Points de collecte et de stockage privés	Propriétaires	Nombre de collecteurs
Béja	Nefza	Kamel Amdouni	14
	Amdoun	Faouzi El Mekni	10
	Ville de Béja	Haithem Amdouni	20
	Béja	Saoussen Herguem	10
	Teboursok	Bechir Essaidi	6
Jendouba	Ain Draham	Association	8
	Tabarka	Khemis Hfaysi	10
	Jendouba	Sana Khrissi	7
	Jendouba	Samira Jendoubi	14
El Kef	Ville de Kef	Ramzi Abidi	6
	Sers	Hssan Hamdi	15
Siliana	Le Krib	Khalifa Argoubi	12
	Rouhia	Groupe Rouhia	8

Les points ECO-Lef de l'ANGed sont des dépôts couverts appartenant à la municipalité. Ils sont exploités par l'ANGed suite à une convention et un contrat renouvelable tous les 3 ans.

Dans le tableau suivant, nous avons établi la liste des points ECO-Lef de l'ANGed par gouvernorat ainsi que le nombre d'employés par point :

Tableau 5-2 Les points ECO-Lef et leur nombre d'employés par gouvernorat

Gouvernorats	Point ECO-Lef ANGEd	Nombre d'employés
Béja	Béja	6
	Mjez el Bab	4
	Testour	4
	Téboursouk	4
Jendouba	Tabarka	6
	Bou Salem	4
Kef	Kef	4
	Dahmani	4
	Jrissa	4
Siliana	Siliana	5
	Bou Arada	4
	Rouhia	4

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

5.2.2 Quantités et zones de production

Suivant le diagnostic des déchets ménagers, réalisé dans le cadre de cette étude au chapitre 4.5, les plastiques ne présentent que 5,5 % dans la composition des déchets ménagers.

Tableau 5-3 Quantité de déchets plastiques par gouvernorat

Gouvernorats	Beja	Jendouba	Kef	Siliana	Total
Quantité de déchets ménagers (t/an)	30 671	46 028	36 406	23 862	136 967
Quantité de plastiques mis en décharge (5,5 % des déchets ménagers, en t)	1 686,91	2 531,54	2 002,33	1 312,41	7 533
Quantité de plastiques collectée par ECO-Lef, en t (non mis en décharge)	274,57	158,27	79,41	31,64	544
Quantité total de plastique générée (en t)	1 961,48	2 689,81	2 081,74	1 344,05	8 077
Taux de plastiques collectés par ECO-Lef (%)	14,00%	5,88%	3,81%	2,35%	6,73 %

Le taux de collecte des plastiques est largement différent d'un gouvernorat à l'autre. En effet, dans le gouvernorat de Béja, 14,00 % des plastiques générés sont collectés et recyclés grâce au système ECO-Lef, alors que dans les autres gouvernorats, ce taux varie de 2,35 % à 5,88 %.

Les zones potentielles de production des plastiques sont les chefs lieux des 4 gouvernorats (Béja, Jendouba, Kef et Siliana), les villes touristiques (Tabarka, Aïn Draham, Dougga, Makthar) et les villes situées sur les routes nationales les plus sollicitées (Mejez El Bab, Testour, Téboursouk, Krib, Nefza, Goubellat).

Les quantités collectées par point ECO-Lef de l'ANGed et par type de déchets sont les suivantes :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 5-4 Les quantités de déchets plastiques collectés dans les points ECO-Lef en 2008

Gouvernorats	Point de Collecte	Exploitant	Bouteilles (PET) (t/an)	Bouteilles (PEHD) (t/an)	Sachet (t/an)	Grands Sac (t/an)	Bouchons des bouteilles (t/an)	Total plastique par Gouvernorat (t/an)
Béja	Nefza	Privé	31,220	5,651	44,999	7,287	1,314	90,47
	Amdoun	Privé	6,461	3,098	9,060	1,602	0,239	20,46
	Ville de Béja	Privé	65,211	26,646	68,172	23,111	3,331	186,47
	Béja	Privé	15,501	2,458	6,972	1,377	0,481	26,79
	Teboursok	Privé	0,553	0,126	0,460	0,251	0,018	1,41
	Béja	Syst-Cheb	0,513	0,000	6,272	1,243	0,000	8,03
	Sous total			119,46	37,98	135,94	34,87	5,39
Jendouba	Ain Draham	Privé	7,798	2,487	0,971	0,123	0,454	11,84
	Tabarka	Privé	9,490	1,754	4,467	0,656	0,617	16,99
	Jendouba	Privé	0,255	0,014	0,102	0,000	0,000	0,37
	Jendouba	Privé	10,392	1,444	0,110	0,004	0,531	12,48
	Jendouba	Syst-Cheb	25,275	6,277	6,770	0,513	0,862	39,70
	Sous total			53,21	11,98	12,42	1,30	2,47
Kef	Kef	Syst-Cheb	4,133	0,520	0,446	0,030	0,118	5,25
	Sers	Privé	51,442	3,846	21,663	1,674	1,717	80,34
	Sous total			55,58	4,37	22,11	1,70	1,84
Siliana	Le Krib	Privé	24,940	1,990	7,308	1,638	1,204	37,08
	Rouhia	Privé	3,002	0,527	2,394	0,269	0,000	6,19
	Sous total			27,94	2,52	9,70	1,91	1,20
Total			256,19	56,84	180,17	39,78	10,89	543,89

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Les quantités collectées en 2008 au niveau des points ECO-Lef représentent environ 334 tonnes au gouvernorat de Béja, 81 tonnes au gouvernorat de Jendouba, 85 tonnes au gouvernorat de Kef et 43 tonnes au gouvernorat de Siliana, pour un total de 544 tonnes.

La composition moyenne des déchets plastiques collectés est la suivante :

Tableau 5-5 Composition moyenne des déchets plastiques collectés

	Bouteilles (PET)	Bouteilles (PEHD)	Sachets	Grands Sacs	Bouchons des bouteilles
Taux (%)	47,10	10,45	33,13	7,31	2,00

Le tableau ci-dessus montre qu'à peu près de la moitié des déchets plastiques collectés sont des bouteilles PET. Les sachets représentent environ un tiers des déchets plastiques. Enfin, les bouchons de bouteilles sont en nombre faible avec 2 % des déchets plastiques collectés.

5.2.3 Performances de collecte

5.2.3.1 Secteur formel

► Le réseau ECO-Lef

En application des dispositions du décret n° 97-1102 du 2 Juin 1997 fixant les conditions et les modalités de reprise et de valorisation des emballages usagés, révisé par le décret n°2001-843 du 10 avril 2000, l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement a mis en application le Système Public de Reprise et de Valorisation des Emballages Usagés : ECO-Lef. (ECO signifie écologie et Lef est un terme arabe qui signifie emballage).

Dans l'esprit de ceux qui ont mis au point le concept, il devrait signifier « la sauvegarde de l'environnement de la nuisance des déchets plastiques et métalliques ». Les objectifs annoncés du système ECO-Lef sont :

- La réduction de la mise en décharge des déchets d'emballage
- La limitation de l'impact négatif de l'abandon des déchets d'emballages dans la nature
- La promotion du recyclage et de la valorisation des déchets d'emballages.

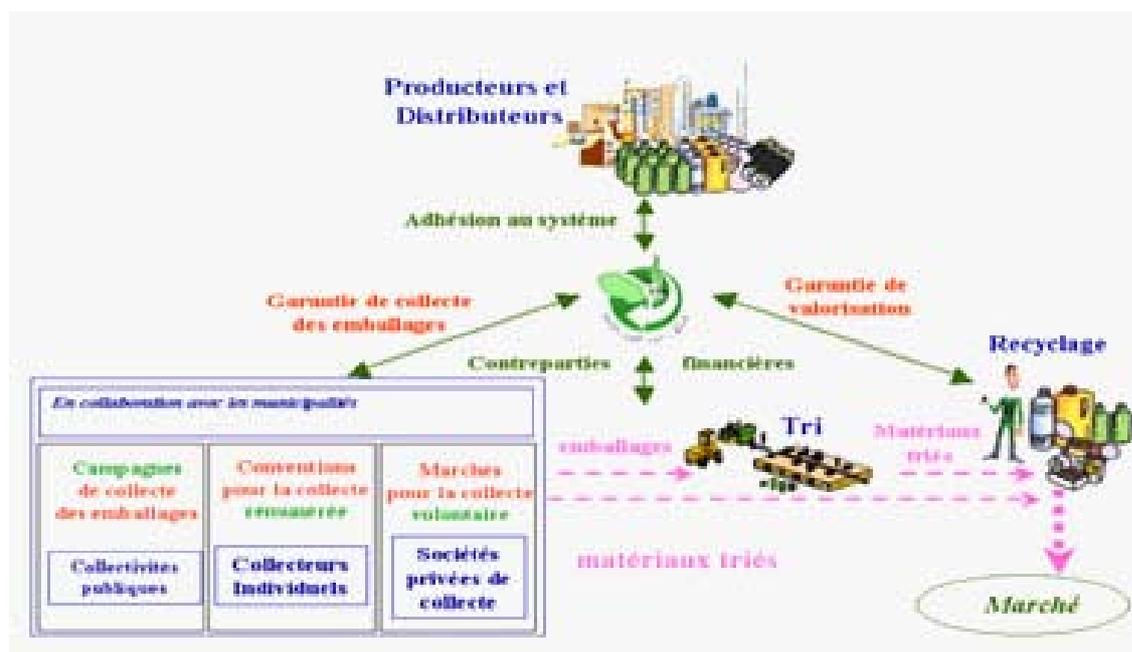
Les éléments visés par ce système de récupération sont :

- Les sacs d'emballages en plastique
- Les bouteilles en plastique d'eau minérale et boisson gazeuse
- Les bouteilles en plastique de lait (PEHD)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Les films en plastique
- Les boîtes de conserve (pas dans la zone d'étude)
- Les cannettes en aluminium de boisson (pas dans la zone d'étude)
- Les boîtes de lait et boisson en carton composite
- Les emballages de yaourts en plastique.

Figure 5-11 Schéma général du système ECO-LEF



Ce projet a pour objectif essentiel de stimuler le marché de récupération des déchets d'emballage en donnant à ces déchets une valeur marchande, « une valeur de reprise » et d'impliquer davantage les acteurs locaux (communes, associations, ramasseurs de déchets, etc.).

Le système ECO-Lef se base sur le principe que le producteur est forcément récupérateur de ses déchets. Les mécanismes de récupération autorisent le producteur à choisir entre 3 possibilités :

- L'entreprise doit assurer elle-même cette obligation de reprise
- Elle peut confier la récupération à un tiers agréé
- Elle a la possibilité d'adhérer au système public de reprise et de valorisation des emballages utilisés, ECO-Lef.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Depuis juin 1997, tout producteur, tout importateur et tout distributeur qui commercialise des sacs ou des produits emballés est tenu de pourvoir à la reprise de ses sacs et emballages utilisés en vue de les réutiliser ou de les valoriser. Actuellement, la quasi-totalité des industriels, conditionneurs d'eau de boissons gazeuses, de jus et dérivés du lait a adhéré au système ECO-Lef.

► Le réseau CHEB :

Pour renforcer l'impact du système ECO-Lef, un nouvel outil a été lancé, constitué par le réseau CHEB. C'est un système intégré de collecte des bouteilles en plastique qui a été instauré le 15 mars 2005, sous le terme générique « CHEB » dont les initiales signifient en arabe «réseau des amis de l'environnement».

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'année de la lutte contre les déchets plastiques, proclamée en 2005 par le Président de la République.

Grâce à ce nouveau mécanisme, l'ANPE / ANGED :

- fournit aux commerçants des sacs ECO-Lef et des appareils de compression manuelle des bouteilles
- a confié la collecte à de petites entreprises créées en collaboration avec la BTS (Banque Tunisienne de Solidarité), en délimitant le nombre de commerçants et d'immeubles pour chaque entreprise
- a acquis des véhicules pour l'organisation de patrouilles destinées à collecter les bouteilles chez les commerçants et à les transporter vers les points ECO-Lef ou les centres de tri
- a fixé des panneaux publicitaires au niveau des commerçants affiliés au réseau.

Il y a lieu de noter que dans la zone du projet, 3 points CHEB ont été créés dans la ville de Béja, Jendouba et Kef (un point par ville).

5.2.3.2 Secteur informel

La zone d'activité des chiffonniers se limite aux villes se trouvant sur les principaux axes routiers passant dans la région d'étude ou dans les villes caractérisées par une activité industrielle et/ou touristique relativement importante. On cite par exemple les villes de Béja, Nefza, Amdoun, Teboursok, Jendouba, Ain Draham, Tabarka, Kef, Sers, Siliana, Le Krib, Rouhia.

La récupération des déchets est effectuée par les chiffonniers, tandis que des intermédiaires dotés de camions et de dépôts se chargent de rassembler de grandes quantités auprès des chiffonniers qu'ils transfèrent directement aux usines de transformation ou bien à de plus gros collecteurs disposant de grands dépôts sur la route de Béja.

Quelques uns de ces intermédiaires sont spécialisés dans un produit donné, d'autres sont polyvalents et traitent avec des intermédiaires plus gros et spécialisés. Tous les chiffonniers, aussi bien ceux de la décharge que les chiffonniers de la ville connaissent ces marchands qui sont bien établis. Certains intermédiaires se déplacent eux même en ville pour collecter les produits récupérés par les chiffonniers sur les camions-bennes de la municipalité ou dans les poubelles en ville avant leur vidange.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Beaucoup de collecteurs sillonnent la ville avec des mobylettes qui traînent des charrettes pour collecter plastiques, boîtes métalliques et autres vieux objets auprès des concierges d'immeubles.

Il est difficile d'avoir une idée sur les quantités de déchets recyclés, car l'effectif des chiffonniers est difficilement mesurable, surtout que plusieurs d'entre eux opèrent clandestinement, étant ouvriers municipaux, d'autres ne veulent pas se déclarer chiffonniers.

Les principaux produits collectés et qui constituent la source principale des revenus des chiffonniers sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5-6 Les revenus des chiffonniers par type de produit collecté

Produits collectés	Revenus des chiffonniers par type de produit
Le plastique (bâches et caisses)	0,100 DNT/kg à 0,150 DNT/kg
Bouteilles en plastique	0,150 DNT/kg à 0,250 DNT/kg
Le carton	0,050 DNT/kg à 0,060 DNT/kg
Les métaux	0,500 DNT/kg à 0,600 DNT/kg
Le papier journal	0,020 DNT/kg à 0,030 DNT/kg
Le pain (forfait)	Un sac contenant 25 à 30 kg se vend entre 3 et 4 DNT
Le tissu (forfait)	Un sac de 15 à 20 kg se vend entre 5 à 6 DNT

Ces prix sont ceux appliqués par les intermédiaires aux chiffonniers.

Il faudrait les multiplier au moins par deux, pour obtenir les prix de vente des intermédiaires aux gros marchands et aux sociétés de transformation.

5.2.4 Coûts du système et recouvrements

Le système ECO-Lef est financé à partir de deux sources :

- La contribution des adhérents : décret n° 1102 du 2 Juin 1997, relatif à la contribution des adhérents (emballage métallique)
- Le prélèvement à la source : 5 % du CA à l'importation (plastique granulé) et sur le CA /HTVA des produits fabriqués localement (Loi des Finances 2003-2004)

Afin d'inciter les consommateurs à remettre les bouteilles collectées, un concours est organisé par l'ANPE / ANGED qui consiste à recueillir des cartes « collector » qui leur sont remises par les commerçants proportionnellement aux quantités ramassées (1 carte collector / 5 bouteilles).

Au cours de l'année 2005, trois concours ont été organisés et il fut instaurer des prix financés par le sponsoring et dont le montant global était de 300 000 DNT (5 voitures, des bicyclettes, des micros ordinateurs, des caméras numériques, etc.)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

5.2.5 Recyclage

5.2.5.1 Filières et industries du recyclage

Les industries de recyclage dans la zone de l'étude sont présentées par 4 unités de recyclage des plastiques. Pour les autres déchets valorisables, il n'existe pas actuellement des recycleurs spécialisés dans la région. Dans les déchets industriels, la fraction recyclable autre que les plastiques est parfois, même rarement, collectée par des privées venant de Tunis, de Sousse et de Sfax.

Dans cette partie nous ne considérerons donc que le recyclage des plastiques.

Les entreprises qui souhaitent participer au système et recevoir des matériaux à recycler doivent se faire connaître et accepter par ECO-Lef (suite à une convention). Les quantités sont négociées sur base d'une approbation officielle.

Le tableau suivant présente les quantités de déchets plastiques délivrés par ECO-Lef aux différentes sociétés de recyclage de la région.

Tableau 5-7 Quantités et types de plastiques délivrés par ECO-Lef aux recycleurs de la région

Société de Recyclage	Nb d'employés	Bouteilles (PET) (t/an)	Bouteilles (PEHD) (t/an)	Sachets (t/an)	Sacs (t/an)	Canettes (t/an)	Bouchons des bouteilles (t/an)	Total (t/an)
PLATUCO	24	107,861	18,169	77,164	2,129	0,000	8,703	214,03
HAI RECYCLAGE	10	109,907	22,583	0,000	0,000	0,000	0,000	132,49
RV PLAST	12	0,000	2,303	77,757	0,000	0,000	0,000	80,06
ITAL PLAST	6	0,000	0,000	15,628	0,000	0,000	0,000	15,63
TOTAL	52	217,77	43,06	170,55	2,129	0,00	8,703	442,21

Les quantités reçues par les industries de recyclage de la région sont de 442 tonnes en 2008, ce chiffre représente 81 % des déchets collectés par le système formel (ECO-Lef et CHEB). Le reste des quantités (20 %) est délivré à d'autres recycleurs venant de Tunis et de Sfax.

Il y a lieu de noter qu'un tableau de répartition des quantités stockées dans les points ECO-Lef de toute la Tunisie sur les recycleurs privés est établi par la direction centrale d'ECO-Lef chaque mois. Le responsable régional de l'ANGed doit respecter ce document lors de la livraison des plastiques aux recycleurs.

Le recyclage des plastiques dans la région s'appuie essentiellement sur l'intervention du système ECO-Lef. Cependant, le nombre des entreprises de recyclage est décroissant. Ceci est du surtout à l'insuffisance des quantités de plastiques collectés.

5.2.5.2 Coûts du recyclage et recouvrements

Les quantités collectées par les privés sont délivrées aux points ECO-Lef de l'ANGed. Les prix suivants sont pratiqués pour l'acceptation des matières d'emballage.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 5-8 Prix de rachat des déchets plastiques par ECO-Lef

Les matières d'emballage	Les prix par unité de poids
Bouteilles boissons gazeuses et eau	0,300 DNT/kg
Bouteilles de lait	0,300 DNT/kg
Films en plastique	0,300 DNT/kg
Sachets en plastique	0,500 DNT/kg
Canettes métalliques	0,120 DNT/kg

Les recycleurs qui ont une convention avec l'ANGed ont le droit d'enlever les déchets plastiques gratuitement des points ECO-Lef, sauf pour les sachets qui leurs sont vendus à 0,120 DNT / kg.

D'après les recycleurs, les produits recyclés sont demandés dans le marché tunisien et international et ils n'ont aucune difficulté pour vendre leurs produits.

Il existe aussi d'autres recycleurs qui n'ont pas signé de convention avec l'ANGed. Ces entreprises récupèrent les déchets plastiques des industries et des collecteurs à des prix variables. Les prix ne sont pas fixes et ils dépendent de la qualité et de l'état des déchets.

5.2.5.3 Perspectives

En raison des quantités relativement faibles récupérées dans la zone d'étude, les investisseurs ne sont pas motivés pour la création d'autres entreprises de collecte ou de recyclage dans la région.

Depuis 2007, deux sociétés privées opérant dans la collecte des plastiques ont abandonné leurs projets, et deux recycleurs ont fermé leurs unités.

D'autre part, l'ANGed programme la restructuration du système ECO-Lef. En effet, les points ECO-Lef de l'ANGed seront délégués à des exploitants privés qui seront payés par l'ANGed sur les quantités reçues et délivrées. Ces exploitants devront signer une convention avec l'ANGed et la commune.

Actuellement, deux points ECO-Lef sont déjà délégués à un exploitant privé. La mise en œuvre de cette restructuration prendra deux à trois ans pour régler la situation des 10 points restants.

D'après les tableaux du chapitre 5.1, nous avons vu que les déchets en plastique sont composés :

- à 50 % de bouteilles PET (avec les bouchons)
- à 10 % de bouteilles PEHD
- à 40 % de sacs et sachets.

D'après nos investigations, les quantités de déchets en matière plastique vont évoluer comme suit :

► **PET** : les PET proviennent essentiellement des emballages des bouteilles d'eau minérale. Depuis l'entrée du plastic dans l'embouteillage en 1991, les ventes dans des bouteilles plastiques (PET) ont connu un taux de croissance moyen et annuel de 22,88 %.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Pour la région de Medjerda, et vu le niveau de vie, nous avons considéré une croissance annuelle des quantités de bouteille PET de 15 % de 2009 à 2023, puis de 7,5 % de 2024 à 2033. Nous avons adopté le même ratio pour les bouchons.

► **PEHD** : les plastiques PEHD proviennent essentiellement des bouteilles de lait.

D'après ONAGRI Tunisie, les quantités de lait industrialisé dans le pays sont passées de 337 Millions de litres à 542 Millions de litres entre 2001 et 2006, soit une croissance de 13,7 % par an. Vu le caractère agricole de la région d'étude, et que certains consomment du lait non industrialisé, nous adoptons un taux d'évolution des quantités de plastique PEHD généré de 10 % de 2009 à 2023, puis de 5 % de 2024 à 2033.

► **Sacs et sachets** : leur évolution est difficile à déterminer. Nous avons retenu une croissance de 5 % de 2009 à 2033, équivalente à la croissance moyenne du PIB, vu que ce produit a un usage ménager (sachets) mais également industriel (film d'emballage, sacs d'emballage, etc.)

► **Recyclage** : Si les quantités de plastiques produites vont augmenter plus rapidement que les autres fractions de déchets, les performances d'ECO-Lef vont-elles aussi se développer, avec l'aide du secteur privé, pour atteindre dans les quatre gouvernorats un taux de récupération de 50 % en 2033 (les performances actuelles sont différentes pour chaque gouvernorat - voir au Tableau 5-3).

Les quantités de déchets plastiques produits dans la zone d'étude entre 2009 et 2033 sont présentées en **Annexe 5-1**.

Le tableau suivant en présente un résumé.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 5-9 Projection des quantités totales de plastiques de 2008 à 2033

Gouvernorat	Type de plastique	Quantités 2008 (t)	Taux d'accroissement annuel (%)	2014			2024			2033		
				Production totale (t)	Recyclage (t)	Elimination (t)	Production totale (t)	Recyclage (t)	Elimination (t)	Production totale (t)	Recyclage (t)	Elimination (t)
Béja	PET - 50 %	980,74	15	2 269	514	1 755	8 579	3 178	5 401	16 448	8 224	8 224
	PEHD - 10 %	196,148	10	347	79	269	860	319	542	1 335	667	667
	Sacs et sachets - 40 %	784,592	5	1 051	238	813	1 713	634	1 078	2 657	1 328	1 328
	Sous total	1961,48		3 667	830	2 837	11 152	4 131	7 021	20 439	10 220	10 220
Jendouba	PET - 50 %	1344,905	15	3 111	512	2 599	11 764	4 014	7 751	22 555	11 278	11 278
	PEHD - 10 %	268,981	10	477	78	398	1 180	403	777	1 830	915	915
	Sacs et sachets - 40 %	1075,924	5	1 442	237	1 204	2 349	801	1 547	3 643	1 822	1 822
	Sous total	2689,81		5 029	828	4 201	15 293	5 217	10 075	28 029	14 014	14 014
Le Kef	PET - 50 %	1040,87	15	2 408	359	2 049	9 105	3 038	6 066	17 456	8 728	8 728
	PEHD - 10 %	208,174	10	369	55	314	913	305	608	1 416	708	708
	Sacs et sachets - 40 %	832,696	5	1 116	166	950	1 818	607	1 211	2 820	1 410	1 410
	Sous total	2081,74		3 892	580	3 313	11 836	3 950	7 886	21 692	10 846	10 846
Siliana	PET - 50 %	672,025	15	1 554	214	1 340	5 878	1 931	3 948	11 270	5 635	5 635
	PEHD - 10 %	134,405	10	238	33	205	590	194	396	915	457	457
	Sacs et sachets - 40 %	537,62	5	720	99	621	1 174	385	788	1 821	910	910
	Sous total	1344,05		2 513	346	2 167	7 642	2 510	5 132	14 005	7 003	7 003
Total		8 077		15 102	2 585	12 517	45 922	15 808	30 114	84 166	42 083	42 083
	PET	4039		9 341	1 599	7 743	35 326	12 160	23 166	67 729	33 865	33 865
	PEHD	808		1 431	245	1 186	3 543	1 200	2 323	5 496	2 748	2 748
	Sacs et sachets	3 231		4 330	741	3 589	7 053	2 428	4 625	10 941	5 470	5 470
	Total	8 077		15 102	2 585	12 517	45 922	15 808	30 114	84 166	42 083	42 083

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:
				Final

5.2.5.4 Cimenteries

Il existe un réseau technologique des cimentiers en Tunisie qui travaille à l'élaboration d'un "guide environnemental pour la branche ciment en Tunisie ». Ce réseau est constitué de représentants des cimentiers, de représentants du ministère de l'Environnement et du développement durable, de l'ANPE et de l'ANGed. Le CITET coordonne les activités du réseau avec le support de la Composante Technologique de la GTZ (CT-GTZ).

Des réunions trimestrielles d'information et d'échange d'expérience sont réalisées depuis décembre 2006 afin de discuter sur les possibilités de la co-incinération, c'est-à-dire l'incinération de combustibles secondaires tels que les déchets ou les boues d'épuration.

A l'état actuel, les responsables des cimenteries sont prêts à accepter les déchets pour les incinérer. Cependant, l'aspect législatif et réglementaire n'est pas encore mis en place. En effet, un décret sur les limites des émissions gazeuses a été préparé par le ministère de l'environnement et du développement durable depuis 2007 et il est en cours d'approbation.

Entre autre, les cimentiers sont intéressés par le gisement potentiel de déchets utilisables pour la co-incinération. Ce point reste à déterminer et fait partie du plan d'action du réseau.

Dans la région d'étude de Medjerda, une seule cimenterie est présente. Elle est située à Tajerouine dans le gouvernorat d'El Kef. Le responsable de la cimenterie a estimé une quantité minimale de 30 000 tonnes/an de combustibles secondaires (pneus usagers, plastiques, solvants, etc.) pouvant être incinérés dans la cimenterie. Cette valeur correspond à env. 25 % du besoin calorifique de l'usine.

Compte tenu de la volonté affichée par les différentes parties d'arriver à un accord, nous considérerons dans la suite de l'étude que certaines fractions à fort pouvoir calorifique pourront être éliminées en cimenterie au premier horizon du projet, à savoir 2014.

5.3 DECHETS VERTS ET DE MARCHÉ

Les déchets verts et les déchets des marchés ne sont pas collectés séparément dans la zone du projet. Ils sont donc assimilés à des déchets ménagers. Leurs quantités sont donc comprises dans les tonnages que nous avons estimés au chapitre 4.3.

Ces déchets sont compris dans les analyses de fractions que nous avons décrites au chapitre 4.5.

Il n'existe pas d'activité de compostage des déchets (verts et de marchés) dans la zone du projet.

Seul le centre de compostage de Béja existe, mais son activité est irrégulière, suivant les besoins en compost des consommateurs. Ce centre a été décrit et analysé dans de nombreuses études et publications⁸ et par conséquent nous renvoyons le lecteur à ces documents.

5.4 VALORISATION ENERGETIQUE DES DECHETS⁹

La politique environnementale de gestion des déchets engagée par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable depuis la fin des années 90 et renforcée au début des années 2000 par la créa-

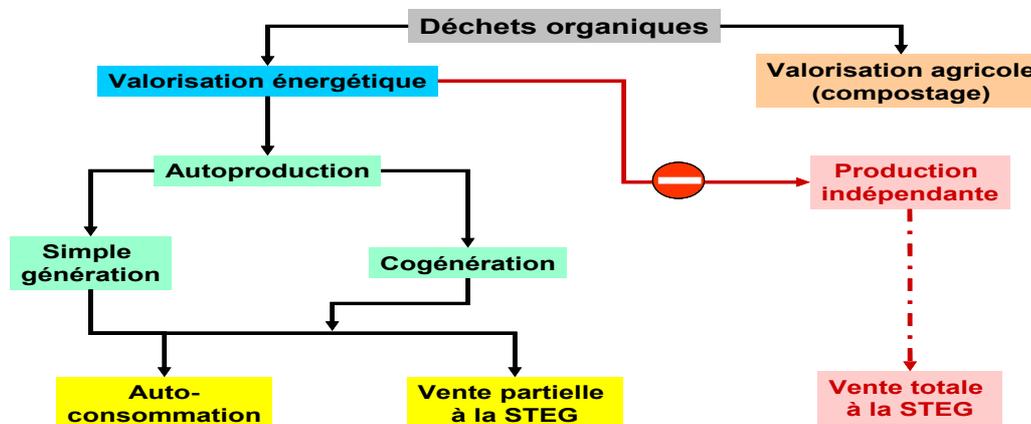
⁸ Etude de pré-faisabilité, Etude Knop, Manuel de la GTZ.

⁹ Ce chapitre est issu d'une note de mars 2009 rédigée par Rafik MISSAOUI et Ghazi Ben Salem intitulée « Incitations et cadre tarifaire pour la valorisation énergétique des déchets ».

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

tion de l'ANGed, a permis d'organiser les filières de gestion des déchets, notamment à travers le programme de création des décharges contrôlées.

Cela a permis d'ouvrir la porte à de nouvelles opportunités de valorisation des déchets selon deux voies principales, à savoir, la valorisation agricole et la valorisation énergétique, comme le montre le schéma ci-après.



Compte tenu de l'importance du potentiel énergétique mobilisable, le Gouvernement a intégré récemment la valorisation énergétique des déchets comme l'un des principaux axes dans sa politique de maîtrise de l'énergie.

Ce chapitre présente l'environnement actuel dans lequel pourraient se faire les projets de valorisation énergétique des déchets en insistant sur les contraintes et perspectives qu'il offre.

5.4.1 Principaux éléments du cadre réglementaire relatif à la maîtrise de l'énergie en Tunisie

Le cadre réglementaire régissant ce type de projet repose essentiellement sur les textes juridiques suivants :

- La Loi des Finances n° 2005-106 du 19 décembre 2005, relative à la création du Fonds National de Maîtrise de l'Énergie (FNME) qui définit les conditions d'éligibilité des actions de maîtrise d'énergie aux aides publiques accordées par ce fonds.
- La loi N° 2009-7 du 9 février 2009 modifiant et complétant la loi N°2004-72 du 2 Août 2004 relative à la maîtrise de l'énergie. Elle définit les obligations et les avantages, entre autres les conditions de production d'électricité à partir des énergies renouvelables dont la valorisation des déchets. Ces conditions se résument essentiellement en deux points :
 - Le droit de transporter l'électricité produite via le réseau électrique national ;
 - Le droit de cession d'une partie de l'électricité excédentaire exclusivement à la STEG.
- Le décret n° 2002-3232 du 3 décembre 2002 qui fixe les conditions selon lesquelles un projet de cogénération est considéré comme économe en énergie, à savoir :
 - Un rendement de l'installation > 0.6, avec un ratio de récupération de chaleur > 0.5

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- La cession maximale de l'excédent à la STEG fixée à 50 % de l'électricité produite pour les puissances > 3MW et 2/3 < 3MW.
- Le décret n° 2009-362 du 9 février 2009, modifiant le décret n° 2005-2234 du 22 août 2005 qui fixe les taux et primes relatives aux actions concernées par le régime pour la maîtrise de l'énergie ainsi que les conditions et les modalités de leur octroi.
- Le décret n°2009-2773 du 28 novembre 2009 fixant les conditions de transport de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables et de la vente de ses excédents à la société tunisienne de l'électricité et du Gaz

5.4.2 Incitations et avantages publics applicables à la valorisation énergétique des déchets

Le cadre incitatif actuel pour la maîtrise de l'énergie offre un certain nombre d'incitations et d'avantages publics qui peuvent être applicables à la valorisation énergétique des déchets :

- Fonds National de la Maîtrise de l'Energie (FNME) qui accorde les avantages suivants :
 - Pour la production de biogaz, une prime à l'investissement de 40 %, plafonnée à 20 000 DNT
 - Pour la production d'électricité à partir du biogaz, une prime de 20 %, plafonnée à 100 000 DNT
 - Pour la cogénération, une prime à l'investissement de 20 %, plafonnée à 500 000 DNT.
- Programme de mise à niveau : pour les entreprises éligibles au FODEC et dans le cas où le projet de valorisation est inscrit dans le plan de mise à niveau de l'entreprise, ce dernier pourrait bénéficier des aides suivantes :
 - Subvention aux études de faisabilité à hauteur de 70 % ;
 - Subvention d'investissement de 20 % sur les fonds propres et 10 % sur la partie crédit.

5.4.3 Système tarifaire applicable à l'électricité issue de la valorisation des déchets

La nouvelle loi sur la maîtrise de l'énergie prévoit la fixation des tarifs d'achat de l'électricité produite par les projets d'énergie renouvelables à des niveaux plus incitatifs que par le passé :

- Dans le cas de la production d'électricité à partir du biogaz :

Dans ce cas la vente maximale d'électricité à la STEG est fixée à hauteur de 30 % de la production. Le reste de l'électricité produite doit être autoconsommé. Le tarif de cession est défini par un arrêté ministériel du Ministre en charge de l'énergie, en cours de promulgation.

Cependant, d'après le premier Article du décret n°2009-2773 du 28 novembre 2009 fixant les conditions de transport de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables et de la vente de ses excédents à la STEG, les projets produisant de l'électricité **à partir de la biomasse** peuvent vendre

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

plus de 30 % de leurs excédents à la STEG à condition que la puissance électrique installée ne dépasse pas les 15 MW par projet.

- Dans le cas où le projet de valorisation fait appel à la cogénération :

La part maximale de l'excédent d'électricité produite vendue à la STEG est fixée à 50 % pour les puissances supérieures à 3 MW et 2/3 pour les puissances inférieures à 3 MW. Le tarif de rachat sera défini par arrêté ministériel, en cours de promulgation.

- Transport de l'électricité produite :

Comme mentionné plus haut, la loi accorde à un opérateur de projet de valorisation énergétique des déchets, le droit de transport de l'électricité autoconsommée vers les points de consommation finaux. La redevance de transport sur le réseau STEG (timbre de transport) est définie par arrêté ministériel, en cours de promulgation.

Au moment de la rédaction du présent chapitre (juin 2009), les tarifs n'ont pas été encore officiellement définis, mais ils devraient être compris dans une fourchette allant de 0,090 à 0,110 DNT/kWh.

5.4.4 Financements spécifiques des projets de valorisation énergétique des déchets

Il existe aujourd'hui un certain nombre de sources de financement attractives spécifiques qui pourront bénéficier aux projets de valorisation énergétique des déchets. Parmi ces dernières, on peut citer notamment :

- La ligne de crédit environnementale de l'AFD, d'un montant global de 40 M€ et dont le démarrage est prévu courant du mois de mars 2009. Elle présente des conditions très avantageuses :
 - Durée du crédit 5 à 12 ans dont délais de grâce minimum 2 ans et maximum 3 ans
 - Taux d'intérêt environ 4 %.
- Mécanisme pour le Développement Propre (MDP)

Les projets de valorisation énergétique des déchets génèrent des réductions importantes de gaz à effet de serre grâce à :

- L'élimination des émissions de CH₄ dues à la fermentation naturelle des déchets
- La substitution de l'énergie conventionnelle par l'énergie produite (électricité et chaleur).

Ainsi, l'apport financier du MDP peut être très important, avec même la possibilité de mettre en place des montages spécifiques de financement intégrant le MDP.

5.4.5 Conclusion

Les projets de valorisation énergétique des déchets présentent en général une bonne rentabilité économique pour les investisseurs à condition qu'ils soient traités selon une approche intégrée (énergie / envi-

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

ronnement) tenant compte de la valorisation des sous-produits (fertilisants organiques, etc.) et la mobilisation des revenus MDP.

Le développement de cette filière est d'autant plus opportun qu'il existe aujourd'hui des conditions assez favorables :

- Possibilité de mobilisation de financements internationaux pour l'investissement et l'accompagnement
- Technologie mature et bien maîtrisée au niveau international
- Existence de mécanismes internationaux de transfert technologique.

Le contexte national actuel ouvre également la porte à ce développement. Toutefois, il présente un certain nombre de contraintes d'ordre réglementaire, économique et technologique dont les plus importantes sont :

► Sur le plan réglementaire, essentiellement :

- L'interdiction de production privée indépendante d'électricité à partir de la valorisation des déchets, avec une vente intégrale de l'électricité produite à la STEG
- La restriction de la part d'électricité cédée à la STEG dans le cadre de l'autoproduction
- Le système tarifaire encore peu incitatif en ce qui concerne la cession de l'électricité produite à la STEG.

► Au niveau économique, bien qu'ils soient rentables les projets de valorisation énergétique présentent souvent une forte barrière à l'investissement, compte tenu de leur caractère capitalistique. Le système d'aides publiques actuel reste peu adapté par rapport à la taille de ces investissements, d'où la difficulté de mobilisation de l'investissement privé national dans ce domaine.

► Enfin, sur le plan technologique, les projets de production d'électricité à partir des déchets relèvent de technologies émergentes qui sont par conséquent encore peu maîtrisées au niveau national. Cela constitue une barrière pour les investisseurs nationaux qui ont une appréciation assez élevée de ce risque.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

6 PROJECTION DE LA PRODUCTION DE DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES

Au regard des chapitres 4 et 5, il est maintenant possible de déterminer les quantités de déchets ménagers qui seront générés dans la zone du projet de 2009 à 2033. Pour ce faire, nous prenons les hypothèses suivantes :

- Les populations municipales de la zone de projet (communales, mixtes et les conseils ruraux) telles qu'identifiées à l'**Annexe 4-2**
- Les quantités de déchets ménagers définies pour 2009 au Tableau 4-7 (chapitre 4.3)
- L'évolution de la production spécifique : pour définir l'accroissement de production spécifique, nous nous référons à l'étude réalisée en 2005 sur la zone de Grand Tunis pour lesquelles trois types d'urbanisation avaient été définis : urbain bas à 0,48 kg/hab/jour, urbain moyen à 0,80 kg/hab/j et urbain haut à 1,47 kg/hab/j.

Pour la zone de la Medjerda, nous proposons d'adopter les productions spécifiques suivantes :

- Pour les 3 grands centres (Béja, Jendouba, le Kef) : ils vont continuer à se développer pour atteindre une production spécifique de 1,0 kg/hab/j en 2033
- Pour les autres communes, la production spécifique va atteindre le niveau de développement des centres urbains actuels de la zone, soit une production spécifique de 0,75 kg/hab/j en 2033
- La Figure 5-9 indique que le taux **potentiel de réduction à la source** est de 6,6 %. Nous considérons que la moitié de ce potentiel sera atteint en 2033 (**soit 3,3 %**) grâce aux mesures d'information et de sensibilisation des citoyens du public (à développer en Phase 2). Les mesures commenceront avec le projet, soit à partir de 2014. Leurs effets se feront sentir progressivement de 2014 à 2033.

La mise en application de ces hypothèses est développée en détail dans l'**Annexe 6-1**.

Elle se résume comme suit :

Tableau 6-1 Production de déchets ménagers de 2009 à 2033

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Num. com.	Gouvernorats et Communes	2009			2014		2024		2033		
		Population du projet 2009	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)
Gouvernorat de Béja											
1	Béja	68 430	0,75	18 733	71 176	20 837	76 698	25 370	82 033	1,00	29 942
2	Maagoula	8 841	0,58	1 872	9 196	2 066	9 909	2 482	10 599	0,75	2 901
3	Amdoun	6 878	0,58	1 456	7 154	1 607	7 709	1 931	8 245	0,75	2 257
4	Nefza	15 719	0,58	3 328	16 350	3 673	17 618	4 413	18 844	0,75	5 158
5	Téboursouk	16 523	0,58	3 498	17 186	3 861	18 520	4 639	19 808	0,75	5 422
6	Thibar	3 452	0,58	731	3 591	807	3 869	969	4 139	0,75	1 133
7	Testour	22 673	0,58	4 800	23 583	5 297	25 413	6 365	27 180	0,75	7 441
8	Goubella	4 952	0,58	1 048	5 150	1 157	5 550	1 390	5 936	0,75	1 625
9	Medjez El Bab	23 473	0,58	4 969	24 414	5 484	26 309	6 590	28 139	0,75	7 703
9	Total gouvernorat de Béja	170 941	0,648	40 434	177 800	44 788	191 594	54 150	204 922		63 583
Gouvernorat de Jendouba											
1	Jendouba	74 908	0,75	20 506	83 547	24 459	99 920	33 052	110 573	1,00	40 359
2	Bou Salem	25 333	0,58	5 363	27 143	6 097	31 192	7 813	35 349	0,75	9 677
3	Tabarka	31 009	0,58	6 565	33 224	7 463	38 180	9 563	43 269	0,75	11 845
4	Aïn Draham	13 661	0,58	2 892	14 637	3 288	16 820	4 213	19 062	0,75	5 218
5	Fernana	7 092	0,58	1 501	7 599	1 707	8 732	2 187	9 896	0,75	2 709
6	Beni Mtir	955	0,58	202	1 023	230	1 176	294	1 332	0,75	365
7	Ghardimaou	29 428	0,58	6 230	31 531	7 083	36 234	9 076	41 064	0,75	11 241
8	Oued Mliz	7 936	0,58	1 680	8 503	1 910	9 771	2 448	11 074	0,75	3 031
9	Balta Bouaouane	3 798	0,58	804	4 069	914	4 676	1 171	5 300	0,75	1 451

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Num. com.	Gouvernorats et Communes	2009			2014		2024		2033		
		Population du projet 2009	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)
9	Total gouvernorat de Jendouba	194 120	0,646	45 743	211 276	53 151	246 702	69 818	276 919		85 896
Gouvernorat du Kef											
1	Le Kef	55 012	0,75	15 060	56 739	16 611	60 777	20 104	64 657	1,00	23 600
2	Nébeur	6 711	0,58	1 421	6 922	1 555	7 415	1 857	7 888	0,75	2 159
3	Touiref	3 420	0,58	724	3 528	792	3 779	946	4 020	0,75	1 100
4	Sakiet Sidi Youssef	10 440	0,58	2 210	10 768	2 419	11 534	2 889	12 271	0,75	3 359
5	Tejerouine	19 129	0,58	4 050	19 730	4 432	21 134	5 294	22 483	0,75	6 155
6	Menzel Salem	2 267	0,58	480	2 338	525	2 504	627	2 664	0,75	729
7	Kalaat Snan	9 157	0,58	1 939	9 444	2 121	10 116	2 534	10 762	0,75	2 946
8	Kalaat Khasba	4 503	0,58	953	4 644	1 043	4 975	1 246	5 292	0,75	1 449
9	Djerissa	11 583	0,58	2 452	11 947	2 684	12 797	3 205	13 614	0,75	3 727
10	Ksour	6 280	0,58	1 329	6 477	1 455	6 938	1 738	7 381	0,75	2 020
11	Dahmani	20 213	0,58	4 279	20 847	4 683	22 331	5 594	23 757	0,75	6 503
12	Sers	14 307	0,58	3 029	14 756	3 315	15 807	3 959	16 816	0,75	4 603
12	Total gouvernorat du Kef	163 022	0,637	37 925	168 139	41 634	180 107	49 994	191 606		58 352
Gouvernorat de Siliana											
1	Siliana	28 540	0,58	6 042	30 429	6 835	34 693	8 690	39 039	0,75	10 687
2	Bouarada	12 976	0,58	2 747	13 835	3 108	15 773	3 951	17 749	0,75	4 859
3	Gaafour	13 495	0,58	2 857	14 388	3 232	16 404	4 109	18 459	0,75	5 053
4	El Krib	19 308	0,58	4 088	20 586	4 624	23 470	5 879	26 410	0,75	7 230

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Num. com.	Gouvernorats et Communes	2009			2014		2024		2033		
		Population du projet 2009	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production déchets ménagers (t/an)	Population du projet	Production spécifique (kg/hab/j)	Production déchets ménagers (t/an)
5	Sidi Bou Rouis	3 912	0,58	828	4 171	937	4 755	1 191	5 351	0,75	1 465
6	Makthar	15 081	0,58	3 193	16 079	3 612	18 332	4 592	20 629	0,75	5 647
7	Er Rouhia	9 256	0,58	1 959	9 869	2 217	11 252	2 818	12 661	0,75	3 466
8	Kesra	5 873	0,58	1 243	6 262	1 407	7 139	1 788	8 034	0,75	2 199
9	Bargou	4 807	0,58	1 018	5 126	1 151	5 844	1 464	6 576	0,75	1 800
10	El Aroussa	5 390	0,58	1 141	5 747	1 291	6 552	1 641	7 373	0,75	2 018
10	Total gouvernorat de Siliana	118 638	0,580	25 116	126 490	28 413	144 215	36 123	162 280		44 424
40	Total projet	646 721	0,632	149 218	683 706	167 986	762 618	210 084	835 727		252 255

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

On peut tirer de l'Annexe 6-1 informations suivantes :

- **La production de déchets ménagers des zones municipales va passer de 149.218 tonnes en 2009 à 252.255 tonnes en 2033**

- **La production totale de déchets ménagers sera de :**
 - **1.867.422 tonnes de 2014 à 2023**
 - **2.307.273 tonnes de 2024 à 2033**
 - **4.174.695 tonnes de 2014 à 2033**

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

7 BOUES DES STEP DE L'ONAS

7.1 ZONES DE PRODUCTION

Le nombre total de stations d'épuration d'eaux usées (STEP) exploitées en 2008 dans la vallée de la Medjerda est de 15. Ces stations figurent dans le tableau suivant.

Tableau 7-1 Les STEP actuelles dans la Vallée de la Medjerda

Gouvernorats	STEP	Entrée en exploitation	Capacité de traitement (m3/jour)	Capacité Biologique Kg DBO5/jour
Siliana	Siliana	2000	4 530	2 450
	Gaafour	2003	1 325	700
Kef	El Kef	1998	8 500	4 000
Jendouba	Jendouba	1994	8 000	3 400
	Bou Salem	2000	2 730	1 425
	Ghardimaou	2003	1 882	730
	Fernana	2003	270	162
	Tabarka	1993	5 500	1 825
	Tabarka Aéroport	1995	100	50
Béja	Béja	1994	14 000	7 800
	Medjez El Bab	1994	4 328	1 971
	Testour	2004	1 280	720
	Téboursouk	2000	1 280	719
	Nefza	2006	1 500	680
	Oued Zargouna	2003	230	12

Ces STEP présentent globalement des capacités de traitement faibles ou moyennes. L'affluent aux STEP est composé principalement d'eaux usées ménagères.

La station de Béja est la plus grande de la zone d'étude avec une capacité de traitement de 14 000 m³/j. Elle traite également les rejets de l'industrie de fabrication de levures. Pour cette raison, elle est partiellement en surcharge biologique (environ 12 000 kg/j au lieu de 7 800 kg/j).

Le taux d'exploitation moyen s'élève à environ 66 % (par rapport au total des capacités de traitement et à la somme des habitants desservis). Sa valeur est restée à peu près constante entre 2004 et 2008, de

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

même pour les débits d'eaux brutes de toutes les STEP entre 2004 et 2008. Suivant ces données, seule la STEP de Fernana est nettement en surcharge.

De plus, il faut noter qu'entre 2004 et 2008, certaines STEP se sont ajoutées dans la région d'étude ou bien leur achèvement/mise en service était imminent.

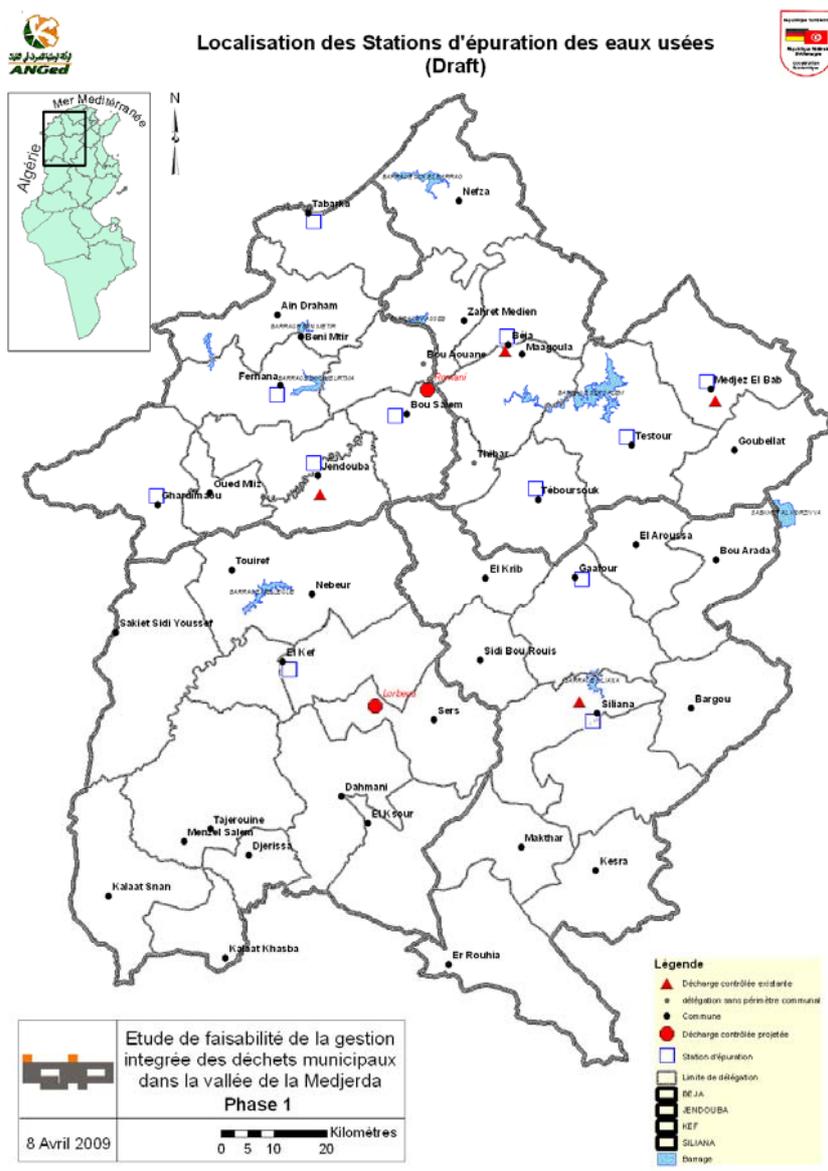
Le procédé d'épuration adopté des STEP est celui de l'aération prolongée (stabilisation aérobie). Après les opérations de dégrillage, de dessablage et de déshuilage, l'eau usée est acheminée vers les bassins d'aération avec des aérateurs de surface et ensuite, vers les décanteurs secondaires. Les boues activées et stabilisées en aérobie sont épaissies dans des épaisseurs et sont déshydratées dans des lits de séchage.

Figure 7-1 Aérateur de surface dans les STEP du Kef et de Jendouba



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 7-2 Les STEP dans la Vallée de la Medjerda



7.2 QUANTITES ET QUALITES

La détermination de la quantité de boues produites est basée sur les données relevées en 2004, 2007 et 2008 (rapport annuel de l'ONAS, questionnaires, visites sur place). Les données relatives à la quantité de boues produites n'ont pas été disponibles pour toutes les STEP, tandis que, pour l'an 2004, seules les données des concentrations en MS dans les boues épaissies et déshydratées naturellement ont été fournies.

Ces données ont été soumises à un contrôle de plausibilité minutieux. Les enregistrements clairement erronés, tels que les écarts de 1 à 10 par rapport à la moyenne, ont été rectifiés. Les données vérifiées ont permis une estimation de la quantité de boues produites par rapport au volume des boues épaissies, à la charge en MS et au volume des boues séchées dans les lits de séchage.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Cependant, les valeurs initiales ont été généralement prises en compte pour les calculs. En effet, pour les stations dont les paramètres spécifiques étaient faibles et donc non plausibles suite aux calculs, ces valeurs ont alors été estimées sur la base des moyennes de valeurs vérifiées (l /Eh*, % MS; g MS/g DBO5).

Les valeurs suivantes ont été déterminées pour l'année 2004 et pour toutes les STEP de la région de Medjerda :

- Boues humides : 101 500 m³/an
- Boues stabilisées séchées : 10 760 m³/an
- Matière sèche de boues stabilisées séchées : 4 550 t/an

Entre 2004 et 2008, les quantités de boues stabilisées séchées et leur taux en MS ont respectivement augmenté à environ 12 986 m³/an (boues séchées) et 5 584 t/an (MS de boues séchées), sans qu'une augmentation significative de la quantité des eaux usées ait été constatée.

Ceci résulte probablement d'une optimisation d'exploitation dans les STEP durant cette période. Ainsi, cela a conduit à une importante rétention de la charge en polluants dans les boues.

Le tableau suivant présente une vue d'ensemble des quantités de boues produites en 2008. On peut partir du fait qu'environ 354 000 EH étaient desservis par des stations d'épuration municipales en 2008.

Les valeurs suivantes en découlent :

- Boues humides : 106 300 m³/an
- Boues stabilisées séchées : 13 000 m³/an
- Matière sèche de boues stabilisées séchées : 5 580 t/an

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 7-2 Quantité de boues produites dans la vallée de la Medjerda en 2008

No.	Gouvernorat	STEP	Année de mise en service	Eh raccordés 2008	Boues humides 2008	Boues séchées 2008	MS Boues séchées 2008	Capacité totale - Boues humides	Capacité totale - Boues séchées	Capacité totale - MS Boues séchées
				Eh	m ³ /an	m ³ /an	t MS/an	m ³ /an	m ³ /an	t MS/an
1	Béja	Beja	1994	89 520	26 465	4 917	1 970	42 571	7 118	2 852
2		Medjez El Bab	1994	27 080	6 884	635	218	10 168	1 513	519
3		Testour	2004	9 599	193	314	138	362	48	21
4		Téboursouk	2000	11 983	746	340	155	1 175	132	60
5		Nefza	2006	9 977	2 496	249	71,2	4 215	420	176
6		Oued Zargouna	2003	173	43	4	2	0	0	0
7	Siliana	Siliana	2000	30 587	6 494	825	370	10 828	652	292
8		Makthar	2009	0	0	0	0	8 538	851	356
9		Bouarada	2009	0	0	0	0	4 803	479	201
10		Gaafour	2003	9 048	3 177	50	11	6 145	188	43
11	Kef	Tejerouine	2008	0	0	0	0	8 758	873	366
12		Dahmani	2008	0	0	0	0	9 041	901	377
13		Sers	2008	0	0	0	0	5 001	498	209
14		Jerissa	2008	0	0	0	0	3 385	337	141
15		El Kef	1998	53 495	35 810	1 305	588	63 594	4 802	2 162
16	Jendouba	Jendouba	1994	45 965	6 885	1 390	853	10 484	769	472
17		Bousalem	2000	27 727	4 448	840	378	6 417	684	308
18		Tabarka	1993	35 660	11 672	1 485	509	6 874	701	241
19		Tabarka Aéroport	1995	181	45	5	2	0	0	0
20		Gardimaou	2003	5 360	922	625	318	3 785	312	159
21		Fernana	2003	2 449	28	3	0	12	1	0

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

No.	Gouvernorat	STEP	Année de mise en service	<i>Eh raccordés 2008</i>	Boues humides 2008	Boues séchées 2008	MS Boues séchées 2008	Capacité totale - Boues humides	Capacité totale - Boues séchées	Capacité totale - MS Boues séchées
				Eh	m³/an	m³/an	t MS/an	m³/an	m³/an	t MS/an
22		Ain Draham	2007	0	0	0	0	3 007	300	126
23		Hamam Bourguiba	2007	0	0	0	0	520	52	22
		TOTAL		358 803	106 309	12 986	5 584	209 683	21 632	9 103

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Les valeurs calculées de la quantité de boues produites après épaissement statique et celles de la matière sèche à éliminer par habitant sont en moyenne inférieures aux valeurs connues des stations d'épuration européennes. Ce qui s'explique probablement par les températures d'eaux usées nettement plus élevées et aussi par la respiration endogène élevée de la biomasse.

Les concentrations en MS de 40 à 50 % (en moyenne 45 %) atteintes grâce à l'exposition solaire dans les lits de séchage correspondent bien aux valeurs qui peuvent être atteintes dans les conditions climatiques locales. Cependant, certaines concentrations sont supérieures à l'intervalle de valeurs plausibles telles que celles des STEP de Jendouba et de Tabarka qui sont respectivement à 61,4 % et 66,1 %. Ces valeurs résultent probablement de la teneur plus élevée en sable fin ou en limon dans les boues d'épuration.

D'autre part, la concentration en MS dans la STEP de Gaâfour est inférieure à l'intervalle de valeurs plausibles. Elle est de 22,4 %. Cette faible valeur peut découler d'erreurs de mesure en raison de la présence de boues visiblement solides et sèches.

Toutes les concentrations en métaux lourds relevées dans les boues d'épuration de la région considérée sont inférieures aux valeurs limites fixées par la norme NT 106.20 (2002). Ces concentrations sont généralement inférieures d'un facteur 10.

Tableau 7-3 Teneurs en métaux lourds et les concentrations en germes coliformes dans les boues d'épuration de la région de la Medjerda

Paramètres	Date	Pb	Hg	Cd	Cr tot	Cu	Ni	Zn	Nt	Pt	CF (NPP/g)
Norme NT 106.20 (2002)		800	10	20	500	1000	200	2000			2*10 ⁶
Direction Béja											
Béja	07/03/08	66	<0,4	<1,25	32	203	27	516	40040	14802	2,3*10 ³
Béja	17/10/08	28	<0,4	0,344	41	174	18	425	30286	7410	106
Téboursouk	07/03/08	32	<0,4	<1,25	35	258	27	567	33880	9853	9,5*10 ²
Téboursouk	17/10/08	19	<0,4	0,21	24	189	29	586	27066	3096	2,8*10 ⁵
Medjez el Bab	07/03/08	60	<0,4	<1,25	42	267	27	577	18760	10599	2,5*10 ²
Medjez el Bab	17/10/08	51	<0,4	0,12	37	233	19	595	23613	11572	4,9*10 ²
Testour	07/03/08	37	<0,4	<1,25	32	252	14	643	32200	21543	4,5*10 ²
Testour	17/10/08	28	<0,4	0,142	39	219	21	876	35606	7489	3,3*10 ³
Nefza	07/03/08	71	<0,4	<1,25	81	146	29	877	21280	6482	4,5*10 ²
Nefza	17/10/08	60	<0,4	0,11	51	162	16	1110	26366	4452	5*10 ³
Direction Siliana											
Siliana	12/03/08	58,4	1,379	0,986	22,7	202	18,6	730	44200	42300	3,6*10 ³
Gaâfour	15/04/08	45	0,068	0,325	25	223	13	815			2,5*10 ²

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Direction Jendouba											
Jendouba	29/02/08	71	<0,4	<1,25	53	194	62	570			9,5*102
Tabarka	29/02/08	47	<0,4	<1,25	44	283	18	1082			4,5*103
Direction Kef											
Kef	28/01/08	31	<0,4	<1,25	11	299	12	831	26950	4356	3*102

Les concentrations en germes coliformes dans les boues d'épuration séchées sur les lits de séchage sont, en moyenne, inférieures de plus de 5 puissances décimales (!) à la valeur limite fixée par la norme NT 106.20 (2002) de 2,5 E+08 NPP/g MS. Ceci atteste que les germes coliformes sont considérablement éliminés des boues d'épuration durant les phases de déshydratation et de séchage solaire.

7.3 ELIMINATION

7.3.1 Situation actuelle

La stabilisation des boues de STEP dans la région considérée est assurée principalement par la méthode de stabilisation aérobie simultanée des boues. Une fois stabilisées, les boues sont statiquement épaissies et transportées sur les lits de séchage pour être déshydratées et séchées par voie solaire.

Figure 7-3 Lits de séchage et de stockage des boues, STEP Jendouba



Les boues d'épuration séchées sont éliminées soit en décharge (contrôlée ou sauvage), soit sur le terrain de la STEP. Les sites des STEP, utilisés comme lieux de stockage des boues séchées, sont en partie déjà épuisés. De plus, un stockage incontrôlé des boues se fait, par nécessité, sur les surfaces encore disponibles des STEP. Ce phénomène était observé notamment dans les STEP du gouvernorat de Jendouba. Pour les STEP Jendouba, Bou Salem et Tabarka on estime un volume de stockage des boues de 3 à 5 ans, c-à-d 11 145 m³ à 18 575 m³, avec une teneur en eau de 40 à 50 %. Pour une estimation exacte des autres STEP, il manque des informations précises. Une approche de moins de 30 000 m³ de stockage dans le gouvernorat de Jendouba paraît réaliste.

Afin de remédier à ce problème de stockage des boues, des expériences sont faites depuis 2007 dans certaines régions dans le cadre d'essais pilotes en vue d'une valorisation agricole des boues d'épuration.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

En 2007, l'épandage de 239 t de MS a été prévu sur une surface d'essai de 44 ha. En 2008, la surface était d'environ 173 ha pour une valorisation agricole des boues d'épuration. Les quantités maximales épandues par an s'élèvent à 6 t MS/ha/an. L'épandage est principalement prévu sur les plantations d'agrumes, d'oliviers et de pommiers. Cependant, il est aussi prévu d'épandre des boues d'épuration sur les pâturages.

Le tableau suivant présente les différentes voies d'élimination des boues de STEP dans la région d'étude.

Tableau 7-4 Les différentes voies d'élimination des boues des STEP

Gouvernorats	STEP	Décharge		Stockage STEP	Agriculture (test)	Inconnu*
		Contrôlée	Sauvage			
Béja	Béja	x				
	Medjez El Bab	x				
	Testour		x		x	
	Téboursouk		x		x	
	Nefza		x			
	Oued Zargouna					x
Siliana	Siliana	x			x	
	Gaâfour			x		
El Kef	El Kef		x		x	
Jendouba	Jendouba			x		
	Boussalem			x		
	Tabarka			x		
	Tabarka Aéroport					x
	Gardimaou					x
	Fernana					x

* Pas de réponse au questionnaire

7.3.2 Perspectives

Différentes possibilités existent et sont actuellement à l'étude pour l'élimination des boues de STEP au niveau national :

- Modification des procédés d'épuration dans les STEP
- Elimination en agriculture (filiale verte)
- Elimination avec les déchets ménagers (filiale noire)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Co-incinération (filière rouge)

Les boues séchées au soleil dans les STEP de la région de la Medjerda présentent une teneur moyenne en MS d'env. 45 %. Ceci permettrait leur utilisation dans diverses filières de valorisation et d'élimination sans qu'un autre traitement ne soit nécessaire.

En effet, la mise en décharge des boues sans séchage secondaire devrait être possible en raison de leurs caractéristiques statiques. De même, la co-incinération des boues dans les cimenteries serait possible du point de vue technique.

Notons toutefois que les boues d'épuration produites dans la région de la Medjerda se caractérisent par des teneurs en métaux lourds très faibles et sont ainsi prédestinées, en principe, à une valorisation agricole. En particulier, les faibles concentrations résiduelles en germes coliformes et l'absence de polymères dans les boues déshydratées jouent en faveur d'une valorisation agricole. Le séchage des boues au soleil, pratiquée principalement dans la région considérée, ne nécessite pas l'emploi de polymères. C'est pour cette raison que l'acrylique et autres floculants difficilement biodégradables ne se retrouveraient pas dans les champs agricoles. Un risque d'accumulation de ces polymères/floculants est ainsi exclu.

Si les boues sont actuellement utilisées comme fertilisants, en particulier, pour les plantations d'oliviers, d'agrumes et de pommiers, l'épandage sur des pâturages doit également être testé dans le cadre d'essais pilotes.

En effet, sur la base des expériences recueillies en Europe centrale, l'épandage de boues d'épuration sur les pâturages est contesté en raison des aspects bactériologiques. Par contre, vu les conditions climatiques en Tunisie, en particulier le rayonnement solaire intense et à longue durée, l'hygiénisation pourrait être plus efficace qu'en Europe centrale. Cependant, il faudra respecter les intervalles nécessaires entre l'épandage des boues et la transhumance. Une évaluation définitive ne sera certainement possible qu'après la finalisation des essais pilotes.

L'acceptation de la valorisation agricole des boues d'épuration doit être développée progressivement et accompagnée d'un monitoring notamment en ce qui concerne les concentrations des substances nocives et les effets sur le sol et sur les plantes utiles. Les démarches, qui sont actuellement lancées, sont propices à réussir.

En tenant compte des prévisions des quantités de boues produites à long terme et en retenant 3 t/ha/an, soit la moitié de la quantité épandue dans le cadre des essais, une surface agricole utile de 4 500 ha, soit 45 km², sera nécessaire. Comme la surface totale de la région de la Medjerda est de 10 000 km², le nombre d'aires devrait être suffisant.

Malgré ces conditions assez favorables, les filières d'élimination / de valorisation des boues d'épuration ne sont pas assurées actuellement. En effet, la mise en mono décharge ou décharge mixte n'est pas encore programmée et l'épandage sur les surfaces agricoles n'est qu'en cours d'essai.

Par conséquent, il est nécessaire d'agir en urgence en vue d'une élimination et valorisation conformes des boues d'épuration.

L'ONAS, l'ANGed et la KfW travaillent activement sur ces thèmes. Dans le cadre de cette étude, en phase 2, nous nous limiterons à envisager la filière qui consiste à éliminer les boues avec des déchets : mise en décharge, prétraitement mécano biologique ou co-fermentation avec de la biomasse.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

7.4 COÛTS ET RECOUVREMENTS

Il n'existe pas de données représentatives sur les coûts liés à l'élimination des boues dans la région de la Medjerda. Pour le stockage des boues séchées sur le site des STEP, il n'y a, à présent, pas de coûts. Cependant, cette méthode d'élimination ne représente pas une solution durable.

Afin d'estimer les coûts, les données du rapport sur le « Plan d'action pour la gestion des boues de stations d'épuration » ont été utilisées. Pour les filières significatives d'élimination et de valorisation des boues dans la région de la Medjerda, les coûts estimés sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7-5 Les différentes possibilités d'élimination des boues et Estimation de leurs coûts¹⁰

Options / Coûts estimés	
Option 1 : Valorisation agricole des boues à l'état liquide	
Epaississement additionnel par gravité dans réservoirs/silos	20 DNT/t MS
Transport et autres frais sur un rayon de 20 km	100 DNT/t MS
Administration, analyses etc.	15 DNT/t MS
Total	135 DNT/t MS
Option 2 : Valorisation matérielle des boues séchées et compostées	
Séchage naturel partiel	40 DNT/t MS
Compostage	50 DNT/t MS
Transport et valorisation du compost	40 DNT/t MS
Total	130 DNT/t MS
Option 3 : Valorisation matérielle des boues séchées (séchage prolongé)	
Séchage solaire naturel prolongé	48 DNT/t MS
Transport et valorisation des boues	40 DNT/t MS
Total	88 DNT/t MS
Option 4 : Valorisation matérielle des boues séchées en lits de séchage	
Séchage en lits plantés	48 DNT/t MS
Transport et valorisation des boues	40 DNT/t MS
Total	88 DNT/t MS
Option 5 : Séchage naturel partiel et mise en décharge contrôlée (mono décharge ou décharge mixte)	

¹⁰ Source: Plan d'action pour la gestion des boues de station d'épuration en Tunisie

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Séchage naturel partiel	40 DNT/t MS
Transport et autres frais sur un rayon de 50 km et mise en décharge	60 DNT/t MS
Total	100 DNT/t MS
Option 6 /6A: Déshydratation par filtres à bandes, séchage naturel partiel et mise en décharge contrôlée (mono décharge ou décharge mixte)	
Déshydratation par filtres à bandes jusqu'à une siccité de 20 / 25 %	24 DNT/t MS
Adjuvants Polymères	52 DNT/t MS
Séchage naturel partiel	40 DNT/t MS
Transport et autres frais sur un rayon de 50 km et mise en décharge	60 DNT/t MS
Total	176 DNT/t MS

Les coûts sont compris entre 88 DNT/t MS et 176 DNT/t MS. La première valeur concerne la valorisation agricole en réalisant, par exemple, le compostage des boues séchées au soleil. La deuxième valeur concerne les boues déshydratées par voie mécanique et puis stockées en mono décharge ou décharge mixte.

Etant donné que la déshydratation dans les lits de séchage est principalement pratiquée dans la zone d'étude, les coûts d'élimination relativement faibles des options 3 et 4 sont déterminants pour la poursuite des considérations.

7.5 PROJECTION DE PRODUCTION

Les prévisions de la quantité de boues d'épuration produites s'étendent sur une période allant jusqu'à 2033. Jusque-là, il est relativement probable que la capacité projetée de traitement dans la région de la Medjerda ne soit pas encore atteinte.

L'estimation se base sur :

- Le développement des valeurs de la population
- Les quantités des eaux usées et des boues en 2004, 2007 et 2008
- Les EH raccordés en 2004
- Les charges en 2004
- La détermination de coefficient de charge

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- L'estimation de la part de l'eau usée industrielle,
- La détermination de valeurs spécifiques suivantes :
 - La détermination d'un taux de raccordement pour 2008 (64 %)
 - L'hypothèse d'un taux de raccordement pour 2033 de 85 %
 - L'hypothèse d'un développement de l'industrie de 25 %.

Le tableau qui suit présente les prévisions des volumes de boues humides épaissies, de boues séchées et de la MS dans les boues séchées.

Tableau 7-6 Prévisions des quantités de boues d'épuration dans la vallée de la Medjerda

	Gouvernorat	STEP	Prévision d'EH raccor-dés 2033	Prévision Boues humides 2033	Prévision Boues séchées 2033	Prévision MS Boues séchées 2033
1	Béja	Béja	139 942	41 372	6 918	2 772
2		Medjez El Bab	23 917	6 080	904	310
3		Testour	27 125	546	73	32
4		Téboursouk	13 425	836	94	43
5		Nefza	11 438	2 861	285	119
6		Oued Zar-gouna	180	45	4	2
7	Siliana	Siliana	48 225	10 238	616	276
8		Maktar	15 909	3 980	397	166
9		Bourada	15 087	3 774	376	158
10		Gaafour	25 415	8 924	273	62
11	Kef	Tejerouine	18 626	4 660	464	195
12		Dahmani	18 979	4 748	473	198
13		Sers	13 718	3 432	342	143
14		Jerissa	11 572	2 895	289	121
15		El Kef	54 958	36 790	2 778	1 251
16	Jendouba	Jendouba	120 618	18 066	1 325	813
17		Bousalem	43 310	6 948	741	334
18		Tabarka	56 905	18 626	1 901	652
19		Tabarka Aéroport	190	48	5	2
20		Gardimaou	31 198	5 367	443	225
21		Fernana	24 233	280	28	12
22		Ain Draham	13 705	3 428	342	143
23		Hammam Bourguiba	1 300	325	32	14
		Total	729 973	184 269	19 103	8 043

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:
				Final

Actuellement, une valorisation de 30 % des boues en agriculture semble réaliste. Par conséquent, il reste un volume de boues séchées de 511 000 m³/an qu'il faut mettre en décharge.

7.6 DEFICITS ET RISQUES

Le stockage actuel des boues séchées sur les sites des STEP risque de limiter l'exploitation des STEP et l'accès des véhicules, surtout si les boues s'écoulaient sur les rues et sur les chemins des sites suite à de fortes précipitations. Ceci concerne essentiellement les STEP du gouvernorat de Jendouba.

De plus, il y a un risque de contamination des eaux souterraines en azote et phosphore suite au lessivage des substances nutritives du aux stockages non contrôlés des boues. Du point de vue bactériologique, le stockage non contrôlé de boues humides peut constituer un problème. Cependant, les boues d'épuration, qui ont été séchées naturellement par le soleil présentent des teneurs en germes relativement faibles et ainsi un risque bactériologique nettement limité.

L'impasse de la valorisation / l'élimination des boues d'épuration peut aboutir à ce que le personnel des STEP exploite les bassins à boues activées avec une teneur en boues trop élevée, ce qui peut causer une surcharge de la décantation et une perte de boues activées dans l'effluent.

Par conséquent, la consommation d'oxygène augmentera, ce qui diminuera, le cas échéant, le rendement de DBO5/DCO. Par contre, les teneurs très faibles en oxygène diminueront le taux de stabilisation des boues d'épuration et elles réduiront également les caractéristiques de déshydratation. Ainsi, la possibilité de formation d'odeur et le risque d'une digestion / formation de méthane non contrôlée dans les bassins à boues humides augmenteraient.

Figure 7-4 Effluent fortement opacifié d'une STEP présentant une forte concentration en MS dans le bassin à boues activées et une charge hydraulique élevée



Si le problème lié à l'élimination des boues d'épuration n'est pas solutionné, à moyen terme, ceci pourra aboutir à ce que les STEP seront exploitées d'une manière non conforme et que le rendement d'épuration sera nettement réduit, les boues en excès devant être « éliminées » avec l'effluent.

Par conséquent, il est nécessaire d'agir en urgence en vue d'une élimination et valorisation conformes des boues d'épuration. Dans tous les cas, il est nécessaire à court terme d'évacuer largement les aires de stockage de boues d'épuration existantes sur les terrains des STEP et de chercher de filières de valorisation et d'élimination, ceci en premier lieu pour les STEP de gouvernorat de Jendouba.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

8 DECHETS DE SOIN

8.1 CADRAGE REGLEMENTAIRE, INSTITUTIONNEL ET TECHNIQUE DE LA GESTION DES DECHETS D'ACTIVITES SANITAIRES

Les chapitres suivants sont développés en détails dans l'**Annexe 8-1**.

8.1.1 Cadrage juridique et réglementaire

Par définition "les déchets d'activités sanitaires sont ceux issus directement des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, réalisées sous la responsabilité d'un professionnel de santé, la médecine humaine ou vétérinaire, y compris les déchets anatomiques correspondant à des fragments humains ou animaux non aisément identifiables. Sont assimilés aux déchets de soins ceux issus des activités de la recherche et d'enseignement qui présentent les mêmes caractéristiques".

Sur le plan réglementaire, la loi organique des communes n°95-68 qui confie dans son article 129 la responsabilité "du ramassage, du tri, du traitement, de l'enlèvement, de l'enfouissement des ordures dans des dépotoirs contrôlés " aux collectivités locales d'une part et la loi n°96-41 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination d'autre part constituent les deux textes réglementaires de base régissant le secteur des déchets solides en Tunisie.

Ce texte a été ensuite complété par la loi cadre n°96-41 du 10 juin 1996 qui traite la gestion de toutes les catégories de déchets solides. Cette loi cadre, à travers l'article 24, stipule que les DAS sont des déchets particuliers. Des décrets d'application de cette loi ont été promulgués comme le décret n°2000-2339 fixant la liste des déchets dangereux dans laquelle figurent certains déchets d'activités sanitaires en l'occurrence les médicaments périmés, les déchets de laboratoires, les poches de sang, etc. De même, le décret n°2008-2745 du 28 juillet 2008 relatif à la gestion des déchets des activités sanitaires (G D A S) s'ajoute aux mesures réglementaires introduites par les textes d'application de la loi 96-4.

En plus des deux décrets existants dont l'un est relatif à l'inhumation (décret n° 97-13626 fixant les modalités de conservation des pièces anatomiques reconnaissables, leur gestion ainsi que la désignation des parties intervenantes, les tâches et les responsabilités de chacune) et l'autre aux déchets radioactifs, le projet de décret relatif au traitement des déchets d'activités sanitaires, classe ces déchets en deux grandes catégories : les déchets ordinaires et les déchets à risques.

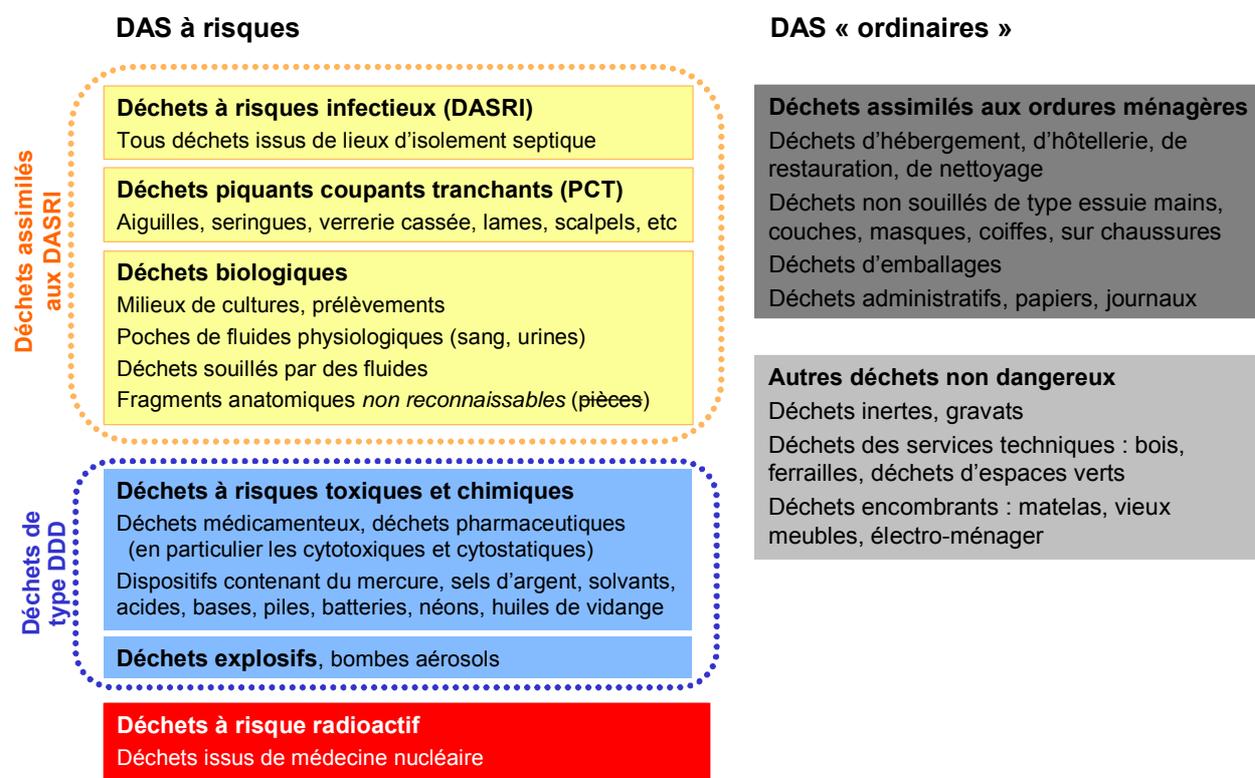
8.1.2 Cadrage technique : les catégories de déchets d'activités sanitaires (DAS)

Les déchets d'activités sanitaires sont les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi ou de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine. Ils sont dangereux car ils peuvent présenter différents risques : infectieux, chimiques et toxiques, radioactifs et mécaniques. La classification de l'OMS des déchets liquides ou solides produits par les hôpitaux et les activités de soins permettent de distinguer deux grandes catégories de déchets à savoir les déchets ordinaires ou assimilés aux déchets ménagers et les déchets à risques.

Les différentes catégories de DAS sont résumées dans le schéma suivant.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 8-1 Différentes catégories de DAS



8.1.3 Cadrage technique : typologie des producteurs de DAS

Les DAS proviennent essentiellement :

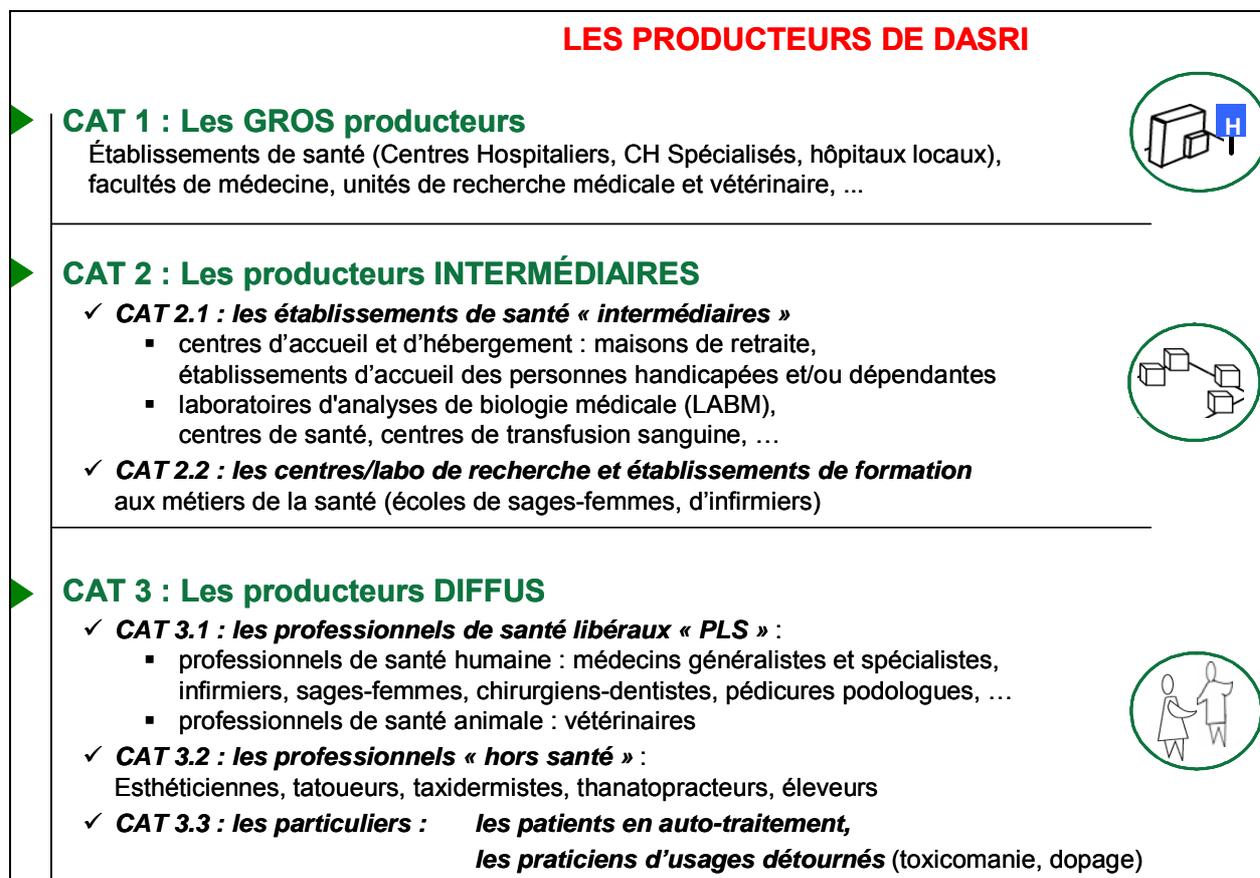
- des établissements de santé publics et privés (cliniques, hôpitaux, dispensaires...)
- des laboratoires d'analyses et de prélèvements
- des professions libérales de santé (cabinets de médecins, infirmeries,...)
- des établissements d'enseignement des professions de santé (écoles de médecine, pharmacies,...)
- des établissements de recherche

La première catégorie de producteurs, les établissements de santé publics et privés, sont les principaux producteurs potentiels de DAS comparés aux autres producteurs plus diffus. Les producteurs diffus peuvent généralement se rattacher à certains maillons de la logistique de gestion des DAS mise en place pour les gros producteurs.

Le schéma suivant synthétise les grandes catégories de producteurs de DASRI.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Figure 8-2 Grandes catégories de producteurs de DASRI



8.2 METHODOLOGIE DU RECUEIL DE DONNEES

La conduite de la présente étude a donné lieu à l'établissement d'un protocole d'enquête précis et adapté au contexte local, afin de recueillir le maximum d'informations concernant les modalités de gestion des déchets en place dans les établissements de santé de la zone d'étude.

Trois sources de données ont été utilisées :

- Les données renseignées par les municipalités (dans les questionnaires ou au cours des entretiens) concernant les infrastructures de santé présentes sur leur territoire. Ces données sont présentées en **Annexe 8-2**
- Les données renseignées par les établissements de santé : un questionnaire d'enquête dédié aux structures de santé a été établi et envoyé à l'ensemble du parc d'hôpitaux et d'établissements privés. Ce questionnaire de 2 pages, présenté en **Annexe 8-3**, comporte des éléments d'une part relatifs à l'organisation de l'établissement de santé (nombre de lits, taux d'occupation, nombre de personnels), et d'autre part relatifs aux modalités de gestion des déchets (existence d'un lieu de stockage, mise en place du tri, responsabilité du regroupement des déchets, du transport et de

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

l'élimination, par catégorie de déchets, etc). Des entretiens directs auprès d'établissements de taille importante et des visites d'établissements ont été conduits par l'équipe de projet.

- Les données recueillies dans le cadre de recherches Internet, en particulier concernant les producteurs diffus de déchets d'activités de soins (dispensaires, centres de santé, médecins): nous avons utilisé l'annuaire statistique de la Tunisie (2006) qui comporte des données en provenance du Ministère de la Santé.

Les éléments clés de l'enquête conduite auprès des établissements de santé sont les suivants :

- Champ d'enquête : 37 structures de santé
- Etablissements visités : 4 visites
- Réponses obtenues : 11 réponses
- Nombre TOTAL d'établissements renseignés : 14 soit un **taux de 38%**

8.3 INVENTAIRE DES INFRASTRUCTURES SANITAIRES RECENSEES DANS LA ZONE DU PROJET

Le tableau suivant développe pour chaque gouvernorat le détail des infrastructures de santé. Les 14 établissements ayant répondu à notre questionnaire d'enquête et/ou ayant fait l'objet d'une visite de terrain sont identifiés avec le critère « (1) » dans la colonne précisant la source des données.

Sources des données (nbre de lits) :	(1) Questionnaires d'enquêtes destinés aux établissements de santé (2) Questionnaires d'enquête destinés aux municipalités (3) Annuaire Statistique de la Tunisie 2006, Ministère de la Santé Publique Recherches internet
---	---

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 8-1 Infrastructures sanitaires répertoriées dans la zone d'étude

Gouvernorat	Municipalité	Etablissement	Nb lits	Source données
BEJA	Béja	HOPITAL RÉGIONAL DE BEJA	375	(1)
		Clinique Ennour		
		Polyclinique Docteur Gharbi Slaheddine		
	Amdoun	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION D'AMDOUN	20	(1)
	Goubellat	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE GOUBELLAT	5	(2)
	Medjez el bab	HOPITAL RÉGIONAL DE MEDJEZ EL BAB	55	(2)
	Nefza	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE NEFZA		
	Téboursouk	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE TEBOURSOUK	30	(1)
	Testour	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE TESTOUR		
	7 Hôpitaux	498	(3)	
	2 Cliniques privées/centres de dialyse			
	94 Centres de santé / dispensaires⁽³⁾			
	157 Médecins⁽³⁾			
JENDOUBA	Jendouba	HOPITAL RÉGIONAL DE JENDOUBA	318	(1)
		Clinique Elkhail	42	(2)
		Clinique El Mehdi de dialyse		
	Ain Draham	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION D'AIN DRAHAM		
	Bou Salem	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE BOU SALEM	76	(2)
		Hemodialyse Bousalem	14	(1)
	Fernana	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE FERNANA	42	(1)
	Ghardimaou	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE GHARDIMAOU		
	Tabarka	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE TABARKA	45	(1)
		Polyclinique Sidi Moussa		
	6 Hôpitaux	567	(3)	
	4 Cliniques privées/centres de dialyse			
	114 Centres de santé / dispensaires⁽³⁾			
	172 Médecins⁽³⁾			
EL KEF	El Kef	HÔPITAL RÉGIONAL M'HAMED BOURGUIBA	322	(1)
		Clinique Jugurtha		
		Clinique Essalama d'Hemodialyse		
	Dahmani	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE DAHMANI	18	(2)
	El Ksour	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION D'EL KSOUR	10	(2)
	Nebeur	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE NEBEUR		(2)
	Sakiet Sidi Youssef	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE SAKIET S.YOUSSEF	50	(2)
	Tajerouine	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE TAJEROUINE	24	(2)
	6 Hôpitaux	538	(3)	
	2 Cliniques privées/centres de dialyse			
	93 Centres de santé / dispensaires⁽³⁾			
	136 Médecins⁽³⁾			
SILIANA	Siliana	HOPITAL RÉGIONAL DE SILIANA	200	(1)
		Clinique d'hemodialyse		
	Bargou	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE BARGOU	10	(1)
	Bouarada	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE BOUARADA	20	(1)
	Gaafour	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE GAAFOUR		
	El Krib	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE KRIB	20	(1)
	Kesra	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE KESRA		
	Makhtar	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE MAKHTAR	40	(2)
	Rouhia	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE ROUHIA	20	(1)
Sidi Bou Reuis	HOPITAL DE CIRCONSCRIPTION DE SIDI	3	(1)	

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

	BOUROUIS		
	9	Hôpitaux	349 (3)
	1	Cliniques privées/centres de dialyse	
	89	Centres de santé / dispensaires ⁽³⁾	
	118	Médecins ⁽³⁾	
TOTAL	28	Hôpitaux	1952 (3)
	9	Cliniques privées/centres de dialyse	
	390	Centres de santé / dispensaires ⁽³⁾	
	583	Médecins ⁽³⁾	

Les dotations en lits hospitaliers sont les suivantes (par ordre croissant) :

- 1,4 lits pour 1 000 habitants dans le gouvernorat de Jendouba ;
- 1,5 lits pour 1 000 habitants dans le gouvernorat de Siliana ;
- 1,6 lits pour 1 000 habitants dans le gouvernorat de El Kef ;
- 2,1 lits pour 1 000 habitants dans le gouvernorat de Béja ;
- *1,8 lits pour 1 000 habitants : ratio moyen en Tunisie (3,6 lits/1 000 habitants à Tunis).*

Le gouvernorat de Siliana offre la plus petite capacité en terme de nombre de lits hospitaliers (18 % du total), ce qui semble logique au vu des données démographiques. En revanche, le nombre d'hôpitaux de circonscription y est le plus élevé (9 établissements de faible capacité), et le taux d'équipement ramené à l'habitant y est même supérieur à celui du gouvernorat de Jendouba.

Il convient en effet de noter le faible ratio d'équipement sanitaire observé dans le gouvernorat de Jendouba. Ce ratio augmentera prochainement avec d'une part l'extension de l'hôpital de Jendouba (sont prévus un centre anti-cancéreux, un centre psychiatrique, un centre de soins cardio-vasculaires et une banque de sang), et d'autre part l'ouverture du nouvel hôpital régional de Tabarka en 2011.

8.4 QUANTITES DE DECHETS DE SOINS DANS LA ZONE DU PROJET

8.4.1 Hypothèses concernant les ratios de production des déchets

L'analyse de la production des déchets issus des centres de soins publics et privés dans la zone du Grand Tunis a fait l'objet d'enquêtes menées en 2003 et 2004 par l'ANGed et le Ministère de la santé publique. Les ratios de production sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 8-2 Ratios de production pour les centres de soin du Grand Tunis

		Etablissements privés		Etablissements publics	
		Hémodialyse	Polycliniques		
Quantité par lit	Production totale	4.52	3.46	5.12	kg/lit/jour
	Déchets à risque	4.01	1.37	2.05	kg/lit/jour
	Déchets ordinaires	0.51	2.09	3.07	kg/lit/jour

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Ces ratios nous semblent être dans la fourchette très haute des taux de production de DASRI, comme le confirment l'étude réalisée en 2007 ainsi que les ratios moyens utilisés en France.

L'analyse de la production des déchets issus des centres de soins publics et privés dans la zone du Grand Tunis et du Gouvernorat de Médenine a fait l'objet d'enquêtes menées en 2007 par IGIP/Burgeap/TPE pour le compte de l'ANGed. Les ratios de production calculés tiennent compte du taux d'occupation des établissements, ils sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 8-3 Ratios de production en fonction du taux d'occupation des établissements

		Grand Tunis	Gouvernorat de Médenine	
Taux d'occupation moyen		73%	46%	
Quantité par lit	Production totale	2,26	1,79	kg/lit/jour
	Déchets à risque	0,97	0,95	kg/lit/jour
	Déchets ordinaires	1,29	0,84	kg/lit/jour

Une étude a été conduite en 1998 sur la composition des déchets de l'hôpital Sahloul de Sousse, dont la capacité est de 530 lits d'hospitalisation. Le taux d'occupation moyen des lits variant de 50 à 150 %, la production journalière totale de l'hôpital est de l'ordre de 980 kg, ce qui donne une production spécifique d'environ 1,86 kg/lit/jour. L'étude réalisée dans le service CCVT (Chirurgie Cardio-Vasculaire Thoracique) d'une capacité de 30 lits et le laboratoire de bactériologie a montré une production spécifique de DASRI pour ce type de service de près de **1 kg/lit/jour**.

En France, la production spécifique moyenne varie de 0,2 à 2,6 kg/lit/j. Cette quantité est tributaire du type d'établissement et de la qualité du tri, comme l'illustre le tableau suivant.

Tableau 8-4 Production spécifique dans les établissements en France

Nom de l'établissement	Nombre de lits	Quantité de déchets produits (t/an)			Ratio Kg/lit/jour	
		DASRI	DAOM	Total	DASRI	Global
Clinique de la sauvegarde, Lyon	143	136	145	281	2,6	5,38
H Henri Mondor à Créteil	960	349	1014	1363	0,99	3,88
CHU de Grenoble	2300	755	1940	2695	0,9	3,2
Clinique Champeau-Béziers	60	18	35	53	0,82	2,42
CH Emile Roux	560	147	340	487	0,72	2,38
CHU d'Annecy	1000	180	408	588	0,5	1,6
CH de Saint Jean de Maurienne	245	18	72	90	0,2	1,01
CH psychiatrique de Bassens	456	2,8	230	233	17 g/lit/j	1,4

Source : « Exemples d'organisation », Manuel TRIDAS de l'ADEME

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Ratios de production de DASRI en kg/lit/an	Court séjour			Moyen sé-jour	Psychiatrie
	Médecine	Obstétrique	Chirurgie		
Hypothèse basse	150	200	150	120	80
Hypothèse haute	350	600	350	200	-

Source : Etude Ademe 2001

8.4.2 Evaluation du gisement de DASRI dans la zone d'étude

Estimation de ratios de production

Dans le cadre de nos enquêtes, trois établissements de santé ont fourni des indications quant à leur production de DASRI :

- L'hôpital d'Amdoun (20 lits) déclare produire 2,4 tonnes/an de DASRI, soit un ratio de 0,33 kg/lit/jour
- L'hôpital de Tabarka (45 lits) produit en moyenne 18 sacs rouges de 30 litres par semaine, soit un ratio de 0,34 kg/lit/jour (en utilisant une densité de 0,2)
- L'hôpital de Jendouba (318 lits) produit en moyenne une trentaine de sacs rouges de 30 litres par jour, soit un ratio de 0,57 kg/lit/jour (en utilisant une densité de 0,2)
- Ces ratios sont largement sous estimés et ne rendent pas compte fidèlement des données de gisement, car le tri n'est pas optimal dans les établissements, et les facteurs diminuant le taux de captage sont fréquents : manque de formation, ruptures de stocks de sacs rouges, erreurs de tri, mélanges des déchets.

Estimation du gisement des établissements hospitaliers (28 établissements)

Sur la base d'un ratio de 0,68 kg/lit/jour (hypothèse moyenne Etude Ademe 2001), d'un nombre de lits hospitaliers de 1 952, et d'un taux d'occupation moyen de 63 %, on peut évaluer le gisement actuel de DASRI générés par les établissements hospitaliers dans les 4 Gouvernorats à : 300 tonnes/an.

Estimation du gisement des autres établissements

Il convient de tenir compte des autres établissements producteurs de DASRI :

- les cliniques privées (9 cliniques, soit 24 % de l'infrastructure sanitaire totale) : hypothèse de gisement similaire à celle des établissements hospitaliers, soit un gisement estimé à 100 tonnes/an
- le secteur diffus (583 médecins, 390 centres de santé) : hypothèse de production moyenne de 10 kg/an par médecin et de 100 kg/an par centre de santé (source : étude Ademe 2004), soit un gisement estimé à environ 50 tonnes/an

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Estimation du gisement total de DASRI

Le gisement total de DASRI estimé sur la zone d'étude est de **450 tonnes/an**.

Aujourd'hui, même si l'on peut penser qu'environ la moitié de ce gisement de déchets à risques infectieux fait l'objet d'un tri à la source, il faut souligner que la totalité de ces déchets ne sont pas traités de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le chapitre suivant développe les modalités actuelles de gestion des déchets produits par les établissements de santé.

8.5 MODALITES ACTUELLES DE GESTION DES DECHETS D'ACTIVITES SANITAIRES

8.5.1 Tri et conditionnement des déchets à la source

Tous les établissements de santé ayant répondu à notre enquête ont déclaré avoir mis en place le tri à la source des déchets à risque infectieux (également appelés « déchets septiques »).

En ce qui concerne le taux de personnel formé au tri, les établissements ont répondu que 100 % de leurs équipes de soins étaient formées au tri.

Selon les catégories de déchets produits par les établissements de santé, différents types de conditionnements sont utilisés, comme décrit dans le tableau suivant.

Tableau 8-5 Types de conditionnements des déchets d'activités sanitaires

Types de déchets	Types de conditionnements et de traitement
Déchets ordinaires	sacs noirs + poubelles rigides ou bacs roulants, en particulier dans les grands hôpitaux régionaux + corbeilles dans les services administratifs
Déchets à risques Déchets anatomiques et biologiques	La plupart des hôpitaux et cliniques ont un service maternité. Le conditionnement des placentas se fait en sacs verts ou directement dans un congélateur, sans emballage, avant inhumation en cimetière (ou enfouissement en cas de difficultés avec les services municipaux) Les déchets sanguins sont désinfectés à l'eau de javel et déversés directement à l'égout public.
Déchets à risques Déchets infectieux	# Piquants/ tranchants/ Aiguilles et lames bistouris: différents types de conditionnements rencontrés : -> flacons ou bouteilles en plastique + eau de javel -> flacons sans solution désinfectante -> recapuchonnage + dépôt dans l'emballage d'origine en carton -> rarement : rigibox homologués -> rarement : incinérateur à aiguilles. # DASRI mous : disposés dans des sacs rouges ou en mélange avec les déchets ordinaires dans des sacs noirs + poubelles rigides ou bacs roulants, en particulier dans les grands hôpitaux régionaux

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Types de déchets	Types de conditionnements et de traitement
<p>Déchets à risques</p> <p>Déchets chimiques</p>	<p># Médicaments : l'achat des médicaments est géré de manière à éviter tout surplus, surtout que les fournisseurs n'acceptent pas de médicaments dont la date limite est dépassée. Les résidus sont mélangés aux déchets ordinaires ou incinérés avec les DASRI si l'établissement dispose d'un brûleur.</p> <p># Mercure : dans l'emballage d'origine</p> <p># Déchets de radiologie : dans des cartons, récupérés par des sociétés privées</p> <p># Fixateurs : dans des bidons en plastique</p> <p># Déchets chimiques liquides : déversés à l'égout</p>

L'existence de sacs rouges ne témoigne pas forcément de l'existence ou de l'efficacité d'un tri à la source des déchets, puisque dans certains établissements visités, tous les déchets sont mis dans un sac unique (rouge ou noir), y compris dans les services où le tri est indispensable (bloc opératoire, réanimation..). Des sacs rouges dans les sanitaires des patients ont même été vus au cours de nos visites. Incontestablement, il existe un défaut de formation des agents de propreté, combiné avec de fréquentes ruptures de stocks de conditionnements appropriés.

En dehors des établissements qui disposent d'un système de traitement des DASRI in situ, les déchets de soins à risques sont directement déversés dans les poubelles ou bacs roulants, sans séparation d'avec les déchets ordinaires. La visite de locaux poubelles a mis en évidence le mode de fermeture des sacs (lorsqu'elle est effectuée) : par un ruban collant ou avec des nœuds, ce qui ne garantit aucunement un bon niveau de fermeture. Le marquage des sacs est exceptionnellement réalisé, sauf dans le cas d'un malade infectieux (marquage du mot infecté sur le sac rouge).

8.5.2 Modalités et fréquence d'enlèvement des déchets

Le transport interne des déchets est effectué quotidiennement sans chariots. Parfois, les chariots de nettoyage sont utilisés pour le transport interne des sacs de déchets vers la plate-forme de regroupement centrale ou le lieu de présentation au service de collecte. Certains établissements confient le regroupement des déchets à une société privée, dans le contrat de nettoyage. Il est fréquent que les agents de nettoyage ne disposent pas de la formation nécessaire à la manipulation des déchets d'activités de soins (protection individuelle, connaissance du risque, respect des codes couleur, etc.).

Les DASRI doivent normalement être stockés dans un local fermé et réservé à cet effet, ce qui n'est jamais mis en pratique dans les établissements qui ne possèdent au mieux qu'un local unique qui ne respecte pas la réglementation (en matière d'accès, de ventilation, etc.) et où sont regroupés les DASRI et les déchets ordinaires.

L'évacuation des déchets par les services municipaux est journalière, sauf pour les déchets piquants coupants/tranchants (aiguilles) qui sont conservés plusieurs jours (7 à 10 jours) dans les services de soins, dans des bouteilles plastiques ou plus rarement dans des rigibox homologués. Une fois pleines, les boîtes de déchets perforants sont soit disposées dans des sacs rouges, soit transportés par les services de l'hôpital pour être directement enfouies au sein de l'établissement (puits d'enterrement) ou dans une zone dédiée du dépotier municipal. Les établissements pratiquant le brûlage in situ intègrent le flux de déchets perforants dans le gisement à brûler.

Les placentas font l'objet d'une collecte par les services municipaux (en tracteurs) lorsque l'établissement de santé signale que le congélateur est plein. A Béja, le vidage a lieu 2 fois par mois. A El Kef ou El Krib,

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

il n'a lieu qu'une fois par mois. Les placentas sont transportés vers le cimetière pour y être inhumés ou vers la décharge en cas d'impossibilité d'enterrement au cimetière.

8.5.3 Transport et élimination des déchets

En dehors des structures qui disposent d'un incinérateur in situ ou qui pratiquent le brûlage, le transport des déchets de soins à l'extérieur des établissements de santé et l'élimination des déchets sont toujours effectués par les municipalités. Les déchets de soins infectieux ainsi que les déchets générés par toutes les activités liées à la santé sont alors éliminés en mélange dans les décharges des municipalités. Dans la zone d'étude, il n'existe pas de transport ou de traitement de DASRI effectués par des entreprises spécialisées et autorisées par le ministère chargé de l'environnement.

Sur les 14 établissements ayant répondu à notre enquête, 8 structures ont déclaré pratiquer le brûlage des DASRI in situ. Ce sont les suivants (source : réponses questionnaire) :

- **L'hôpital régional de Béja** : incinération sur place dans un brûleur des sacs rouges et des conditionnements pour déchets perforants
- **L'hôpital de Tebourouk** : brûlage (conditions non précisées) des sacs rouges, des boîtes de perforants et des déchets chimiques
- **L'hôpital régional de Jendouba** : incinération sur place dans un brûleur des sacs rouges et des conditionnements pour déchets perforants. Très mauvais état des réfractaires
- **L'hôpital de Boussalem** : brûlage (conditions non précisées) des déchets perforants
- **L'hôpital de Tabarka** : incinération sur place des sacs rouges, des déchets médicamenteux et des conditionnements pour déchets perforants dans un brûleur. Volume d'incinération = 10 litres. Fonctionnement 3 fois/semaine. Remplace depuis 2006 l'ancien incinérateur qui brûlait conjointement les DASRI et les déchets ordinaires.
- **L'hôpital régional de Siliana** collecte ses déchets septiques, ceux de la clinique d'hémodialyse et ceux de l'hôpital de Bargou afin de les incinérer dans le brûleur de l'hôpital.
- **L'hôpital de El Krib** : incinération des déchets perforants seulement dans un brûleur mis en service en 1996 (conditions non précisées)
- **L'hôpital de Rouhia** : brûlage des déchets perforants et sacs rouges (conditions non précisées)

8.5.4 Caractéristiques détaillées des établissements de santé enquêtés

Les photos suivantes illustrent les modalités de gestion des déchets développées précédemment.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

DASRI éparpillés : mélange sacs rouges et noirs



Erreur de tri de déchets sanguins



Tous déchets en mélange dans le bac



Sacs rouges à même le sol



Boite et bouteille en plastique pour perforants



Congélateur avec placentas



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

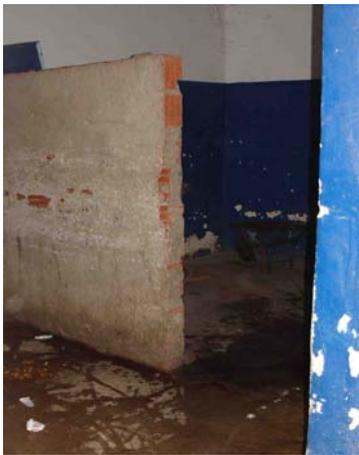
Manipulation de DASRI sans gants



Résidus au sol après la collecte...



Exemple de local de stockage



Zone de stockage des bacs de l'hôpital



Brûleur de l'hôpital, Tabarka



Mauvais état des réfractaires de l'incinérateur de



L'hôpital de Jendouba



Dans le tableau qui suit sont présentées les caractéristiques principales des établissements de santé ayant répondu à notre questionnaire d'enquête.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 8-6 Caractéristiques détaillées des établissements de santé enquêtés

Gouvernorat	Etablissement	Nb lits	taux d'occupation moyen	personnel en activité	personnel formé au tri des déchets	local de stockage	gestion des déchets d'autres structures	regroupement des déchets avant collecte	fréquence de collecte des déchets	mode de traitement des déchets à risques	difficultés / souhaits
BEJA	HÔPITAL RÉGIONAL DE BEJA	375	56%	530	100%	80 m2	non précisé	société privée	tous les jours	brûleur de DASRI in situ	
	HÔPITAL D'AMDOUN	20	85%	89	100%	non	11 dispensaires	en interne	tous les 3 jours	dépotoir municipal	collecte quotidienne
	HÔPITAL DE TEBOURSOUK	30	28%	119	100%	oui	non	en interne	non précisé	brûlage des DASRI in situ	nombre de bacs insuffisants, réduit impraticable
JENDOUBA	HÔPITAL RÉGIONAL DE JENDOUBA	318	100%	580	70%	oui	non précisé	société privée	tous les jours	DASRI et perforants = brûleur in situ depuis 1982 et puits d'enterrement	formation aux risques, nettoyage de la zone de stockage
	HÉMODIALYSE BOUSSALEM	14	90%	18	100%	oui	non	municipalité	tous les jours	DASRI = dépotoir municipal - Perforants = brûlage	présence de prestataire privé
	HÔPITAL DE FERNANA	42	non précisé	10	0%	non	non	municipalité	tous les jours	DASRI = dépotoir municipal - Perforants et placentas = enterrement in situ	mise en place du tri, regroupement d'établissements
	HÔPITAL DE TABARKA	45	40%	168	100%	non	12 dispensaires	société privée	tous les jours	1 destructeur d'aiguilles au Samu + 1 brûleur de DASRI in situ depuis 2006	manque de sacs rouges
EL KEF	HÔPITAL RÉGIONAL M'HAMED BOURGUIBA	322	46%	649	100%	local en travaux avec 3 bacs	non	société privée	tous les jours	DASRI = dépotoir municipal - Perforants et placentas = enterrement hors site	pas de service d'hygiène hospitalière -- congélateur pour placentas défectueux - pas de traitement des DASRI
SILIANA	HÔPITAL RÉGIONAL DE SILIANA	200	non précisé	364	2 personnes par service	non	hôpital Bargou, centre dialyse, gpmt médical	en interne	tous les jours	Perforants et DASRI : brûleur in situ - Placentas : enfouissement décharge	absence de lieu de stockage, regroupement d'établissements, recours à un privé
	HÔPITAL DE BARGOU	10	5%	45	100%	2	non	en interne	DASRI : 1x/semaine	idem Siliana	possibilité de recours à un privé
	HÔPITAL DE BOUARADA	20	65%	61	non précisé	non	non	en interne	tous les jours	dépotoir municipal	mise en place d'un brûleur, local de stockage, poubelles rigides, meilleur tri
	HÔPITAL DE KRIB	20	26%	5	non précisé	non	5 dispensaires	en interne	tous les jours	DASRI = dépotoir municipal - Perforants = brûleur	manque de sacs rouges, pas de formation
	HÔPITAL DE ROUHIA	20	25%	66	3%	espace + 2 bacs	non	en interne	non précisé	DASRI et perforants: brûleur in situ - Placentas : enterrement	tri formation, amélioration du

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Gouverno- rat	Etablissement	Nb lits	taux d'occu- pation moyen	per- sonnel en activité	person- nel formé au tri des déchets	local de stoc- kage	gestion des déchets d'autres structures	regroupe- ment des déchets avant col- lecte	fréquence de col- lecte des déchets	mode de traitement des déchets à risques	difficultés / souhaits
										in situ	
	HÔPITAL DE SIDI BOUROUIS	3	62%	5	0%	non	non	en interne	sacs rou- ges : 1 fois/semaine	dépotoir municipal - Placen- tas : enterrement in situ	absence de boîte pour perforants, manque de sacs rouges, pas de formation

Taux d'occupation moyen pour tous les établissements 63%

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

8.6 PRESENCE DU SECTEUR PRIVE DANS LA GESTION DES DAS

A l'heure actuelle, aucune société privée n'est active dans la zone d'étude en matière de collecte et traitement des DASRI.

Il faut souligner que l'implantation et l'agrément de telles structures privées sont très récents en Tunisie puisque l'agrément le plus ancien a été obtenu mi 2004 et la plupart des entreprises se sont effectivement implantées en 2007-2008. Pour l'instant, ces sociétés démarrent leur activité dans les régions les plus peuplées bénéficiant de nombreuses infrastructures sanitaires comme dans le Grand Tunis.

On peut penser qu'à court terme, lorsque les établissements de santé de la capitale seront desservis en matière de traitement des DASRI, ces sociétés étendront leur secteur d'activité aux gouvernorats plus ruraux.

Pour l'instant, 15 agréments ont été délivrés par le Ministère de l'Environnement, dont 13 agréments pour le traitement des DASRI et 2 agréments pour le traitement des médicaments périmés. A noter que le Ministère ayant défini un « zoning » en vue de répartir les secteurs d'intervention des opérateurs privés, les agréments délivrés précisent le secteur d'intervention autorisé de chaque société, ce qui peut constituer un frein en terme de développement de ces entreprises.

La liste des sociétés agréées ainsi qu'une description sommaire de leur procédé de traitement et de leur zone d'intervention autorisée est présentée en **Annexe 8-4**.

Seules deux entreprises sont autorisées pour le traitement dans la zone du projet (la 2 et la 13 de l'annexe 8-4), dont l'une dispose d'un équipement mobile. La société DEHOS pourra participer aux appels d'offres pour la collecte, le transport et le traitement des DASRI dans les gouvernorats de Béja, Jendouba et El Kef. D'après le responsable de la société, les appels d'offres pour le traitement des DASRI dans la région d'étude ne sortiront pas avant l'année 2011.

8.7 PROJECTION DE LA PRODUCTION DE DECHETS DE SOIN

Nous avons vu au chapitre 8.4.2 que la production totale de DASRI est estimée à 450 tonnes dans la zone du projet pour 2008. La production de ces déchets va, à notre avis, suivre celle de l'accroissement de la population. En effet, il n'est pas vraiment prévu de développement spécifique des activités de soin dans la zone et les infrastructures de soin ne vont pas atteindre la densité de la capitale (3,6 lits/habitant pour 1,8 lit/habitant dans la vallée de la Medjerda) car cette zone va garder son caractère provincial. La production par habitant en 2008 se calcule comme suit :

Tableau 8-7 Production spécifique DASRI en 2008

Gouvernorat	Population 2008*	Quantité DASRI (t/an)	Production spécifique de DASRI (kg/hab/an)
Béja	126 700	119,73	-
Jendouba	129 700	122,56	-
Le Kef	131 500	124,27	-
Siliana	88 300	83,44	-
Total	476 200	450,00	0,94

* Suivant annexe 4 1 : uniquement la population municipale, plus l'université de Jendouba (10 000 habitants)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

La projection de la production de DASRI est montrée en détail en **Annexe 8-5**. Seules les populations communales et « mixtes » sont considérées car elles sont potentiellement bénéficiaires d'un système de gestion des DASRI.

Elle se résume comme suit :

Tableau 8-8 Projection de la production de DASRI 2009 – 2033 (t/an)

Gouvernorats	2009	2014	2024	2033
Béja	138	143	164	175
Jendouba	164	179	210	235
Le Kef	147	152	163	173
Siliana	107	114	129	146
Total	556	588	666	729

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

9 DECHETS D'ABATTOIRS

9.1 ZONES DE PRODUCTION

Ce chapitre concerne les déchets d'abattoirs générés dans les 38 municipalités des quatre gouvernorats de la vallée de Medjerda, objet de l'étude.

Dans le cadre de cette étude, nous avons effectué une enquête (**Annexe 9-1**) sur les abattoirs des municipalités chefs-lieux des 4 gouvernorats et sur une dizaine d'abattoirs d'autres communes (essentiellement des villes moyennes).

Il faut signaler qu'il existe un projet visant à implanter 2 nouveaux abattoirs privés pour bétail hors périmètre communal dans les villes de Béja et Siliana.

D'après les directions de la production animale dans les Commissariats Régionaux de Développement Agricole (CRDA – Ministère de l'agriculture) des différents gouvernorats, les quantités d'animaux abattus dans la région ont peu évolué depuis 2006 comme le montre le tableau suivant.

Tableau 9-1 L'évolution des quantités d'animaux abattus depuis 2006

Gouvernorat	Année	Bovin		Ovin		Caprin, chameaux	
		Nombre	Poids (t)	Nombre	Poids (t)	Nombre	Poids (t)
Béja	2006	2551	513,34	52058	649,40	23833	237,97
	2007	2261	460,08	53547	632,02	20553	188,95
	2008	2252	451,43	64877	781,49	17105	159,29
Jendouba	2006	3785	757,01	27828	333,94	30553	305,53
	2007	3811	762,24	27047	324,56	25898	258,98
	2008	3576	715,15	32942	395,31	24445	244,45
Kef	2006	1472	308,63	37670	495,42	28586	307,86
	2007	1329	296,64	39196	499,43	26648	291,47
	2008	1287	285,44	53472	659,92	28174	302,64
Siliana	2006	375	63,10	41532	495,12	30522	299,36
	2007	392	71,23	39680	489,56	28632	286,87
	2008	356	56,54	47183	528,82	26088	274,49

9.2 QUANTITES ET QUALITES

Les déchets des abattoirs sont composés de fumiers, de saisies (organes et viandes jugés par l'inspection vétérinaire comme impropres à la consommation humaine), de matières stercoraires et de contenus intestinaux.

La méthode d'évaluation des déchets d'abattoirs a été basée sur le système de la pesée.

C'est au niveau de plusieurs abattoirs de différentes communes que des pesées multiples ont été effectuées sur les organes digestifs appartenant à des carcasses d'animaux de différents poids et conformation.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

La différence de poids obtenue entre une première pesée des organes digestifs chargés de leurs contenus et une seconde pesée de ces mêmes organes vidés et lavés de leurs déchets nous donne le poids de ces déchets.

De plus, d'après l'étude sur la gestion des déchets d'abattoirs réalisée en 1995 par le ministère de l'environnement et l'aménagement du territoire, des multiples pesées ont permis de constater qu'il y avait une relation très étroite et constante entre le poids obtenu des déchets et le poids net des carcasses qui les contenait.

En effet, quelque soit le poids de la carcasse obtenue à l'abattage, le poids des déchets varie de :

- 24 % à 26 % du poids de la carcasse pour les bovins
- 14 % à 16 % du poids de la carcasse pour les ovins et caprins
- 35 % à 36 % du poids de la carcasse pour les équidés et les camélidés dont les organes digestifs sont rejetés comme déchets, n'étant pas récupérés pour la consommation humaine.

Figure 9-1 Photos de l'abattoir de Béja



Le tableau suivant présente les quantités des déchets d'abattoirs générées en 2008 dans chaque municipalité de la zone de projet.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 9-2 Quantités de déchets d'abattoirs produites en 2008

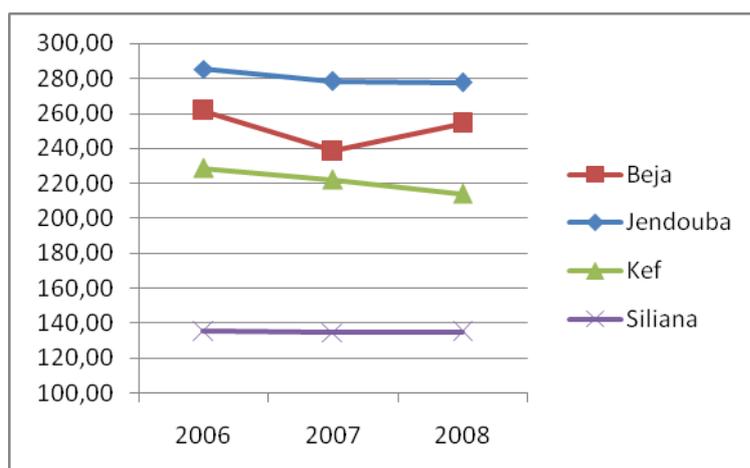
	Production Bovins	Production Ovins	Production Caprins	Quantités de déchets générés
	(t/an)	(t/an)	(t/an)	(t/an)
Gouvernorat de BEJA				
Béja	108	224	32	66
Goubellat	55	82	20	29
Maagoula	36	60	14	20
Mejez El Bab	93	153	33	51
Nefza	52	88	21	29
Téboursouk	44	73	19	25
Testour	64	102	20	34
Zahret Medien	-	-	-	-
Sous total	451	781	159	254
Gouvernorat de JENDOUBA				
Jendouba	248	120	49	87
Ain Draham	48	24	22	19
Mtir	-	-	-	-
Bou Salem	167	116	33	64
Fernana	26	8	7	9
Ghardimaou	58	55	86	36
Oued Mliz	0	3	20	4
Tabarka	168	69	28	56
Sous total	715	395	244	275
Gouvernorat de KEF				
Kef	152	219	117	88
Dahmani	25	115	40	30
Jerissa	16	18	8	8
Kalaat Khasba	4	13	6	4
Kalaat Senan	2	41	25	10
Ksour	2	28	40	11
Menzel Salem	-	-	-	-
Nabeur	1	21	6	4
Sakiet Sidi Youssef	4	21	12	6
Sers	35	90	24	26
Tajerouine	46	83	22	27
Touiref	-	10	2	2
Sous total	285	660	303	216
Gouvernorat de SILIANA				
Siliana	11	118	57	29
Aroussa	8	42	22	12
Bargou	8	59	30	15
Bouarada	7	72	41	19
Gaafour	5	48	25	12

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

	Production Bovins (t/an)	Production Ovins (t/an)	Production Caprins (t/an)	Quantités de déchets générés (t/an)
Kesra	-	-	-	-
Krib	5	69	36	17
Makthar	7	73	39	19
Rouhia	5	48	25	12
Sidi Bou Rouis	-	-	-	-
Sous total	57	529	274	135
Total	1 509	2 366	981	880

La figure suivante présente les courbes d'évolution des quantités de déchets d'abattoirs générées dans les 4 gouvernorats de la vallée de Medjerda de 2006 à 2008.

Figure 9-2 Les courbes d'évolution des quantités en t/an de déchets d'abattoirs de 2006 à 2008



La figure ci-dessus montre que dans le gouvernorat de Jendouba, il y a la quantité la plus importante de déchets d'abattoirs produite, contrairement au gouvernorat de Siliana où la quantité des déchets est largement inférieure à celle des trois autres gouvernorats.

Les quantités de déchets d'abattoirs des gouvernorats de Jendouba et Kef ont légèrement diminué entre 2006 et 2008, Par contre, celles du gouvernorat de Béja ont augmenté entre 2007 et 2008 suite à une importante baisse en 2006. Enfin, les quantités de déchets d'abattoirs dans le gouvernorat de Siliana sont restées constantes entre 2006 et 2008.

9.3 ELIMINATION

Dans tous les abattoirs, les contenus digestifs obtenus après l'abattage sont destinés à une évacuation par tracteurs et remorques vers les décharges municipales ou vers les oueds, sans aucun traitement.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Les saisies sont généralement transportées vers un terrain en dehors de la zone urbaine. Elles sont traitées avec du gasoil et enfouies. Les fumiers sont généralement récupérés par les citoyens pour les réutiliser comme fertilisant des terres agricoles.

Les eaux usées et le sang vont directement dans le réseau de l'ONAS dans certaines villes et dans l'oued le plus proche dans d'autres villes.

Le tableau suivant présente les quantités de déchets d'abattoirs générés en 2008 et qui sont éliminés à différents endroits, à savoir les décharges municipales contrôlées, celles non contrôlées et les oueds.

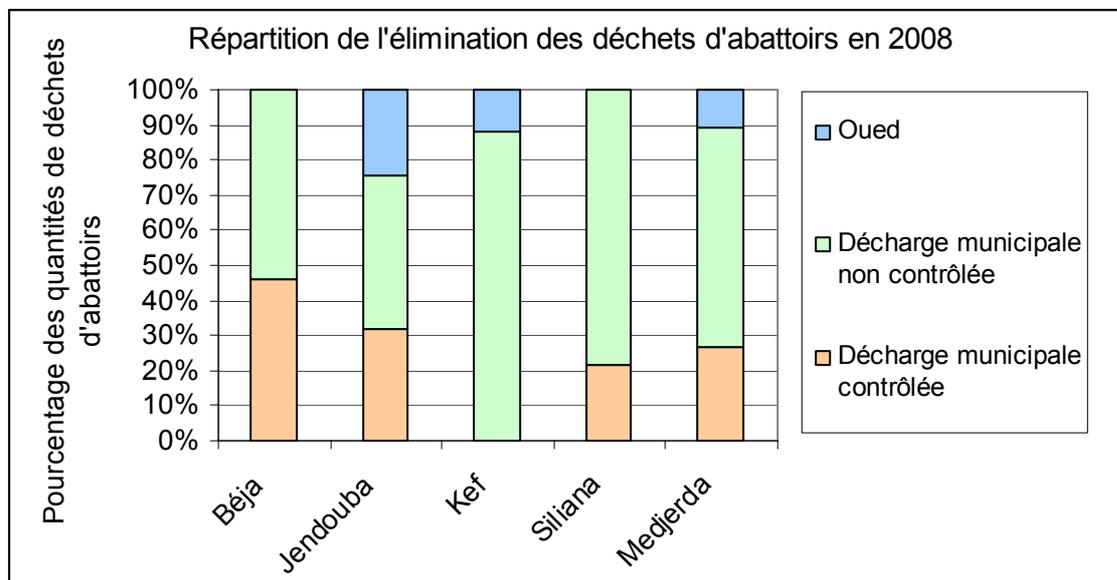
Tableau 9-3 Les quantités de déchets d'abattoir en 2008 et leur lieu d'élimination par commune

	Quantités de déchets générés en 2008 (t/an)	Destination des déchets solides
Gouvernorat de Béja		
Béja	65,584	Décharge municipale contrôlée
Goubellat	29,055	Décharge municipale non contrôlée
Maagoula	20,123	Décharge municipale non contrôlée
Mejez El Bab	51,080	Décharge municipale contrôlée
Nefza	29,236	Décharge municipale non contrôlée
Téboursouk	24,682	Décharge municipale non contrôlée
Testour	34,355	Décharge municipale non contrôlée
Gouvernorat de Jendouba		
Jendouba	87,260	Décharge municipale contrôlée
Ain Draham	19,057	Décharge municipale non contrôlée
Béni Mtir	0,000	Décharge municipale non contrôlée
Bou Salem	64,143	Oued
Fernana	8,680	Décharge municipale non contrôlée
Ghardimaou	35,698	Décharge municipale non contrôlée
Oued Mliz	3,556	Oued
Tabarka	56,455	Décharge municipale non contrôlée
Gouvernorat de Kef		
Kef	88,301	Décharge municipale non contrôlée
Dahmani	29,521	Décharge municipale non contrôlée
Jerissa	7,758	Décharge municipale non contrôlée
Kalaat Khasba	4,037	Décharge municipale non contrôlée
Kalaat Senan	10,427	Décharge municipale non contrôlée
Ksour	10,743	Décharge municipale non contrôlée
Nabeur	4,282	Décharge municipale non contrôlée
Sakiet Sidi Youssef	5,892	Décharge municipale non contrôlée
Sers	25,843	Oued
Tajerouine	27,268	Décharge municipale non contrôlée
Touiref	1,817	Décharge municipale non contrôlée
Gouvernorat de Siliana		
Siliana	29,131	Décharge municipale contrôlée
Aroussa	11,691	Décharge municipale non contrôlée
Bargou	15,440	Décharge municipale non contrôlée
Bouarada	18,850	Décharge municipale non contrôlée
Gaafour	12,143	Décharge municipale non contrôlée
Kesra	0,000	Décharge municipale non contrôlée
Krib	16,823	Décharge municipale non contrôlée
Makthar	18,681	Décharge municipale non contrôlée
Rouhia	11,994	Décharge municipale non contrôlée

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

La figure suivante présente les proportions de ces quantités dans les différentes destinations pour les 4 gouvernorats et pour l'ensemble de la région d'étude.

Figure 9-3 Les proportions des déchets d'abattoirs en 2008 dans les divers lieux d'élimination



Une grande partie des déchets d'abattoirs du gouvernorat de Béja (46 %) sont éliminés en décharge municipale contrôlée. Dans le gouvernorat de Jendouba, un quart des déchets d'abattoirs sont éliminés dans l'oued. D'après le tableau ci-dessus, c'est dans la commune de Bou Salem que sont éliminés la plus grande partie des déchets dans l'oued.

Les déchets d'abattoirs dans le gouvernorat du Kef sont en grande majorité (88 %) éliminés en décharge municipale non contrôlée en raison de l'absence de décharge contrôlée.

Dans le gouvernorat de Siliana, plus que 75 % des déchets d'abattoir sont éliminés en décharge non contrôlée.

Finalement, le principal lieu d'élimination des déchets d'abattoir dans la région de Medjerda est la décharge municipale non contrôlée avec 63 % du total de ces déchets.

9.4 COUTS ET RECOUVREMENTS

Suivant le diagnostic de l'état actuel, les déchets générés par les abattoirs municipaux sont collectés par des tracteurs des municipalités et transportés vers des décharges municipales situées généralement entre 2 et 5 km de la zone de production. Les coûts de la collecte et le transport des déchets sont compris dans les frais de la location de l'abattoir à la municipalité, payés par l'exploitant chaque année.

9.5 PROJECTION DE PRODUCTION

Suivant les quantités abattues et la quantité des déchets générés en 2008, on a pu calculer la production spécifique des déchets d'abattoirs par habitant par an. La production spécifique moyenne par habitant et par an des déchets d'abattoir dans les quatre gouvernorats est présentée dans le tableau suivant.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 9-4 Production spécifique des déchets d'abattoirs en 2008 dans les gouvernorats

Gouvernorat	Population 2008*	Quantité déchets d'abattoirs (t/an)	Production spécifique de déchets d'abattoirs (kg/hab/an)
Béja	126 700	254	2,00
Jendouba	129 700	275	2,12
Le Kef	131 500	216	1,64
Siliana	88 300	135	1,53
Total	476 200	880	1,85

* Suivant annexe 4 1 : uniquement la population municipale, plus l'université de Jendouba (10 000 habitants)

Nous avons considéré que l'évolution de la production de déchets d'abattoirs va croître avec la population. **L'Annexe 9-2** présente une projection par gouvernorat de 2009 à 2033.

Le tableau suivant présente la projection résumée des quantités des déchets d'abattoirs dans les quatre gouvernorats (populations communales et « mixtes »).

Tableau 9-5 Projection des quantités de déchets d'abattoir de 2009 à 2033

Gouvernorats	2009	2014	2024	2033
Béja	292	304	347	371
Jendouba	369	402	470	527
Le Kef	256	264	282	300
Siliana	172	184	210	236
Total	1 089	1 153	1 309	1 435

9.6 DEFICITS ET RISQUES

Il ressort de l'enquête qui a porté sur les abattoirs municipaux des 4 gouvernorats de la Medjerda, que ces établissements ne remplissent pas leurs fonctions dans les meilleures conditions, à savoir :

- Les abattoirs ne sont pas entretenus et sont dans un très mauvais état
- Aucune installation n'est réalisée pour le traitement des eaux usées
- Le système de gestion des déchets solides est défaillant depuis le stockage des déchets dans l'abattoir jusqu'à son élimination final. En effet :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- les déchets solides sont stockés soit par terre à la sortie de l'abattoir, soit dans des demis fûts métalliques non étanches et difficiles à manipuler
- lors du transport, les déchets sont mis dans une remorque inadaptée à ce type de déchet permettant le déversement des eaux et de quelques déchets le long de la route vers la décharge
- les déchets sont éliminés directement (sans prétraitement) dans la décharge municipale et se trouvent en contact direct avec les animaux et les ouvriers, ce qui pose un risque de contamination directe si quelques organes sont déjà infectés ou malades.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

10 DECHETS INDUSTRIELS BANALS – ZONES TOURISTIQUES

10.1 QUANTITES ET QUALITES DES DIB

La composition des déchets industriels banals produits dans la zone d'étude dépend essentiellement de la nature de l'industrie (ou secteur industriel). En effet :

- Les industries opérant dans le secteur agricole et agroalimentaire génèrent principalement des emballages et des déchets organiques
- Les industries opérant dans le secteur textile génèrent des emballages, des tissus et des cartons
- Les industries opérant dans le secteur mécanique et autres similaires génèrent des emballages, de l'aluminium, du plastique, des cartons, des métaux et des bois.

Une enquête réalisée auprès des municipalités et des exploitants des décharges contrôlées existantes nous a permis de quantifier la production des déchets industriels non dangereux. Le résultat de l'enquête est présenté en **Annexe 10-1**.

Elle est résumée dans le tableau qui suit.

Tableau 10-1 Industries par gouvernorats et quantités de déchets générés en 2008

Gouvernorat	Nbre d'employés	Quantité de déchets (t/an)	Ratio par employé (t/employé/an)	Ratio par employé (kg/employé/jour)
Béja	4 718	827	0,18	0,48
Jendouba	1 574	506	0,32	0,88
Le kef	2 086	1 078	0,52	1,42
Siliana	2 070	1 130	0,55	1,50
Total	10 448	3 540	0,34	0,93

La moyenne nationale de production de DIB est de 1,5 kg/jour et par employé. Ce qui signifie que tous les déchets ne sont pas éliminés suivants des modes déclarés. Nous compenserons cette estimation lors de la projection de la production annuelle.

10.2 ELIMINATION

En général, les déchets industriels sont collectés et transportés par les services municipaux. Dans le cas des municipalités de Beja, Mjez el Bab, Siliana et Jendouba, les déchets sont collectés soit par la municipalité soit par l'industriel. Ces déchets sont ensuite éliminés dans la décharge contrôlée (exploitée par l'ONAS). Nul ne peut rentrer dans la décharge sans une convention signée avec la municipalité. La direction régionale de l'ONAS adresse mensuellement une facture à la municipalité contenant une liste détaillée

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

lées des industries qui ont déposé leurs déchets à la décharge, avec les quantités et les prix à payer. Le prix par tonne de déchets mis en décharge est actuellement de 7 DNT.

Malgré la présence d'un tri à la source dans les industries, ces déchets sont ensuite transportés dans un même conteneur vers la décharge. D'après les responsables des industries, le tri est toujours assuré en espérant l'arrivée des entreprises privées de recyclage.

Figure 10-1 Déchets d'une usine textile stockés en attendant le passage du tracteur de la municipalité



Figure 10-2 Déchets banals d'une usine posés par terre



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 10-3 Déchets industriels banals éliminés dans un terrain à proximité de la zone industrielle



10.3 COUTS ET RECOUVREMENTS

Actuellement, les déchets industriels banals sont collectés et transportés soit par les services municipaux, soit par l'industrie. Toutes les industries payent aux municipalités une somme annuelle fixe comprise entre 200 et 300 DNT suivant la taille de l'usine et le secteur industrielle pour la maintenance de la zone industrielle (éclairage, voirie, propreté, ...).

Concernant les coûts de la gestion des déchets solides, on distingue deux cas :

- Cas des communes de Beja, Mjez el Bab, Jendouba et Siliana:

Dans ces villes, les industriels qui transportent eux-mêmes leurs déchets à la décharge contrôlée de l'ONAS payent la municipalité 7 DNT la tonne de déchets, suivant la convention signée entre l'industrie, la municipalité et l'ONAS régional.

Si c'est la municipalité qui se charge du transport, l'industrie paye par voyage. Le coût à payer pour un voyage par une remorque et un tracteur est de 10 à 15 DNT. Les frais à l'entrée de la décharge sont ensuite facturés à l'industrie.

- Cas des autres communes

Généralement, la municipalité assure le transport des déchets banals des industries jusqu'à la décharge municipale, à 20 DNT le voyage par remorque et tracteur. Les frais sont payés mensuellement suivant une convention signée entre la commune et l'industriel.

Il y a lieu de noter qu'il existe une circulaire du ministère de l'intérieur et de développement local qui fixe le prix de transport des déchets industriels par les moyens de la municipalité, à 30 DNT le voyage jusqu'à la décharge municipale en utilisant un camion de 7 m3.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

10.4 PROJECTION DE PRODUCTION DES DIB

En estimant une évolution de l'activité industrielle de 5 % annuelle (en se référant à l'évolution au niveau national), l'évolution de la production de déchets industriels banals est présentée en **Annexe 10-2**.

Le tableau qui suit donne un résumé pour la période du projet.

Tableau 10-2 Projection de la production de déchets industriels banals de 2008 à 2033

Gouvernorat	Quantité de déchets 2008 (t/an)	Taux d'accroissement annuel	2009	2014	2024	2033
Béja	827	1,05	868,35	1 108	1 805	2 801
Jendouba	506	1,05	531,30	678	1 105	1 713
Le kef	1 078	1,05	1 131,90	1 445	2 353	3 650
Siliana	1 130	1,05	1 186,50	1 514	2 467	3 827
Total	3 541	1,05	3 718,05	4 745	7 730	11 991

10.5 DEFICITS ET RISQUES

Suite à une enquête faite auprès des industriels (**Annexe 10-3**), ils sont satisfaits des services de propreté de la municipalité. Leur unique souci environnemental est l'absence d'entreprises récupérant les déchets valorisables (tissu, verre, métaux, ...).

Dans les décharges contrôlées existantes de Beja, Mjez el Bab, Siliana et Jendouba, le pont bascule est non fonctionnel depuis des années. Les quantités déclarées dans les factures ne sont que des estimations visuelles. Les industriels trouvent que les factures et les quantités déclarées sont acceptables.

10.6 DECHETS TOURISTIQUES

Dans la zone d'étude, on note l'absence de zones touristiques, à l'exception de celle de Tabarka dans le gouvernorat de Jendouba. C'est une zone touristique importante à l'échelle nationale avec ses 16 hôtels résidences présentés dans le tableau ci-dessous avec leur nombre de lits. Dans les gouvernorats de Béja, Le Kef et Siliana, il n'y a pas de zone touristique et les hôtels existants sont implantés en zone urbaine.

Tableau 10-3 Hôtels de Tabarka dans le gouvernorat de Jendouba et leur nombre de lits

Hôtel	Nbre de lits
ABOU NAWAS	612
DAR ISMAIL	660
EL MORJANE YADIS	320
GOLDEN YASMIN HOTELS	400
GOLDEN YASMIN HOTELS, résidences	156
GOLF BEACH	416

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

ITROPIKA	288
LE CORAIL ROYAL BEACH	236
MEHARI TABARKA	400
LES MIMOSAS	154
RÉSIDENCE CORAIL ROYAL MARINA	122
RESIDENCE MEHARI	156
ROYAL GOLF MARHABA	320
robinson club Tabarka	650
IBEROSTAR TABARKA BEACH HOTEL	574
VALTUR HOTEL TABARKA	650
Total (nbre de lits)	6 114

Il s'agit dans cette partie de ressortir les quantités déchets touristiques non comptabilisés ailleurs, et pouvant avoir une importance pour le dimensionnement du centre de transfert.

La collecte des déchets solides dans la zone touristique est assurée par les services municipaux. Les conteneurs sont fournis par la municipalité et sont stockés dans les hôtels dans des locaux fermés situés à côté de la porte de service de l'hôtel. D'autres conteneurs de 120 litres et 220 litres sont mis sur la route touristique et collectés chaque jour.

D'après les responsables de la municipalité de Tabarka, dans la période basse saison (septembre à mai), une benne tasseuse de 16 m³ collecte une fois par jour les déchets de la zone touristique et de la route touristique. En période estivale, cette benne tasseuse fait quatre voyages par jour.

D'après ces données, la quantité journalière collectée est de :

- 16 m³ x 0,8 t/m³ = 12,80 tonnes/jour, durant la basse saison
- 4 x 16 m³ x 0,8 t/m³ = 51,20 tonnes/jour, durant la haute saison

Nous allons vérifier ces informations reçues de la municipalité en les comparant avec les données nationales.

Le calcul théorique de la quantité des déchets s'établit sur la base d'une production spécifique de 2,5 kg/lit/jour et un taux d'occupation moyen de 40 %. Par conséquent, les quantités de déchets générés par la zone touristique de Tabarka peuvent se calculer comme :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 10-4 Quantités calculées de déchets touristiques pendant l'année 2008

Nombre de lits	Production spécifique kg/lit/jour	Taux de remplissage %	Production moyenne journalière t/jour	Production moyenne annuelle t/an
6114	3,5	40%	6,8	2 499,4

Le coefficient de saisonnalité (CS) est le rapport de la quantité entre la basse saison et la haute saison. Pour Tabarka, la haute saison dure 3 mois et la basse saison 9 mois.

Deux des quatre données sont connues (moyenne, coefficient de saisonnalité, quantité journalière maximale (QJM) et quantité journalière minimale (QJm)) et elles permettent, avec ces hypothèses, de déterminer les 2 autres.

La moyenne est de 6,8 t/j, et le coefficient CS = 4, d'où $CS = QJM/QJm = 4$

Et $(9QJm+3QJM)/12 = 6,8$ tonnes/jour

D'où $QJm = 3,9$ t/j et $QJM = 15,5$ tonnes/jour

Ces valeurs sont deux fois moins importantes que les quantités déclarées par la municipalité. Cela peut être du :

- aux chiffres exagérés avancés par la municipalité (les bennes collectent également des déchets autres que touristiques dans leur tournée)
- à la production spécifique des hôtels qui est plus importante

Nous proposons, pour la suite, d'adopter des quantités moyennes entre les valeurs déclarées par la municipalité et les valeurs théoriques calculées, soit :

- Quantité journalière basse saison = $(12,8 + 3,9)/2 = 8,35$ tonnes/jour
- Quantité journalière haute saison = $(51,2 + 15,7)/2 = 33,45$ tonnes/jour
- Soit un total annuel de 5 357 tonnes en 2008

Les déchets des hôtels sont éliminés avec les déchets ménagers dans la décharge municipale non contrôlée de Tabarka, située à 3 km du centre ville.

Les responsables sont conscients de la sensibilité de la propreté de la zone touristique et de son importance et ils confirment avoir les moyens nécessaires pour parvenir à servir cette zone. D'autre part, les responsables des hôtels interviewés dans le cadre de ce projet ont confirmé leur satisfaction des services

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

municipaux et leurs aptitudes à intervenir par les moyens de bord et donner un coup de main en cas de nécessité.

Le coût de collecte et de transport de ces déchets est compris dans les taxes payées par les hôtels à la municipalité. Ces frais comprennent également la maintenance de la zone touristique.

Les fractions composant les déchets hôteliers sont comparables à celles des déchets ménagers. Elles sont évaluées comme suit :

Fractions	Proportions (%)	Quantité en 2008 (tonnes)
Organiques	75	4 018
Plastiques	15	803
Papiers et cartons	5	268
Verres	1	54
Métaux	1,5	80
Autres	2,5	134
	100	5 357

10.7 PROJECTION DE PRODUCTION DES DECHETS TOURISTIQUES

Cette projection ne concerne que la zone touristique de Tabarka. Elle s'est développée fortement ces dernières années et une nouvelle expansion ne nous a pas été signalée. Par conséquent, nous considérerons que ces déchets sont à ajouter aux déchets municipaux de Tabarka, et leur progression suivra celle du développement urbain (de 1,4%/an, suivant l'Annexe 4-1).

Les quantités annuelles sont présentées dans l'**Annexe 10-4**. La production de déchets hôteliers sera de 133 109 tonnes de 2014 à 2033.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

11 DECHETS INERTES

11.1 ZONES DE PRODUCTION

Il convient de souligner que les déchets des activités du secteur du génie Civil et de la construction ne forment pas une priorité pour les services municipaux de la vallée de Medjerda. En effet, suite aux entretiens avec différents services municipaux d'une dizaine de municipalités (Béja, Mjez el Bab, Testour, Goubellat, Kef, Sers, Jendouba, Bousalem, Siliana, et Bouarada), il s'est avéré que les quantités de déchets de démolition générés ne sont pas très importantes.

En effet, la génération des déchets inertes dépend de l'extension urbaine des villes. Dans le cas de la zone de projet et suivant l'enquête réalisée (**Annexe 11-1**), les villes de Béja, Mejez el Bab, Testour, Kef, Bou Salem et Jendouba ont une extension urbaine peu importante.

11.2 QUANTITES ET QUALITES

Selon une étude réalisée par l'ANPE en 2004 sur les déchets de démolition du grand Tunis, de Sousse et Sfax, la composition de ces types de déchets, par source, est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 11-1 Répartition des types de déchets de chantier par source d'activité

Type de chantier	Composition du gisement pour 100 t de déchets			
	Inertes	DIB	Emballages	Déchets spéciaux
Construction neuve	85 t	7 t	7 t	1 t
Réhabilitation	83 t	14 t	1 t	2 t
Démolition	73 t	26 t	0 t	1 t

On peut donc grossièrement considérer que les déchets inertes représentent 80 % (en poids) des déchets générés par le secteur du Génie Civil.

Les déchets inertes sont collectés par les communes principalement et accessoirement par les citoyens. Si les municipalités transportent ces déchets vers les décharges, il n'en est pas de même pour les citoyens, qui se débarrassent des déchets au moindre coût, généralement dans le plus proche terrain vague.

Ces déchets sont collectés par les municipalités soit journalièrement, sur demande du producteur de déchets (service payant), ou alors durant les campagnes de propreté réalisées durant l'année.

Les services municipaux ne disposent pas de statistiques détaillées sur les quantités ramassées. Durant l'enquête, nous avons pu obtenir des informations sur les quantités ramassées durant les campagnes de propreté et une estimation du ratio par rapport à la quantité totale de déchets générés.

Ces informations sont regroupées dans le tableau ci-après avec une estimation des déchets inertes totaux générés par gouvernorat.

Nous avons estimé qu'un m³ de déchets inertes pèse 2 tonnes (densité intermédiaire entre 1,6 t/m³ des déblais et 2,5 t/m³ du béton armé).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 11-2 Quantités des déchets inertes collectés lors des campagnes de propreté

Gouvernorat	Commune	Nombre de compagnes de propreté	Volume ramassé par compagne (m3)	Total collecté campagne (m3/an)	Taux de déchets collectés durant les compagnes de propreté (%)	Total produit (m3)	Nombre logements	Nombre de logements du gouvernorat	%	Quantité de déchets de tout le gouvernorat (m3/an)
	Béja	3	300	900	60%	1 500	15 698		49	
	Mejez el Bab	2	250	500	50%	1 000	4 934		15	
	Testour	4	200	800	60%	1 333	3 193		9	
	Goubellat	3	200	600	50%	1 200	711		3	
BEJA				2 800		5 033	24 536	32 170	76	6 599
	Kef	3	300	900	50%	1 800	12 673		36	
	Sers	2	150	600	40%	1 500	2 996		9	
LE KEF				1 500		3 300	15 669	34 820	45	7 333
	Jendouba	4	320	1 280	50%	2 560	12 031		36	
	Bou Salem	2	200	400	60%	667	5 518		16	
JENDOUBA				1 680		3 227	17 549	33 536	52	6 166
	Siliana	3	180	540	50%	1 080	5 812		28	
	Makthar	2	100	200	50%	400	3 107		15	
	Bouarada	3	150	450	50%	900	2 801		14	
	Rouhia	2	150	300	60%	500	907		4	
SILIANA				1 490		2 880	12 627	20 400	62	4 653

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Le tableau suivant présente les quantités estimées des déchets de démolition générées en 2008.

Tableau 11-3 Estimation des quantités de déchets de démolition générées en 2008

Gouvernorat	Quantités totales (t/an)
Béja	13 200
Jendouba	12 330
Kef	14 670
Siliana	9 300
Total	49 500

Les quantités de déchets de démolition à Béja, Jendouba et Kef diffèrent de très peu. Par contre, les déchets de démolition à Siliana sont les moins importants.

11.3 ELIMINATION

Les déchets de démolition sont actuellement éliminés dans :

- Les décharges municipales et les dépotoirs à proximité des villes
- Les rives des oueds
- Les terrains vagues à l'intérieur des périmètres urbains

Durant les campagnes de propreté, environ 2 à 3 fois par an, ces déchets sont collectés par les municipalités et mis en décharge.

Figure 11-1 Elimination des déchets de démolition dans un terrain au bord d'Oued Medjerda



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final



11.4 COUTS ET RECOUVREMENTS

Les municipalités facturent actuellement 10 DNT le transport des déchets de démolition par un tracteur et une remorque de 2 m3, soit environ 4 tonnes de déchets inertes.

Les quantités collectées hors campagnes de propreté sont estimées, selon les gouvernorats, entre 45 et 55 %.

En l'absence de données précises et suivant l'estimation des responsables municipaux, 50 % des déchets sont collectés hors campagnes de propreté et ont été pris en charge par les municipalités sur la base de 10 DNT par voyage de 4 tonnes.

Les montants recouverts par les municipalités pour le transport des déchets inertes à la décharge municipale sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 11-4 Montants recouverts par les municipalités pour le transport des déchets inertes

Gouvernorat	Quantités totales de déchets de démolition (t/an)	Quantités collectées par les municipalités hors campagnes de propreté (t/an)	Montant recouvert par les municipalités (DNT)
Béja	13 200	2 970	9 900
Jendouba	12 330	2 774	9 248
Kef	14 670	4 034	13 448
Siliana	9 300	2 325	7 750

11.5 PROJECTION DE PRODUCTION

Les quantités futures des déchets de démolition restent dépendantes de l'extension urbaine des villes. Des informations sur les projets de construction et le nombre des permis de bâtir projetés durant les cinq années à venir pour chaque gouvernorat ont été demandées. La requête du Consultant n'a pas eu de réponse.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Mais suivant l'évolution urbaine et démographique, les chiffres susmentionnés resteront constants ou même décroître.

11.6 DEFICITS ET RISQUES

Suivant l'enquête, la majorité des quantités de déchets de démolition collectées par les services municipaux sont réalisées durant les campagnes et journées de propreté organisées par la municipalité ou par le gouvernorat. L'incapacité de gérer ces déchets est due à l'insuffisance du matériel spécifique à la collecte et au transport de ce type de déchets.

Suite aux entretiens menés auprès des représentants de l'ONAS dans les décharges contrôlées existantes, les quantités de déchets inertes arrivant aux décharges ne présentent que 30 % des quantités déclarées par les municipalités.

Ceci s'explique par le manque de contrôle municipal des activités génie civil dans les villes, l'insuffisance de matériels et d'équipements pour la collecte et le transport des déchets de démolition générés et le manque de sensibilisation des citoyens.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12 DECHETS AGRICOLES ET AGROALIMENTAIRES

12.1 AGRICULTURE : METHODOLOGIE

La méthodologie de cette étude consiste, dans une première étape, en une évaluation théorique de l'incidence de l'agriculture sur l'environnement et de la comparer, dans une seconde étape, à la réalité de terrain (visites d'entreprises).

L'agriculture des 4 gouvernorats situés dans la vallée de la Medjerda, a été caractérisée par secteur de façon à évaluer ceux qui pouvaient potentiellement être une source de pollution. Pour les secteurs les plus représentatifs, nous avons évalué les sources de nuisances environnementales les plus importantes. Après cette approche théorique, 3 entreprises agricoles et 3 entreprises agro-industrielles ont été visitées de façon à confirmer ou à infirmer la pertinence de notre évaluation.

Cette analyse devra permettre de proposer en Phase 2 de l'étude une optimisation de la gestion des flux de matières dans ce secteur afin de résoudre les problèmes identifiés tout en essayant d'y intégrer la valorisation énergétique de ces biomasses.

Afin d'évaluer le potentiel énergétique des sources de déchets identifiés, nous avons développé un calcul théorique du potentiel énergétique des déchets identifiés.

Ce chapitre se base essentiellement sur l'Enquête sur les Structures des Exploitations Agricoles 2004-2005 du Ministère de l'agriculture et des Ressources Hydrauliques - Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole - Edition Avril 2006.

Afin de valider les chiffres recueillis essentiellement sur base de statistiques et dans différents rapports, des visites d'exploitations représentatives de la région de la Vallée de Medjerda ont été organisées.

Trois types de fermes différentes ont été visités:

- 1 Office des Terres Domaniales (OTD)
- 1 ferme UCPA - Union coopérative pour des productions agricole
- 1 ferme privée.

Pour la ferme privée, il a été choisi une ferme de taille moyenne qui reflète, probablement, le mieux de ce que sera l'agriculture locale dans les années à venir.

La visite des 3 exploitations a été effectuée le 19 mars 2009. L'échange avec les responsables des exploitations a permis de mieux comprendre le contexte local et à identifier quelques problèmes au niveau de la gestion des flux de matières au niveau des différentes fermes.

Les rapports de visite de ces trois entités sont présentés en **Annexe 12-1**.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

12.2 DESCRIPTION DU SECTEUR AGRICOLE DANS LA VALLEE DE LA MEDJERDA

12.2.1 Béja

L'agriculture est la première activité économique de ce gouvernorat grâce aux conditions climatiques favorables (humidité), de l'abondance des ressources hydriques et de la nature des sols.

Les terres agricoles labourables sont estimées à 251 000 ha dont 24 000 ha sont irrigués. La région produit:

- 349 000 tonnes de céréales;
- 34 000 tonnes de fruits;
- 78 000 tonnes de légumes;
- 123 000 tonnes de lait;
- 12 500 tonnes de viande rouge.

La région dispose également de 700 ha de culture biologique, principalement l'arboriculture (oliviers).

Ce potentiel productif agricole important fait que la région participe pour une part appréciable dans la production nationale des produits alimentaires stratégiques.

La répartition sectorielle des unités industrielles montre la prédominance de la branche des industries agroalimentaires (28 huileries, 2 unités de transformation de tomates, la sucrerie de Béja, une levurerie, une semoulerie minoterie, une usine de boissons gazeuses, une centrale laitière...).

12.2.2 Jendouba

L'activité agricole dans le gouvernorat de Jendouba est la céréaliculture, l'élevage, les cultures maraîchères et l'arboriculture. La superficie agricole est estimée à 300 700 ha dont 170 000 ha de terres utiles. La superficie forestière est estimée à 120 000 ha.

Le gouvernorat de Jendouba produit annuellement :

- 139 000 tonnes de céréales;
- 26 000 tonnes de fruits;
- 153 000 tonnes de légumes;
- 116 000 tonnes de lait;
- 12 300 tonnes de viande rouge;
- 100 000 m³ de bois;

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- 70 000 qx de liège.

L'activité agroalimentaire est très importante dans la région. Elle représente 68 % des investissements et 42 % de l'emploi industriel direct. La région compte la présence d'une grande entreprise de renommée nationale à savoir la Laiterie du Nord-Ouest.

12.2.3 El Kef

Le gouvernorat du Kef possède d'importantes potentialités agricoles : une surface agricole vaste et fertile estimée à 483 258 ha dont 102 214 ha de forêts, des ressources hydrauliques importantes, de larges surfaces de périmètres irrigués estimés à 13 900 ha. Ceci a permis au gouvernorat de contribuer à la production agricole nationale à hauteur de 4,5 % répartie entre les céréales (206 400 tonnes), les viandes rouges (6 600 tonnes), les cultures maraîchères (139 800 tonnes) et la production de lait (22 900 litres).

La répartition sectorielle des unités industrielles montre la prédominance de la branche des industries agroalimentaires et du secteur des industries des matériaux de construction, de la céramique et du verre.

12.2.4 Siliana

L'économie locale de la région est basée essentiellement sur le secteur agricole. En effet, la surface agricole utile est estimée à 445 000 ha dont 16 000 ha sont irrigués. Dans le nord, on retrouve de grands domaines céréaliers. Dans le centre, ce sont de petites exploitations arboricoles, céréalières ou fourragères. Dans les montagnes du sud, on pratique de l'élevage extensif.

De ce fait, le gouvernorat contribue à la production agricole nationale par une moyenne annuelle de 4,7 % répartie entre les céréales (213 100 tonnes), les olives (77 300 tonnes), la viande rouge (14 300 tonnes), le lait (22 000 tonnes) et la viande de volaille (400 tonnes).

Le secteur industriel régional se caractérise notamment par l'industrie agroalimentaire (mise en bouteille d'eau minérale, des unités de fabrication d'aliments concentrés pour bétail, les unités frigorifiques, les huileries ...).

Une description détaillée du secteur agricole est présentée en **Annexe 12-2**.

En conclusion, on peut constater dans la Vallée de la Medjerda que l'agriculture est orientée en premier lieu vers les grandes cultures (essentiellement les céréales) et en second lieu vers l'élevage des bovins, des ovins et des caprins.

Les cultures généralement plus intensives comme les cultures maraîchères ne jouent qu'un rôle secondaire dans la vallée. L'élevage avicole, qui dans d'autres régions (p.ex, gouvernorat de Nabeul, Sfax et Grand Tunis) de la Tunisie génèrent de grands problèmes environnementaux (odeurs, épandage fientes), ne pose pas de problème dans la Vallée de la Medjerda.

12.3 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES DECHETS ISSUS DU SECTEUR AGRICOLE DE LA VALLEE DE MEDJERDA

12.3.1 Fumier

Lors de la description de l'élevage dans la Vallée de Medjerda, nous avons vu au niveau de l'annexe 12-2 que les bovins, les ovins et les caprins sont les types d'animaux les plus représentés. Le nombre d'ani-

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

maux sur lequel se base ce calcul est donné par l'enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques.

Afin de calculer les quantités de fumier produites, nous nous sommes basées sur des données reçues par l'Office de l'Elevage et des Pâturages (OEP). Selon eux, un bovin produit 12 kg de fumier/jour et 0,7 kg de fumier sont produites journalièrement par les ovins ou caprins. La quantité de fumier produite par ces trois types d'animaux en 2004 représente pour toute la Tunisie un total de 5 028 569 tonnes (Matière sèche : 25%) et 1 535 938 tonnes pour la Vallée de la Medjerda.

Tableau 12-1 Quantité de fumier produite au niveau de la Vallée de la Medjerda (selon valeurs OEP)

GOUVERNO RATS	Nombre de bovins	Déchets Bovins 12kg fu- mier/jour	Nombre d'ovins	Déchets Ovins 0,7kg fu- mier/jour	Nombre de ca- prins	Déchets Caprins 0,7 kg fu- mier/jour	TOTAL
		[tonnes / an]		[tonnes / an]		[tonnes / an]	
Béja	90 700	397 266	407 700	104 167	54 000	13 797	515 230
Jendouba	88 700	388 506	183 400	46 859	52 000	13 286	448 651
Le Kef	26 200	114 756	596 300	152 355	37 800	9 658	276 769
Siliana	31 700	138 846	536 200	136 999	76 100	19 444	295 289
Total 4 gou- vernors	237 300	1 039 374	1 723 600	440 380	219 900	56 184	1 535 938

Par rapport au contexte allemand, les quantités de fumier produites annoncées par l'OEP sont faibles.

On a calculé la quantité de fumier produite au niveau de la Tunisie en basant les calculs d'un côté sur les valeurs indiqués par l'OEP et de l'autre côté sur les valeurs du système allemand KTBL.

Le nombre d'animaux tunisien installé dans un système de stabulation allemand où les bêtes sont attachées et paillées (Anbindestall mit Einstreu) produirait par an un total d'environ 11 160 012 tonnes de fumier à 25 % de matière sèche et 4 402 152 tonnes de purin à environ 2% de matière sèche. Pour les deux calculs (OEP/KTBL), on a supposé une durée de pâturage de 0 mois pour avoir une comparaison avec les calculs basés sur les quantités journalières de l'OEP. Le nombre d'animaux est encore extrait de l'enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques. Ce système d'étable garantie le recueillement de tous les effluents solide et liquides. Le système de calcul KTBL détaillé dans les tableaux ci-dessous se base sur les Unité Gros Bétail (=UGB).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 12-2 Production moyenne de fumier dans une étable attachée (selon valeurs KTBL allemandes)

Type d'animal	Quantité de fumier	Quantité de purin
	[kg / UGB* / mois]	[m ³ / UGB / mois]
Bovin	700	0,6
Ovin	600	/
Caprin	600	/

*UGB : unité gros bétail¹¹

Tableau 12-3 Production moyenne de fumier dans une étable à stabulation libre (selon valeurs KTBL allemandes)

Type d'animal	Quantité de fumier	Quantité de purin
	[kg / UGB / mois]	[m ³ / UGB / mois]
Bovin	900	0,2
Ovin	700	/
Caprin	700	/

Tableau 12-4 Codes UGB (KTBL)

Type d'animal	Code UGB
Vache	1,2
Génisses (6-18)	0,5
Génisse (18-30)	0,9
Taureaux / Taurillons	1,2
Velles / Veaux	0,3
Ovins	0,1
Caprins	0,1
Equidés	1

¹¹ L'Unité de gros bétail (UGB) est une unité qui permet de comparer ou d'agréger des effectifs d'animaux d'espèces ou de catégories différentes. On définit des équivalences basées sur les besoins alimentaires de ces animaux.

Type d'animal	Code UGB
Pondeuses industrielles	0,0037
Pondeuses traditionnelles	0,0037
Reproductrices poulet en chair	0,0037
Reproductrices poules pondeuses	0,0037
Poulet en chair industriel	0,001233
Dindes industrielles	0,0123
Dindes traditionnelles	0,0123
Autres volailles	0,0015

Tableau 12-5 Quantité de biomasses agricoles pour toute la Tunisie (selon valeurs KTBL allemandes)

Animaux	Quantité	Unité de grands bétails	Lisier, Fumier, Purin	
			Quantité de lisier (m ³ /an)	Quantité de fumier (t/an) Quantité de purin (m ³ /an)
VACHES	407 100	488 520	Lisier	0 m ³
			Fumier	4 103 568 t
			Purin	3 517 344 m ³
GENISSES (06-18)	40 400	20 200	Lisier	0 m ³
			Fumier	169 680 t
			Purin	145 440 m ³
GENISSES (18-30)	33 500	30 150	Lisier	0 m ³
			Fumier	253 260 t
			Purin	217 080 m ³
TAUREAUX TAURILLONS	20 800	24 960	Lisier	0 m ³
			Fumier	209 664 t
			Purin	179 712 m ³
VELLES VEAUX	158 600	47 580	Lisier	0 m ³
			Fumier	399 672 t

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Animaux	Quantité	Unité de grands bétails	Lisier, Fumier, Purin	Quantité de lisier (m ³ /an) Quantité de fumier (t/an) Quantité de purin (m ³ /an)
			Purin	342 576 m ³
CHEPTEL CAPRINS	1 412 000	141 200	Lisier	0 m ³
			Fumier	1 016 640 t
			Purin	0 m ³
OVINS	6 954 900	695 490	Lisier	0 m ³
			Fumier	5 007 528 t
			Purin	0 m ³
TOTAL	9 027 300	1 448 100	Lisier	0 m³
			Fumier	11 160 012 t
			Purin	4 402 152 m³

Le tableau suivant reprend les quantités d'effluents organiques produites au niveau des 4 gouvernorats, le total des 4 gouvernorats et le total pour toute la Tunisie. Au niveau du calcul KTBL on a différencié deux types d'étables; étable attachée et étable à stabulation libre. Pour les deux exemples de calcul, KTBL et OEP, on constate d'importantes différences par rapport aux quantités produites. Au niveau de la Vallée de la Medjerda sont générés selon le calcul OEP 1 535 938 tonnes de fumier quant au calcul KTBL seraient générés par le système étables attachées un total de 4 998 379 tonnes de fumier et purin (facteur de +3,25) et pour le système des stabulations libres de 4 518 948 tonnes (facteur de +2,94).

Tableau 12-6 Quantité de biomasses agricoles dans la région du projet

Gouvernorats	OEP fumier [t/an]	KTBL Fumier [t/an]	KTBL Purin [m ³ /an]	KTBL Fumier [t/an]	KTBL Purin [m ³ /an]
		Étables attaches		Étables à stabulation libre	
Béja	515 230	1 170 792	671 112	1 394 496	223 704
Jendouba	448 651	772 380	550 944	1 024 068	183 648
Le Kef	276 769	720 972	161 496	774 804	53 832
Siliana	295 289	759 739	190 944	800 748	63 648
Total 4 gouvernorats	1 535 938	3 423 883	1 574 496	3 994 116	524 832
Total Tunisie	5 028 569	11 160 012	4 402 152	13 631 424	1 467 384

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Ces différences peuvent certainement s'expliquer par le degré d'intensité des élevages et par le système des stabulations.

- Le degré d'intensité certainement plus élevé en Allemagne fait que la quantité de fumier est également plus élevée.
- En Allemagne, la quantité de paille consommée pour la litière est plus élevée occasionnant une production plus importante de fumier.
- Le fait d'avoir des différences au niveau des systèmes de stabulation explique qu'en Tunisie et dans la Vallée de Medjerda on ne parle pas de quantité de purin. Le purin est la fraction liquide (l'urine) qui pour l'instant n'est pas récupérée au niveau des étables tunisiennes. Pour éviter cet écoulement non contrôlé du purin, les étables allemandes sont équipées de réservoirs souvent souterrains qui servent à recueillir le purin qui est épandu régulièrement sur les champs.

Figure 12-1 Stockage du fumier - Recueil du purin en Allemagne



Le purin est recueilli dans un réservoir sous - terrain pour éviter l'écoulement non contrôlé.

D'autre part, selon les experts tunisiens, les conditions de stockage après l'évacuation du fumier des étables et la valorisation des fumiers sur les champs, sont loin d'être optimales au niveau du pays. En général, on parle de pertes au niveau des quantités de fumier effectivement valorisées de l'ordre de 60 % par rapport aux quantités indiqués par OEP tunisien, ce qui réduit la quantité de fumier effectivement utilisée à seulement 650 000 tonnes par an. Plus ou moins la même quantité de fumier valorisée est citée au niveau de l'étude « Options stratégiques pour la promotion de la Valorisation des Déchets Organiques en Tunisie » rédigée par Pierre Labéyrie et Mehrez Chakchouk en 2009. Ici les auteurs déterminent une quantité d'environ 675 000 tonnes de fumier par an pour la vallée de Medjerda.

Ce stockage non-conforme occasionne tout comme pour le purin des problèmes environnementaux par les écoulements et les infiltrations des jus de stockage de fumier sans encore parler des pertes d'éléments fertilisants.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 12-2 Stockage de fumier non conforme sur les champs



Concernant la concentration des éléments fertilisants dans les différents types de fumier, on a indiqué dans le tableau ci-dessous les valeurs moyennes N, P2O5 et K en ‰ ramené en produits secs.

Tableau 12-7 Concentration des éléments fertilisants dans les différents types de fumier¹²

Type de fumier	N (‰)	P2O5 (‰)	K2O (‰)
Bovins	19	7	19
Moutons	21	6	22
Volailles	20	25	13
Mixte de ferme	20	10	21
Composition moyenne	20	9	23

Une tonne de fumier à 25 % de matière sèche apporte donc en moyenne 5 kg N; 2 kg P2O5; 6 kg K2O.

12.4 LES FIENTES DE VOLAILLES

Les quantités de fientes de volailles sont négligeables pour la Vallée de Medjerda.

12.5 LES DECHETS AGRICOLES VEGETAUX

12.5.1 Restes de fourrages et de cultures

Au niveau des exploitations, il y a des déchets qui sont générés au niveau du stockage et de la manipulation des différents fourrages.

¹² Source: Résultats du Laboratoire de Melun in l'emploi agronomique du compost en Tunisie, district de Tunis, Nov. 1984

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Au niveau de l'ensilage de fourrages verts on a toujours des restes de silo non adaptés à l'alimentation du bétail. Ces pertes résultent de problèmes de mauvaises fermentations au niveau du stockage (moisissures) et des pertes lors de la manipulation des ensilages. Des pertes surviennent aussi au niveau des étables où un ensilage de mauvaise qualité n'est pas mangé par le bétail et doit être évacué.

La même chose se produit au niveau du stockage des autres produits de ferme (paille et céréales) où régulièrement on doit gérer des quantités de biomasses mal conservées.

Il est difficile de citer des chiffres sur les quantités de déchets générés car ils varient énormément en fonction de la qualité de travail de l'exploitant. Si la récolte et le stockage des produits se fait dans des conditions idéales, les pertes sont minimales. Dans le cas contraire comme par exemple pour les fourrages verts ensilés, les pertes peuvent se situer entre 7 et 62 % (toutes les erreurs d'ensilage et de manipulation confondues) de la quantité de matière sèche ensilée¹³. En tout cas ces quantités sont négligeables par rapport aux quantités des autres déchets identifiés et ne seront pas considérés dans la suite de l'étude.

12.5.2 Déchets issus de l'arboriculture

Comme dans toute la Tunisie, la Vallée de Medjerda se caractérise par une arboriculture tournée vers la culture d'oliviers (79 % de la surface de l'arboriculture fruitière). L'entretien des arbres génère des quantités élevées de bois de coupe. Selon l'étude sur les « Options stratégiques pour la promotion de la Valorisation des Déchets Organiques en Tunisie » rédigée par Pierre Labeyrie et Mehrez Chakchouk en 2009, un ha d'arbres fruitiers (olivier inclus) non irrigué génère 2 t/ha/an de bois de taille pour 3 t/ha/an en culture irriguée¹⁴.

En prenant une production de bois de taille de 2 t/ha/an, les 155 100 ha d'arboriculture de la Vallée de Medjerda, produirait 310 200 tonnes de taille de bois par an.

Actuellement, ces bois de coupe sont essentiellement valorisés pour le chauffage des habitations. Une grande partie n'est pas valorisée.

Cette ressource pourrait certainement être mieux exploitée, tant à des fins énergétique, que pour produire du compost après hachage et mélangeage à des effluents.

12.6 LES DECHETS DE VINIFICATION

Dans la Vallée de Medjerda, le vignoble ne représente que 1 200 ha. De ce fait, les déchets de vinification sont négligeables.

12.7 CONCLUSIONS

Les principaux déchets produits au niveau de l'agriculture en 2008 dans la Vallée de Medjerda sont :

- Fumier bovin, ovins et caprins: 1 619 326 t/an;
- Bois de taille : 310 200 t/an ;

¹³ source : KTBL, Faustzahlen für die Landwirtschaft 13. Auflage, 2005

¹⁴ source : SCEE, 1983, in Mustion, p 547

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Les pertes au niveau des fumiers se situent selon l'OEP à 60 %. La quantité valorisée dans la Vallée de Medjerda est donc seulement de 650 000 tonnes par an.

Les pertes sont encore plus importantes en réalité que ces 60 % car en comparant les quantités de fumier tunisiennes et allemandes, on constate des grandes différences. Ces différences s'expliquent par une intensité d'élevage plus faible mais surtout par des systèmes de stabulation et de stockage de fourrages qui ne prévoient pas encore la récupération de toutes les fractions d'effluents et de jus de ruissellement générés. Au niveau des pays de l'Europe les plus avancés à ce niveau, une mise aux normes de tous les bâtiments de ferme a été exécutée dans les dernières 10 années pour justement éviter ces pertes.

12.8 IDENTIFICATION DES PROBLEMES LIES AUX DECHETS AGRICOLES

12.8.1 Densité de l'élevage dans la Vallée de Medjerda

La densité de l'élevage au niveau de la Vallée de Medjerda a été calculée en prenant le référentiel allemand KTBL (en absence de données existantes pour la Tunisie !) encore basé sur les Unité de Gros Bétail respectives pour les différents animaux. Ce calcul permet de caractériser la densité de l'élevage dans la région.

Tableau 12-8 Codes UGB (KTBL)

Type d'animal	Code UGB
Vache	1,2
Génisses (6-18)	0,5
Génisse (18-30)	0,9
Taureaux / Taurillons	1,2
Velles / Veaux	0,3
Ovins	0,1
Caprins	0,1
Equidés	1
Pondeuses industrielles	0,0037
Pondeuses traditionnelles	0,0037
Reproductrices poulet en chair	0,0037
Reproductrices poules pondeuses	0,0037
Poulet en chair industriel	0,001233
Dindes industrielles	0,0123
Dindes traditionnelles	0,0123

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Type d'animal	Code UGB
Autres volailles	0,0015

Nous nous sommes basés pour ce calcul des UGB sur des valeurs allemandes officielles¹⁵ (Code UGB KTBL) vu qu'il apparaît qu'il n'y a pas de valeurs tunisiennes correspondantes et que ces unités ne sont pas utilisées par les autorités. Le nombre d'animaux quand à lui se base sur l'enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques.

Nous obtenons ainsi les valeurs suivantes :

¹⁵ Source : KTBL - Taschenbuch Landwirtschaft, 21. Auflage 2002/2003

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 12-9 Nombre d'animaux - Part 1 (Unité: nombre d'animaux)

GOUVERNORAT	Vaches	Génisses (6-18)	Génisse (18-30)	Taureaux Taurillons	Velles Veaux	Ovins	Caprins	Equidés
Béja	70 000	3 900	2 600	700	13 600	407 700	54 000	8 531
Jendouba	48 600	5 500	5 900	1 700	27 000	183 300	52 000	8 464
Le Kef	14 800	1 900	1 000	300	8 200	596 200	37 800	7 032
Siliana	16 500	2 700	1 200	1 000	10 300	536 200	76 100	11 097
Total 4 gouvernorats	149 900	14 000	10 700	3 700	59 100	1 723 400	219 900	35 124
Total Tunisie	407 100	40 400	33 500	20 800	158 600	6 954 900	1 412 000	187 805

Tableau 12-10 Nombre d'animaux - Part 2 (Unité: nombre d'animaux)

GOUVERNORAT	Pondeuses ind.	Pondeuses trad.	Reprod. poulets en chair	Reprod. poulets pondeuses	Poulets en chair ind.	Dindes ind.	Dindes trad.	Autres volailles
Béja	11 700	89 200	5 000	1 500	10 800	200	23 700	3 600
Jendouba	81 100	246 000	500	0	8 000	500	44 300	33 800
Le Kef	1 300	134 000	300	100	33 600	200	11 200	17 200
Siliana	7 000	187 000	10 800	90 000	19 800	900	24 800	2 500
Total 4 gouvernorats	101 100	656 200	16 600	91 600	72 200	1 800	104 000	57 100
Total Tunisie	4 697 100	3 259 000	1 933 000	439 000	15 856 700	807 700	262 500	814 400

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Tableau 12-11 Unités de grands bétails UGB - Part 1 (Unité: UGB)

GOUVERNORAT	Vaches	Génisses (6-18)	Génisses (18-30)	Taureaux Taurillons	Velles Veaux	Ovins	Caprins	Equidés
Code UGB	1,2	0,5	0,9	1,2	0,3	0.1	0.1	1
Béja	84 000	1 950	2 340	840	4 080	40 770	5 400	8 531
Jendouba	58 320	2 750	5 310	2 040	8 100	18 330	5 200	8 464
Le Kef	17 760	950	900	360	2 460	59 620	3 780	7 032
Siliana	19 800	1 350	1 080	1 200	3 090	53 620	7 610	11 097
Total 4 gouvernorats	179 880	7 000	9 630	4 440	17 730	172 340	21 990	35 124
Total Tunisie	488 520	20 200	30 150	24 960	47 580	695 490	141 200	187 805

Tableau 12-12 Unités de grands bétails UGB - Part 2 (Unité: UGB)

GOUVERNORAT	Pond-euses ind.	Pond-euses trad.	Reprod. poulets en chair	Reprod. poulets pondeuses	Poulets en chair ind.	Dindes ind.	Dindes trad.	Autres volailles	TOTAL
Code UGB	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,001233	0,0123	0,0123	0,0015
Béja	11 700	89 200	5 000	1 500	10 800	200	23 700	3 600	148 621
Jendouba	81 100	246 000	500	0	8 000	500	44 300	33 800	110 338
Le Kef	1 300	134 000	300	100	33 600	200	11 200	17 200	93 572
Siliana	7 000	187 000	10 800	90 000	19 800	900	24 800	2 500	100 282
Total 4 gouvernorats	101 100	656 200	16 600	91 600	72 200	1 800	104 000	57 100	452 812
Total Tunisie	4 697 100	3 259 000	1 933 000	439 000	15 856 700	807 700	262 500	814 400	1 708 061

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Pour la Vallée de Medjerda, le nombre d'UGB s'élève à 453 000. Etant donné la superficie labourable de 1,096 millions d'ha (source : enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques ; tabl 4.1 page 272), la densité est de 0,41 UGB/ha. Le faible taux d'UGB/ha de la Vallée de Medjerda est caractéristique d'une agriculture extensive.

A titre informatif, la moyenne européenne se situe à 0,78 UGB/ha (UE 27 en 2007). La densité est la plus élevée à Malte (4,8 UGB/ha) et en Hollande (3,35 UGB/ha) et la plus faible en Lettonie (0,35 UGB/ha).

Afin de confirmer le caractère extensif de l'agriculture, il a été calculé la charge moyenne d'azote apporté par les effluents agricoles sur la surface agricole. Le calcul a été effectué sur base des données reçues de l'Office de l'Élevage et des Pâturages (OEP 2004 - voir chapitre 12.3 concernant les quantités d'effluents produits dans la Vallée de Medjerda).

Tableau 12-13 Quantité de fumier produite (selon valeurs OEP)

GOUVERNORATS	Déchets bovins	Déchets ovins	Déchets caprins	TOTAL
	[tonnes / an]	[tonnes / an]	[tonnes / an]	[tonnes / an]
Béja	397 266	104 167	13 797	515 230
Jendouba	388 506	46 859	13 286	448 651
Le Kef	114 756	152 355	9 658	276 769
Siliana	138 846	136 999	19 444	295 289
Total 4 gouvernorats	1 039 374	440 380	56 184	1 535 938

En considérant qu'en moyenne, une tonne de fumier à 25 % de matière sèche contient 5 kg d'azote (N), les environ 1,6 millions de tonnes de fumier produites annuellement par l'élevage de la Vallée de Medjerda produiraient environ 8 millions de kg N par an.

On a vu au chapitre précédemment que la superficie agricole utile de la Vallée de Medjerda est estimée à 1,140 millions d'ha dont 1,096 millions d'ha (96 %) sont labourables (terres cultivées 947 700 ha et jachères 148 800 ha) et le reste (44 100 ha) sont des terres de parcours et de pâturages. L'épandage des effluents sur toute la surface agricole utile apporte une charge en N de 7 kg/ha/an contre 8,5 kg/ha/an en cas d'épandage seulement sur des terres cultivées. Ces valeurs confirment le caractère extensif de l'élevage de la région concernée.

A titre de comparaison, en Europe, la valeur limite au niveau de l'utilisation des engrais organiques venant des élevages est de 170 kg N/ha/an. Pour les zones sensibles (zone de protection des eaux de sources, réserves naturelles, ...) le seuil peut être ramené à 130 ou 85 même 0 kgN/ha/an.

Par rapport à cette norme de 170 kg d'N organique/ha/an, la charge des effluents d'élevage de la Vallée de Medjerda représente seulement 5 %.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.8.2 Perte de jus de ruissellement au niveau des étables

Selon le système de stabulation, des quantités de jus plus ou moins importantes peuvent s'écouler des étables. Dans le cas d'un système où les animaux sont attachés et paillés, la fraction liquide des déjections animales (urine) s'écoule des étables et s'infiltre dans le sol à l'extérieur des bâtiments.

Au niveau du chapitre 12.3.1 a été calculée sur base de valeurs allemandes la quantité théorique de purin de 1 570 000 m³ qui serait produite au niveau de la Vallée de Medjerda. Ceci veut dire que ce jus s'écoule de façon non-contrôlée dans la nature en occasionnant des problèmes de pollutions locales dues à une concentration moyenne¹⁶ de 1,7 kg N, 0,3 kg de P₂O₅ et 4,6 kg de K₂O. Au niveau de l'N se perdent dès lors 2 669 tonnes d'N pur et donc environ 8 900 tonnes d'engrais N à 30 % avec une valeur d'achat totale de 2 848 000 DNT/an (100kg engrais N à 30 % = 32 DNT).

12.8.3 Perte de jus de ruissellement au niveau des aires de stockage du fumier dans les champs

Le stockage en plein champ des fumiers est une source potentielle de différentes pollutions locales. Premièrement, ces aires de stockage émettent des jus d'écoulement qui s'infiltrent dans les sols ou polluent les rivières et une décomposition aérobie non contrôlée. D'autre part, ces tas peuvent se transformer en dépotoirs.

Figure 12-3 Stockage du fumier



Le stockage sur une aire bétonnée avec une cuve de rétention des jus est une méthode idéale pour prévenir ces pollutions.

Figure 12-4 Stockage du fumier



¹⁶ (Source : KTBL, Faustzahlen für die Landwirtschaft, 2005, 13. Auflage)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.8.4 Pertes liées à une absence d'une technologie d'épandage adaptée pour le fumier

Lorsque le fumier est valorisé, celui-ci est conduit par charrettes en bord de champs pour être stocké en tas. Son épandage se fait généralement à la main.

Figure 12-5 Stockage du fumier en plein champs



Ce système ne permet pas de garantir un épandage homogène. L'imprécision provoque des sur fertilisations à certains endroits entraînant d'importantes pertes d'éléments nutritifs par lessivage.

Figure 12-6 Epandage du fumier sur les champs



Une technologie d'épandage approprié pour le fumier consisterait à avoir des épandeurs de fumier comme montré sur la photo suivante.

L'utilisation de ce type d'équipement garantit un épandage beaucoup plus régulier et un dosage adapté de 20 à 30 tonnes de matière fraîche par ha.

Pour des fumiers compostés ou pour du compost un épandeur capable de travailler à une largeur d'épandage plus élevée (entre 6 et 15 m) pour pouvoir garantir un dosage plus faible (5-10 tonnes de matière fraîche / ha) serait nécessaire.

Figure 12-7 Epandage du fumier composté



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

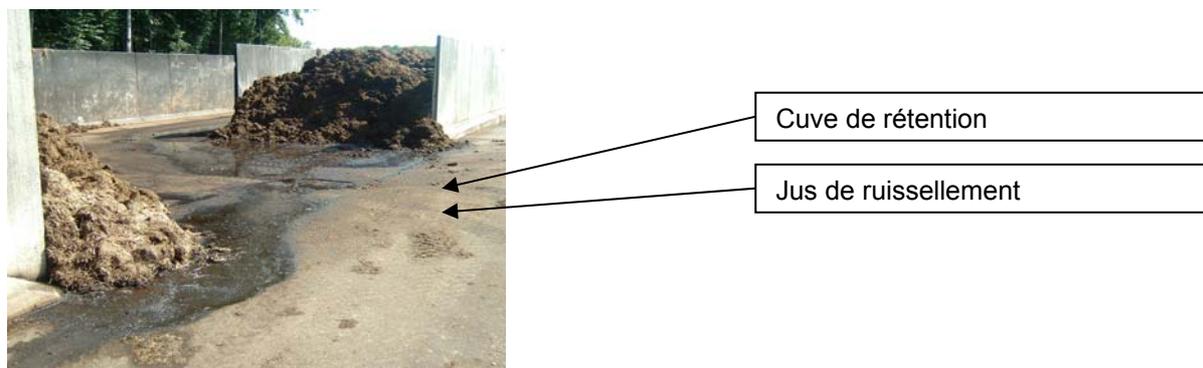
12.8.5 Perte de jus de ruissellement au niveau des silos de stockage pour les fourrages

Les aires de stockage des ensilages de fourrages ne prévoient pas non plus une récupération des jus de ruissellement. Dans la région de la Vallée de Medjerda, on ensile de plus en plus des fourrages verts qui ne subissent pas de préfanage comme pour le foin.

Le stockage se fait souvent sur des aires de stockage non bétonnées. Les jus de ruissellement plus ou moins abondants en fonction de la teneur en eau, s'écoulent librement.

Un stockage sur une aire bétonnée avec une cuve de rétention des jus serait idéal et éviterait tous problèmes environnementaux.

Figure 12-8 Stockage du fumier dans un silo



12.8.6 Conclusions

En conclusion, le secteur agricole de la Vallée de Medjerda ne génère pas de problèmes environnementaux majeurs étant donné le faible degré d'intensité de l'agriculture de la région. Les problèmes locaux qui ont été soulevés pourraient facilement être résolus par une gestion optimale des flux des différentes biomasses agricoles, par la mise aux normes des bâtiments d'élevage et des plateformes de stockage avec récupération des jus d'écoulement de façon à éviter les rejets non contrôlés dans l'environnement. Cette mise aux normes des bâtiments nécessitera des investissements importants.

Actuellement, les exploitants ne sont pas conscients de la mauvaise valorisation faite des engrais organiques. Des campagnes de sensibilisation devraient être organisées afin de mieux valoriser les engrais organiques en utilisant, notamment, une technologie d'épandage appropriée. Pour les exploitants, il conviendrait d'insister sur le fait que les pertes d'éléments nutritifs liés à une mauvaise gestion des effluents ont un coût financier au niveau de leur exploitation.

Cette prise de conscience pourrait être plus ou moins facilement introduite. Au niveau de la Tunisie et des 4 gouvernorats étudiés, un manque en engrais organiques a déjà été mis en évidence. En effet l'étude faite en 2007 par GEREPA pour l'ANGED, «Elaboration d'un plan directeur pour la valorisation des déchets organiques par compostage », identifie un manque important de matière organique pour la plupart des gouvernorats tunisien et particulièrement pour la Vallée de Medjerda. On parle dans cette étude d'un besoin de 19 529 000 de tonnes de matières organiques toutes cultures confondues. Avec les fumiers des élevages et la production actuelle de compost, on arrive selon GEREPA à 2 890 000 tonnes de matières organiques ce qui fait un déficit de 16 639 000 tonnes par an.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Par rapport à la situation dans les différents gouvernorats, on constate que les 4 gouvernorats de la Vallée de Medjerda n'atteignent qu'un taux de couverture en matière organique (rapport disponibilité de matière organique, comme par exemple le compost / besoin net en matière organique) entre 50 et 75 %.

Tableau 12-14 Classement des gouvernorats selon leurs besoins en matière organique¹⁷

Groupes	Taux de couverture (%)	Gouvernorats	Situation en fumure organique	Importance du besoin en compost
I	>100	Mahdia, Médenine Et Tataouine	Régions excédentaires	Nul
II	75-100	Monastir	Régions à déficit faible	Moyen
III	50-75	Bizerte, Le Kef, Béja, Jendouba, Siliana, Zanghouan	Régions à déficit moyen	Elevé
IV	<50	Tunis, Nabeul, Sousse, Sfax, Kairouan, Kasserine, Sidi Bouzid, Gabès, Gafsa, Tozeur, Kébili	Régions à déficit important	Très élevé

La valorisation énergétique des biomasses agricoles par méthanisation pourrait probablement contribuer à mieux sensibiliser le monde agricole à une optimisation des flux de matières dans l'objectif d'éviter des pertes d'éléments nutritifs mais également de subvenir à leurs besoins d'énergie sous forme de chaleur et d'électricité verte. Cette approche sera développée dans la seconde phase de l'étude.

12.9 EVALUATION DU POTENTIEL ELECTRIQUE DES BIOMASSES AGRICOLES

12.9.1 Potentiel électrique au niveau de la Tunisie

12.9.1.1 Biomasses agricoles au niveau de la Tunisie

Dans les chapitres précédant nous avons calculé les quantités de fumier disponibles au niveau de la Tunisie. Les calculs sont basés sur les quantités journalières de fumier produites par les différents animaux indiqués par l'OEP et le nombre d'animaux indiqués dans l'enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques.

En Europe et tout particulièrement en Allemagne la culture des plantes énergétiques (cultures cultivées uniquement dans le but de produire de l'énergie) est très répandue avec les cultures de maïs, de céréales et d'herbe. Cette pratique ne sera certainement pas appliquée de la même intensité dans la Vallée de la Medjerda, mais les grandes surfaces surtout au niveau de l'UCPA et de l'OTD visités pourront certaine-

¹⁷ Source : «Elaboration d'un plan directeur pour la valorisation des déchets organiques par compostage » fait en 2007 par GEREP pour l'ANGed

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

ment servir à générer des cultures intercalaires capables d'être récoltées pour la valorisation énergétique.

Le fait d'élargir la rotation des cultures par des cultures intercalaires tout en garantissant un recouvrement permanent du sol va améliorer le contexte environnemental dans la vallée en réduisant les lessivages d'éléments nutritifs.

Pour les plantes énergétiques, nous avons seulement intégré à notre calcul la valorisation énergétique de cultures intercalaires (colza, raygras,...) ou restes de cultures. On a estimé un potentiel de 10% de la superficie labourable de 4 884 100 ha (source : enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques), ce qui correspond à une surface de 488 410 ha sur laquelle peut être produit par an un total de 4 884 100 tonnes de plantes énergétiques. On a basé nos calculs sur des rendements moyens de 10 tonnes de matière fraîche avec une teneur en matière sèche moyenne de 20%.

Tableau 12-15 Tunisie - Biomasses agricoles

	Quantité (t/an)
Fumier	5 028 569
Plantes énergétiques (cultures intercalaires/restes de cultures)	4 884 100
TOTAL	9 912 669

12.9.1.2 Potentiel électrique au niveau de la Tunisie

En se basant sur les valeurs de calcul identifiées ci-dessous, nous avons calculé le potentiel électrique théorique.

Tableau 12-16 Caractéristiques des biomasses agricoles

Caractéristique	Matière sèche	Matière organique	Production biogaz	Teneur en méthane
	[%]	[%]	[m³/kg M.O.]	[%]
Fumier	30	85	340	55
Plantes énergétiques	20	95	500	53

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 12-17 Tunisie - Potentiel électrique théorique des biomasses agricoles

	Fumier (MW _{électr.})	10 % superficie (MW _{électr.})	Total puissance électrique (MW _{électr.})	Total production (MWh _{électr./an})
Tunisie	133	136	269	1 748 526

Le potentiel électrique réalisable par la méthanisation des biomasses agricoles pour la Tunisie est de 269 MW électriques¹⁸ avec une production annuelle de 1 748 526 MWh.

En outre, il y a encore l'énergie thermique qui peut être valorisée. Le potentiel thermique s'élève à une production annuelle de 1 639 243 MWh_{therm.}. Cette chaleur peut être valorisée pour par exemple:

- Chauffé des maisons en hiver
- Refroidir des maisons (Transformation de la chaleur en froid par trigénération)
- Dans un séchoir
- Dans l'industrie

12.9.2 Potentiel électrique au niveau de la Vallée de Medjerda

12.9.2.1 Biomasses agricoles au niveau de la Vallée de Medjerda

Dans ce chapitre nous avons calculé les quantités de fumier et de plantes énergétiques disponibles au niveau de la Vallée de la Medjerda.

Tableau 12-18 Vallée de Medjerda - Biomasses agricoles

	Quantité (t/an)
Fumier	1 535 938
Plantes énergétiques (cultures intercalaires/restes de cultures)	1 096 000
TOTAL	2 631 938

¹⁸ Base de calcul : Temps de fonctionnement module de cogénération 6 500 h/a

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.9.2.2 Potentiel électrique théorique au niveau de la Vallée de Medjerda

En se basant sur les mêmes valeurs de calcul, nous avons calculé le potentiel électrique théorique de la zone d'étude.

Tableau 12-19 Caractéristique des biomasses agricoles

Caractéristique	Matière sèche	Matière organique	Production biogaz	Teneur en méthane
	[%]	[%]	[m ³ /kg M.O.]	[%]
Fumier	30	85	340	55
Plantes énergétiques	20	95	500	53

Tableau 12-20 Vallée de Medjerda - Potentiel électrique théorique des biomasses agricoles

	Fumier (MW _{électr.})	10 % superficie (MW _{électr.})	Total puissance électrique (MW _{électr.})	Total production (MWh _{électr./an})
4 gouvernorats	41	31	71	462 329

Le potentiel électrique réalisable par la méthanisation des biomasses agricoles pour la Vallée de la Medjerda est de 71 MW électriques avec une production annuelle de 462 329 MWh.

En outre il y a encore l'énergie thermique qui peut être valorisée. Le potentiel thermique s'élève à une production annuelle de 433 433 MWh_{therm} qui peut être valorisé.

12.10 DESCRIPTION DU SECTEUR AGRO-INDUSTRIELS

12.10.1 Les industries agro-alimentaires (IAA) en Tunisie

Le Secteur Agro-alimentaire compte 1 013 entreprises employant 10 personnes et plus. Parmi elles 156 produisent totalement pour l'exportation.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 12-21 Répartition des entreprises employant 10 personnes et plus et par activités et par régime

Activités	TE*	ATE**	Total
Industrie des huiles et corps gras	14	312	326
Industrie des fruits et légumes	17	45	62
Entreposage frigorifique	56	81	137
Industrie du poisson	39	37	76
Industrie des céréales et dérivés	4	234	238
Industrie des boissons	8	51	59
Industrie du lait et dérivés	-	37	37
Industrie du sucre et dérivés	2	24	26
Industrie des viandes	1	24	25
Autres industries alimentaires	21	59	80

*TE: Totalement Exportatrices

**ATE: Autres que Totalement Exportatrices

NB: Certaines entreprises opèrent dans plusieurs activités à la fois.

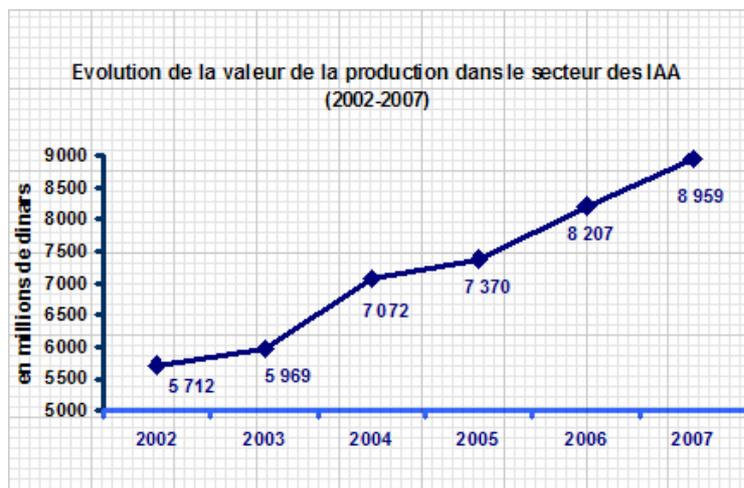
Source: Agence de Promotion de l'Industrie - Juin 2008

12.10.1.1 Production - Valeur ajoutée

La production du Secteur a atteint en 2007 la valeur de 8 959 millions de dinars, contre 8 207 millions de dinars en 2006. La valeur ajoutée du secteur agro-alimentaire qui était de 1 283 millions de dinars en 2006 est passée à 1 404 millions de dinars en 2007.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 12-9 Evolution de la valeur de la production dans le secteur des IAA (2002-2007)



Source: Ministère du développement et de la coopération internationale.

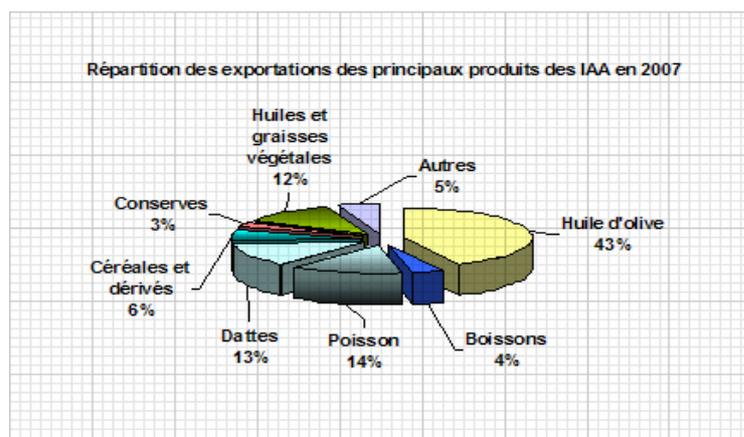
12.10.1.2 Emplois¹⁹

Les entreprises employant 10 personnes et plus occupent 63 603 personnes dont 13 978 relèvent des entreprises totalement exportatrices et 49 625 des entreprises partiellement exportatrices représentant ainsi 13 % de l'ensemble des emplois du secteur manufacturier.

12.10.1.3 Exportations

Les exportations du Secteur Agro-alimentaire sont passées de 557 millions de dinars en 2002 à 1 616 millions de dinars en 2007. En 2007 la part de l'huile d'olive est de 43 %.

Figure 12-10 Répartition des exportations de principaux produits des IAA en 2007



Source: Institut National de la Statistique

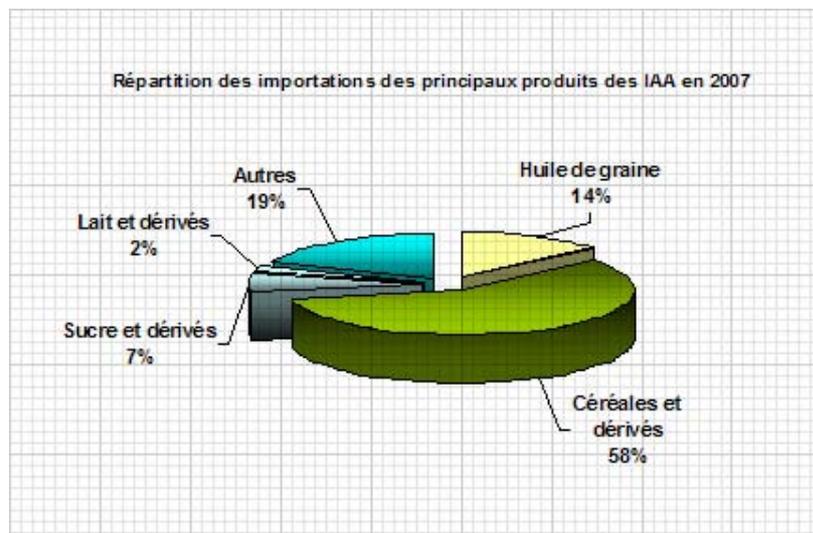
¹⁹ Source: Agence de Promotion de l'Industrie - Mai 2008

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.10.1.4 Importations

Les importations du Secteur Agro-alimentaire totalisent 2 042 millions de dinars en 2007 contre 1 143 millions de dinars en 2002. Les céréales et dérivés, les huiles de graines et les sucres et dérivés représentent 80 % des importations du pays en 2007.

Figure 12-11 Répartition des importations de principaux produits des IAA en 2007

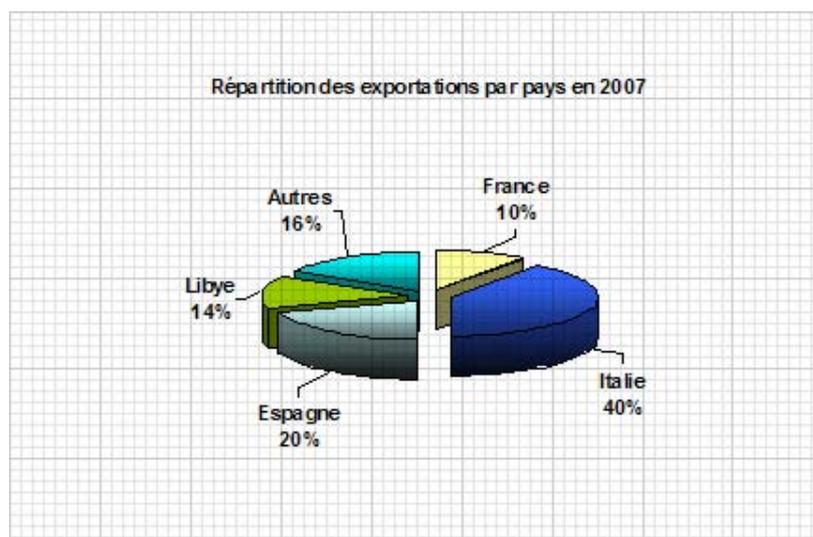


Source: Institut National de la Statistique

12.10.1.5 Principaux clients de la Tunisie

L'Italie est le premier client de la Tunisie en produits Agro-alimentaires (40 % des exportations) suivie de l'Espagne (34 %) et de la Libye.

Figure 12-12 Répartition des exportations par pays en 2007



Source: Institut National de la Statistique

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.10.2 Les industries agro-alimentaires dans la zone du projet

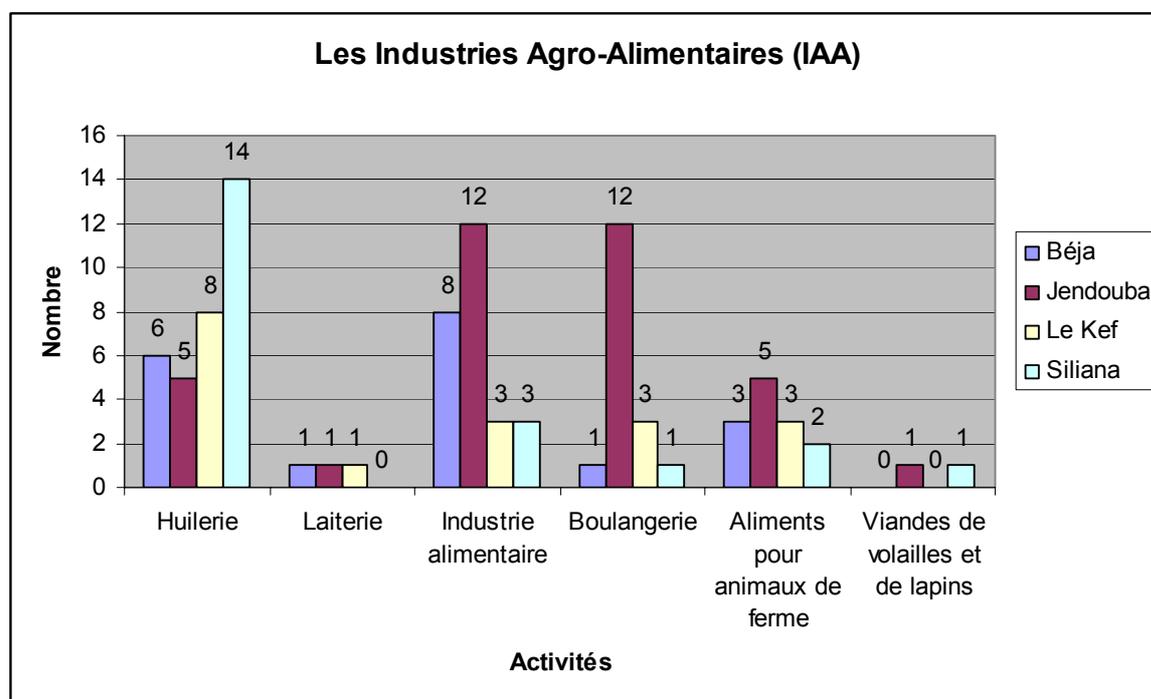
12.10.2.1 Relevé des entreprises agro-alimentaires

Les entreprises AA de la Vallée de Medjerda les plus caractéristiques sont les suivantes:

- Les huileries
- Les laiteries
- Les industries de transformation des fruits et de légumes
- Les boulangeries
- Les abattoirs
- Les industries de production d'aliments pour animaux

La figure qui suit reprend le nombre des entreprises dans les différents secteurs. Il ne nous a pas été possible d'identifier les fractions détaillées de chaque secteur pour les différents gouvernorats.

Figure 12-13 Les industries agro-alimentaires dans la zone du projet



Des visites d'entreprises ont été organisées dans 3 entreprises d'activités différentes (transformation de légumes, abattoir, laiterie) pour mieux comprendre le contexte et pour pouvoir identifier les problèmes environnementaux éventuels. Les comptes-rendus des visites sont présentés en **Annexe 12-3**.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.11 DECHETS ET POTENTIEL ELECTRIQUE DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

12.11.1 Potentiel total du secteur agro-alimentaire de la Tunisie

12.11.1.1 Déchets valorisés dans la Tunisie

Les quantités de déchets organiques générés par le secteur agro-industriel de la Tunisie ont été déterminées par l'étude « Options stratégiques pour la promotion de la Valorisation des Déchets Organiques en Tunisie » rédigée par Pierre Labéyrie et Mehrez Chakchouk en 2009. Les surfaces respectives ont été retirées de l'enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques.

Tableau 12-22 Tunisie - Déchets provenant du secteur agro-alimentaire

	Surface cultivée en Tunisie (1.000 ha)	Quantités
		(t/an)
Déchets de légumes	162	39 500
Feuilles d'olives	1 407	70 000
Vinasse	33	10 557
Margines	1 407	783 000
Déchets de cuisine	-	68 600
Grignon	1 407	145 000
TOTAL		1 116 657

12.11.1.2 Potentiel électrique théorique des déchets agro-alimentaires en Tunisie

En se basant sur les valeurs de calcul identifiées ci-dessous, nous avons calculé le potentiel électrique théorique des déchets agro-alimentaires.

Tableau 12-23 Caractéristiques des biomasses agricoles

Caractéristique	Matière sèche	Matière organique	Production biogaz	Teneur en méthane
	[%]	[%]	[m ³ /kg M.O.]	[%]
Déchets de légumes	13	83	525	62
Feuilles d'olives	25	82	200	62

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Caractéristique	Matière sèche	Matière organique	Production biogaz	Teneur en méthane
	[%]	[%]	[m ³ /kg M.O.]	[%]
Vinasse	10	85	450	55
Margines	60	95	700	55
Déchets de cuisine	12	81	641	69
Grignon	60	95	600	55

Tableau 12-24 Tunisie - Potentiel électrique théorique provenant du secteur agro-alimentaire

	Déchets (MW _{électr.})	Production totale (MWh _{électr./an})
Tunisie	113	739 583

Le potentiel électrique réalisable par la méthanisation des déchets agro-alimentaires pour la Tunisie est de 113 MW électriques avec une production annuelle d'électricité de 739 583 MWh.

12.11.1.3 Bilan du potentiel électrique théorique de la Tunisie

La méthanisation des biomasses agricoles (effluents et restes de culture) et des déchets agro-alimentaires disponibles en Tunisie permettrait de produire 2 488 109 MWh_{électrique}, par an ce qui correspond à une puissance électrique installée de 383 MW.

Comparé à la consommation d'électricité totale au niveau de la Tunisie (2009 : 14 076 GWh/an), ce potentiel de toutes les biomasses peut couvrir 17 % de la consommation totale d'électricité. (Biomasse agricole : 12 % ; déchets agro-alimentaire: 5%)

Comparé au Luxembourg (500 000 habitants) la consommation d'électricité s'élève à 6 220 GWh/an, ce qui donne une consommation par personne de 12 440 kWh/an. La valeur en Tunisie est de 1 340 kWh/an. Cette faible consommation par habitant explique le taux élevé que représente le potentiel théorique du biogaz par rapport à la consommation totale d'électricité en Tunisie.

Tableau 12-25 Tunisie - Bilan du potentiel électrique théorique provenant du secteur agricole et du secteur agro-alimentaire

	Fumier (MW _{électr.})	Déchets (MW _{électr.})	10 % Superficie (MW _{électr.})	Total puissance électrique (MW _{électr.})	Total production (MWh _{électr./an})
Tunisie	133	114	136	383	2 488 109

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

12.11.2 Potentiel électrique du secteur AA dans la zone d'étude

12.11.2.1 Déchets valorisables dans la zone du projet

Les quantités de déchets organiques générés par le secteur agro-industriel de la zone d'étude ont été déterminées par l'étude « Options stratégiques pour la promotion de la Valorisation des Déchets Organiques en Tunisie » rédigée par Pierre Labéyrie et Mehrez Chakchouk en 2009. Les surfaces respectives ont été retirées de l'enquête sur les structures des exploitations agricoles 2004-2005 publié en avril 2006 du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques.

Tableau 12-26 Vallée de Medjerda - Déchets provenant du secteur agro-alimentaire

	Surface cultivée dans la Vallée de la Medjerda (ha)	Quantités (t/an)
Déchets de légumes	17	5 678
Feuilles d'olives	122 000	5 989
Vinasse	1 200	389
Margines	122 000	66 989
Déchets de cuisine	-	4 015
Grignon	122 000	12 405
TOTAL		96 570

12.11.2.2 Potentiel électrique théorique dans la Vallée de Medjerda

En se basant sur les mêmes valeurs de calcul, nous avons calculé le potentiel électrique théorique de la zone d'étude.

Tableau 12-27 Caractéristiques des biomasses agricoles

Caractéristique	Matière sèche	Matière organique	Production biogaz	Teneur en méthane
	[%]	[%]	[m³/kg M.O.]	[%]
Déchets de légumes	13	83	525	62
Feuilles d'olives	25	82	200	62
Vinasse	10	85	450	55
Margines	60	95	700	55
Déchets de cuisine	12	81	641	69
Grignon	60	95	600	55

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 12-28 Vallée de Medjerda - Potentiel électrique théorique provenant du secteur agro-alimentaire

	Déchets (MW_{électr.})	Production totale (MWh_{électr.} /an)
4 gouvernorats	10	63 220

Le potentiel électrique réalisable par la méthanisation des déchets agro-alimentaires dans la zone d'étude est de 10 MW électriques avec une production annuelle d'électricité de 63 220 MWh.

12.11.2.3 Bilan du potentiel électrique théorique de la zone d'étude

Tableau 12-29 Vallée de Medjerda - Bilan du potentiel électrique théorique provenant du secteur agricole et du secteur agro-alimentaire

	Fumier (MW_{électr.})	Déchets (MW_{électr.})	10 % superficie (MW_{électr.})	Total puissance électrique (MW_{électr.})	Total production (MWh_{électr.} /an)
4 gouvernorats	41	9 726	31	81	525 549

12.12 DECHETS MOBILISABLES ET PROJECTION DE LA PRODUCTION DES DECHETS MOBILISABLES

Nous avons donné un aperçu dans les chapitres qui précèdent de la quantité totale théorique des déchets agricoles et agro-alimentaires générés dans la zone du projet.

Pour autant ils ne sont pas tous mobilisables dans le cadre de ce projet.

Les déchets agricoles sont de faibles quantités et surtout sont totalement récupérés par les producteurs.

Pour ce qui concerne les déchets de l'industrie agro-alimentaire, seules les quantités générées dans des zones municipales ou directement limitrophes peuvent nous intéresser dans le cadre d'une valorisation de ces déchets organiques.

Les quantités mobilisables ont en fait été identifiées dans le chapitre relatif aux DIB, et plus particulièrement dans l'**Annexe 10 - 1** (les déchets agro-alimentaires sont indiqués en jaune).

Les quantités se résument comme suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 12-30 Déchets agro-alimentaires mobilisables dans la zone du projet

Gouvernorat	Déchets AA mobilisables (t/an)
Béja	201
Jendouba	21
Kef	186
Siliana	241
Total	649

Ces déchets et leur projection de production ont été intégrés dans le cadre de la projection des DIB.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

13 LES FLUX DE DECHETS : SYNTHESE

13.1 QUANTIFICATIONS DES DIFFERENTS FLUX DE DECHETS EN 2009

Ce chapitre est une récapitulation des chapitres précédents. Il a pour but de synthétiser la production des différents flux de déchets. Les hypothèses de travail sont les suivantes :

- Déchets ménagers : ce sont les déchets collectés par les municipalités. Nous considérons ici les quantités produites par les populations communales, « mixtes » et des centres urbains des conseils ruraux qui seront prises en compte pour la suite de l'étude.
- Autres déchets : les informations résultent de la synthèse des données sur la production des déchets en 2009, sur les modes de collectes et de transport, ainsi que sur leurs lieux d'élimination.

Les détails du flow chart sont donnés en **Annexe 13-1**.

Il se résume comme suit :

Tableau 13-1 Quantifications des différents flux de déchets

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Production					Collecte et transport	Recyclage et valorisation	Elimination			
1. Déchets ménagers (inclus déchets verts et de marchés)										
Lieux de production	Quantité (t)	Composition	%	Fractions (t)			Décharges contrôlées (t)	Dépotoirs contrôlés (t)	Autres	
Total	149 218	Organiques	73,00	108 929	Tous les déchets sont collectés par les services communaux	Néant	47 153	102 065	-	
		Textiles	7,00	10 445						
		Plastiques	5,50	8 207						
		Papiers et cartons	4,00	5 969						
		Métaux	1,40	2 089						
		Verres	0,60	895						
		Autres	8,50	12 684						
2. Plastiques ECO-Lef										
Lieux de production	Quantité (t)	Composition	%	Fractions (t)						
Total	544	PET	50	272	Collecte par privés et particuliers & Transport par recycleurs	544	0	0	0	
		PEHD	10	54						
		Sacs et sachets	40	218						
3. Boues de l'ONAS										
Lieux de production	Boues séchées (t)	Composition	%	Fractions (t)						
Total	12 987	Matière sèche	43	5 584	ONAS	2 000	5 400	5 587	0	
		Eau	57	7 402						

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Production				Collecte et transport	Recyclage et valorisation	Elimination			
4. DASRI									
Lieux de production	Quantité (t)								Brû- leur in situ
Total	556			Services communaux	Néant	10	183		363
5. Déchets d'abattoirs									
Lieux de production	Quantité (t)								Oued
Total	1 089			Services communaux	Néant	229	738		122
6. DIB (inclus déchets touristiques de la zone de Tabarka)									
Lieux de production	Quantité totale (t)	Déchets agro-alimentaires (t)	Autres déchets (t)						
Total	9 075	649	8 426	Serv. comm. ou producteur	Néant	7 128	1 947		-
7. Déchets inertes									
Lieux de production	Quantité (t)	Composition	%	Fractions (t)					
Total	49 500	Inertes	80	39 600	Serv. comm. ou producteur	Néant	12 334	37 166	-
		DIB et emballages	19	9 405					
		Spéciaux	1	495					

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat: 11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

Sur base de cette quantification des différents flux de déchets, on peut calculer les tonnages et les proportions de différents groupes de déchets (hors déchets inertes).

Tableau 13-2 Ventilation par type de déchets

Fractions	Composition	Tonnages	Tonnage total	Proportion
Organiques	Ménagers	108 929	114 685	62,54%
	Abattoirs	1 089		
	Hôteliers	4 018		
	Agro-alimentaires	649		
Plastiques (inclus hôteliers)	PET	4 643	9 287	5,06%
	PEHD	929		
	Sacs et sachets	3 715		
Papiers et cartons	Ménagers	5 969	6 504	3,55%
	Hôteliers	536		
Métaux			2 089	1,14%
Verres			895	0,49%
Autres	Ménagers	12 684	12 951	7,06%
	Hôteliers	268		
Boues ONAS (MS)			12 987	7,08%
DASRI			556	0,30%
DIB (hors agro-aliment. et hôteliers)	Divers	3 069	22 919	12,50%
	Textiles	10 445		
	Construction	9 405		
Spéciaux			495	0,27%
Total			183 369	100,00%

En 2009, il a donc été généré 183 369 tonnes de déchets municipaux et 39 600 tonnes de déchets inertes dans la zone du projet.

Ces déchets municipaux ont été éliminés et parfois recyclés (plastiques) somme suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 13-3 Elimination et recyclages des déchets municipaux

Elimination (en tonnes)		
Décharge contrôlée	62 387	34,02%
Dépotoir municipal	117 953	64,33%
Valorisation agricole des boues de STEP	2 000	1,09%
Brûleur dans centres hospitaliers	363	0,20%
Oueds	122	0,07%
Recyclage plastiques	544	0,30%
Total	183 369	100,00%

Plus de 98 % des déchets municipaux sont donc éliminés en décharge et en dépotoirs municipaux.

13.2 PROJECTION DES QUANTITES DE DECHETS

La projection de tous les déchets de 2014 à 2033 est présentée dans le tableau ci-dessous. Le détail de la projection est présenté en **Annexe 13-2**.

Tableau 13-4 Projection des quantités de déchets sur 20 ans

Num. com.	Gouvernorats et Com-munes	Total (t/10 ans)	Total (t/10 ans)	Total (t/20 ans)
		2014 - 2023	2024 - 2033	
Gouvernorat de Béja				
1	Béja	235 580	287 383	
2	Maagoula	23 428	28 330	
3	Zahret Medien	18 225	22 039	
4	Nefza	41 653	50 368	
5	Téboursouk	43 785	52 946	
6	Thibar	9 148	11 062	
7	Testour	60 081	72 652	
8	Goubella	13 121	15 867	
9	Medjez El Bab	62 199	75 214	
9	Total gouvernorat de Béja	507 221	615 862	1 123 083
Gouvernorat de Jendouba				
1	Jendouba	295 042	380 689	
2	Bou Salem	71 343	91 725	
3	Tabarka	149 263	183 448	
4	Aïn Draham	38 472	49 462	
5	Fernana	19 973	25 678	

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Num. com.	Gouvernorats et Com-munes	Total (t/10 ans)	Total (t/10 ans)	Total (t/20 ans)
		2014 - 2023	2024 - 2033	
6	Beni Mtir	2 689	3 457	
7	Ghardimaou	82 877	106 553	
8	Oued Mliz	22 350	28 734	
9	Balta Bouaouane	10 696	13 752	
9	Total gouvernorat de Jendouba	692 704	883 499	1 576 204
Gouvernorat du Kef				
1	Le Kef	187 260	227 131	
2	Nébeur	17 584	21 143	
3	Touiref	8 961	10 775	
4	Sakiet Sidi Youssef	27 354	32 890	
5	Tejerouine	50 120	60 263	
6	Menzel Salem	5 939	7 141	
7	Kalaat Snan	23 991	28 846	
8	Kalaat Khasba	11 798	14 186	
9	Djerissa	30 349	36 491	
10	Ksour	16 453	19 783	
11	Dahmani	52 959	63 677	
12	Sers	37 486	45 073	
12	Total gouvernorat du Kef	470 254	567 400	1 037 655
Gouvernorat de Siliana				
1	Siliana	79 672	101 665	
2	Bouarada	36 224	46 223	
3	Gaafour	37 673	48 072	
4	El Krib	53 900	68 779	
5	Sidi Bou Rouis	10 920	13 935	
6	Makthar	42 100	53 721	
7	Er Rouhia	25 840	32 973	
8	Kesra	16 396	20 921	
9	Bargou	13 420	17 125	
10	El Aroussa	15 047	19 200	
10	Total gouvernorat de Siliana	331 192	422 614	753 806
40	Total projet	2 001 372	2 489 376	4 490 748

La quantité totale de déchets sur les 20 ans sera de 4.490.748 tonnes.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

14 EVALUATION DE LA SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

14.1 PAUVRETE – STRUCTURE DES REVENUS DE LA POPULATION

14.1.1 Méthodologie de l'enquête socio-économique

Des enquêtes socio-économiques ont été réalisées sur 300 ménages répartis dans les quatre gouvernorats du projet. Dans la mesure où l'étude se limite aux zones dites « urbaines », nous avons pu définir à travers le travail d'enquête deux milieux : urbain et semi urbain

Ensuite, nous avons défini les niveaux de revenus, soit trois niveaux : Niveau aisé, Niveau moyen, Niveau pauvre.

A l'intérieur du milieu urbain, nous avons pu dégager deux niveaux de revenu : niveau aisé et niveau moyen.

A l'intérieur du milieu semi urbain, nous n'avons retenu qu'un seul niveau socio économique : niveau pauvre ou relativement pauvre.

Nous avons pu relever au cours de l'enquête directe auprès des ménages que les niveaux de revenu sont assez homogènes notamment en milieu semi urbain.

Les zones de l'enquête ont été classées par milieu (urbain, semi urbain) en se référant à :

- La classification établie par l'INS pour les deux milieux : urbain et rural. Les résultats du recensement général de la population et des logements par gouvernorat, délégation et secteur, réalisé par l'INS en 2004 ont été utilisés²⁰. Est considéré urbain tout secteur couvert par une municipalité. L'appellation officielle du milieu urbain est le milieu communal.
- Comme il n'existe pas de définition officielle de ce que nous avons appelé « le secteur semi urbain » nous avons procédé à une interprétation sociologique du milieu dit « semi urbain » qui est en fait une partie intégrante du milieu dit « urbain ». Le milieu semi urbain se distingue du milieu urbain classique par un niveau de pauvreté apparent : des logements modestes, des rues et une infrastructure socio collective insuffisamment entretenues (éclairage public, assainissement, collecteurs pluviaux, etc.), domination des catégories sociales pauvres ou marginales, provenant essentiellement de l'exode.

La classification des ménages enquêtés par milieu et gouvernorat se présente comme suit :

Tableau 14-1 Effectif des ménages enquêtés, par gouvernorat et milieu

Gouvernorat	Milieu urbain	Milieu semi urbain	Ensemble
Béja	76	9	85
Jendouba	57	13	70

²⁰ Recensement général de la population et des logements 2004, Volume 2 : La population, les ménages et les logements par secteur administratif, édité en septembre 2005).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Le Kef	65	20	85
Siliana	51	9	60
Ensemble	249	51	300

La classification croisée par niveau de revenu, par milieu et gouvernorat s'est basée sur les indicateurs suivants :

- Conditions de l'habitat :
 - Type de logement
 - Superficie des logements
 - Nombre de chambres dans le logement
- La consommation d'eau
- L'analphabétisme
- Les catégories socio professionnelles
- La possession des éléments de confort
- Le niveau de dépenses par personne par an
- Le niveau de revenu par personne par an :
 - Niveau aisé : ce niveau couvre la population aisée et relativement très aisée. La population d'un niveau de revenu aisé se caractérise par une famille de taille relativement réduite, un habitat moderne constitué d'appartements spacieux et de villas, d'une superficie égale ou supérieure à 150 m² et un nombre de chambres de 5 et plus ; elle appartient aux professions libérales, aux hauts cadres des secteurs public et privé, aux gros commerçants, industriels et propriétaires fonciers ; le niveau d'analphabétisme y est faible ; sa consommation d'eau dépasse les 40 m³/trimestre et se situe en moyenne autour de 71 m³ ou bien 175 litres par habitant par jour ; sa possession des éléments de confort varie de 90 à 100 % ; ses dépenses moyennes annuelles par ménage excèdent les 5 000 DNT ; son revenu annuel moyen par ménage est supérieur à 10 000 DNT.
 - Niveau moyen : ce niveau couvre la classe moyenne. La population d'un niveau de revenu moyen se caractérise par une famille de taille moyenne, un habitat relativement moderne (appartements), assez spacieux, un nombre de chambres de 3 à 4 ; elle est constituée par les cadres moyens dans les secteurs public et privé, les petits commerçants, les artisans, les petits exploitants agricoles et assimilés ; le taux d'analphabétisme ne dépasse pas les 20 % ; sa consommation d'eau se situe dans une fourchette de 21 à 40 m³, soit 30 m³ en moyenne par trimestre, ou bien 75 litres par habitant par jour. Sa possession des éléments de confort varie de 60 % à 80 % ; ses dépenses moyennes par ménage par an se situent autour de 4 000 DNT ; son revenu moyen est estimé autour de 6 000 DNT par ménage par an.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Niveau relativement pauvre : ce niveau couvre la population pauvre et au seuil de la pauvreté. La population d'un niveau de revenu relativement bas se caractérise par une famille nombreuse, un habitat traditionnel exigu, avec un nombre de chambres limité ; elle appartient à la catégorie des ouvriers, essentiellement non qualifiés, les journaliers, les occasionnels, les ouvriers agricoles et certains commis d'administration; le taux d'analphabétisme y dépasse les 20 %; sa consommation d'eau se situe dans la tranche 0-20 m³/trimestre, soit en moyenne 25 litres par habitant par jour; sa possession des moyens de confort est modeste, n'excédant pas au meilleur des cas 40 % ; ses dépenses moyennes par ménage par an sont autour de 1 000 DNT.
Quant à son revenu, il est estimé inférieur à 2 000 DNT par ménage par an ou bien à 400 DNT par personne par an en se basant sur les critères de référence établis par l'INS dans l'enquête dépenses et consommation des ménages de 2005.

La classification croisée par milieu et niveau de revenu se présente comme suit, par gouvernorat :

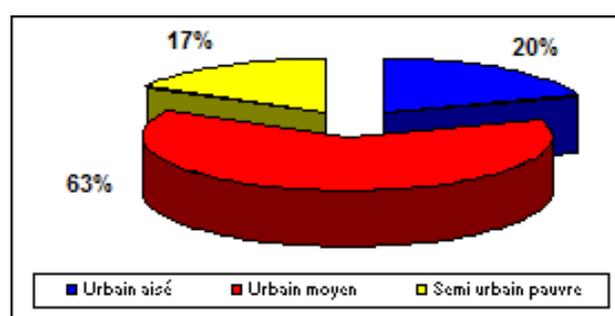
Tableau 14-2 Répartition de la population enquêtée par milieu et niveau de revenu

Gouvernorat	Urbain aisé	Urbain moyen	Semi urbain pauvre	Ensemble
Béja	12	64	9	85
Jendouba	28	29	13	70
Le Kef	17	48	20	85
Siliana	2	49	9	60
Ensemble	59	190	51	300

La part relative des niveaux de revenu se présente comme suit :

Tableau 14-3 La part relative des niveaux de revenu par milieu

Catégorie et milieu	Répartition en %
Urbain aisé	20
Urbain moyen	63
Semi urbain pauvre	17
Total	100



Il en ressort que la population pauvre représente 17 % dans l'ensemble des gouvernorats, objet de l'étude.

L'échantillonnage et le questionnaire de l'enquête sont présentés en **Annexe 14-1**.

Les résultats détaillés des informations présentées dans les chapitres qui suivent font l'objet d'un rapport d'enquête socio-économique. Afin de ne pas alourdir le présent rapport, nous n'en avons présenté que les conclusions, mais ce rapport est disponible auprès du Consultant.

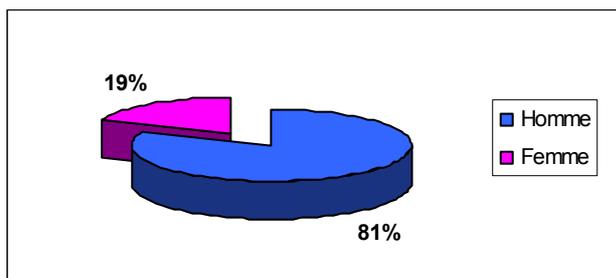
11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

14.1.2 Données relatives aux ménages

L'enquête a touché 300 ménages, répartis sur les quatre gouvernorats du Nord Ouest, comme présenté par le tableau précédent.

L'enquête a été effectuée essentiellement auprès des chefs de ménage, mais en leur absence, leurs épouses ont été enquêtées. Ainsi, 81 % de l'échantillon sont constitués par des hommes et 19 % par des femmes.

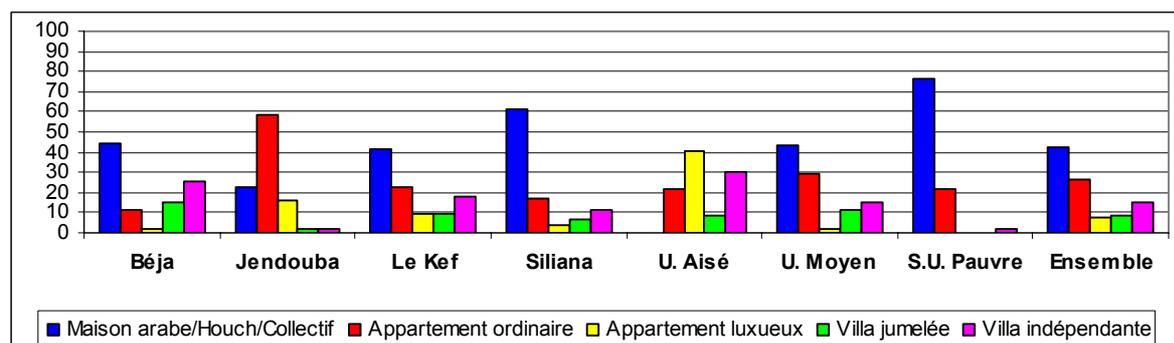
Figure 14-1 Répartition des enquêtés par genre



La proportion des femmes est plus importante en milieu urbain aisé et moyen qu'en milieu semi urbain pauvre. Le taux de femmes enquêtées est surtout faible à Jendouba.

En milieu semi urbain pauvre, les logements de type Dar arbi, Houch ou logements collectifs sont dominants, tandis qu'en milieu urbain aisée, on relève une forte domination des appartements luxueux et des villas indépendantes. En milieu urbain moyen dominant les maisons arabes et les appartements ordinaires.

Figure 14-2 Les types de logement par gouvernorat et milieu



La répartition des enquêtés par niveau d'instruction établit un taux d'analphabétisme de 14 %, un taux moins élevé que le niveau national qui s'établit à 20,6 % (en 2007, selon l'enquête Population et Emploi de l'INS). L'enquête a dégagé une proportion de 25 % qui ont le niveau du primaire, 46 % qui ont le niveau du secondaire et 15 %, le niveau universitaire.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 14-4 Répartition des enquêtés par niveau d'instruction

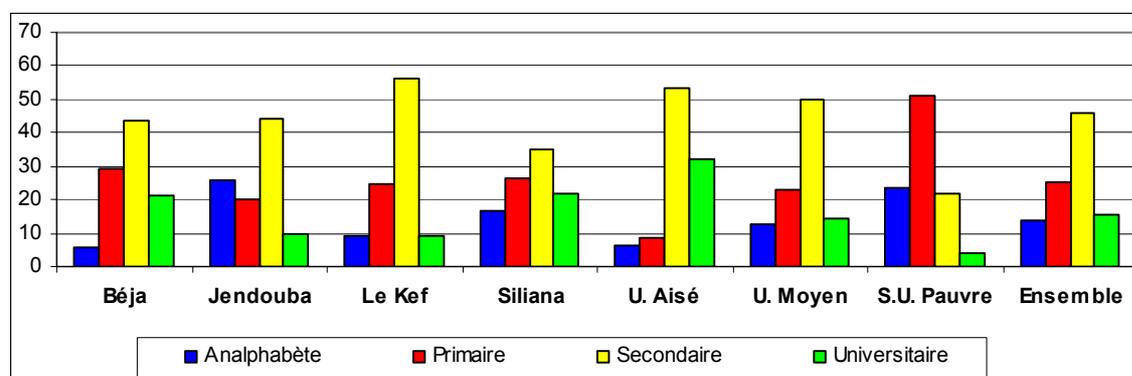
Niveau d'instruction	Effectif	En %
Analphabète	41	14
Primaire	76	25
Secondaire	137	46
Universitaire	46	15
Total	300	100

Bien que les taux d'analphabétisme et d'instruction ne cadrent pas avec les données nationales, l'enquête s'est adressée à tous les niveaux d'instruction.

L'écart entre les données de l'enquête et les données nationales s'expliquent par le fait que notre échantillon n'a pas prévu de quotas par niveau d'instruction, vu que la petite taille de l'échantillon ne permet pas son éclatement en plusieurs variables de contrôle.

Le niveau d'analphabétisme est surtout élevé en milieu semi urbain pauvre où il atteint 24 % et dans le gouvernorat de Jendouba qui enregistre d'après cette enquête le taux d'analphabétisme le plus élevé (26 %), suivi par Siliana (17 %). Il est faible en milieu urbain aisé et en particulier dans le gouvernorat de Béja (6 %), suivi par le Kef (9 %).

Figure 14-3 Analphabétisme et niveaux d'instruction par gouvernorat et milieu



Les activités des chefs de ménage enquêtés s'étendent de l'ouvrier non qualifié (journalier, agricole, occasionnel) au cadre supérieur, en passant par les petits commerçants, gros commerçants et professions libérales. La proportion des chômeurs chez les ménages enquêtés est faible (3 %). Cependant, le taux de chômage atteint 12 % en milieu semi urbain pauvre.

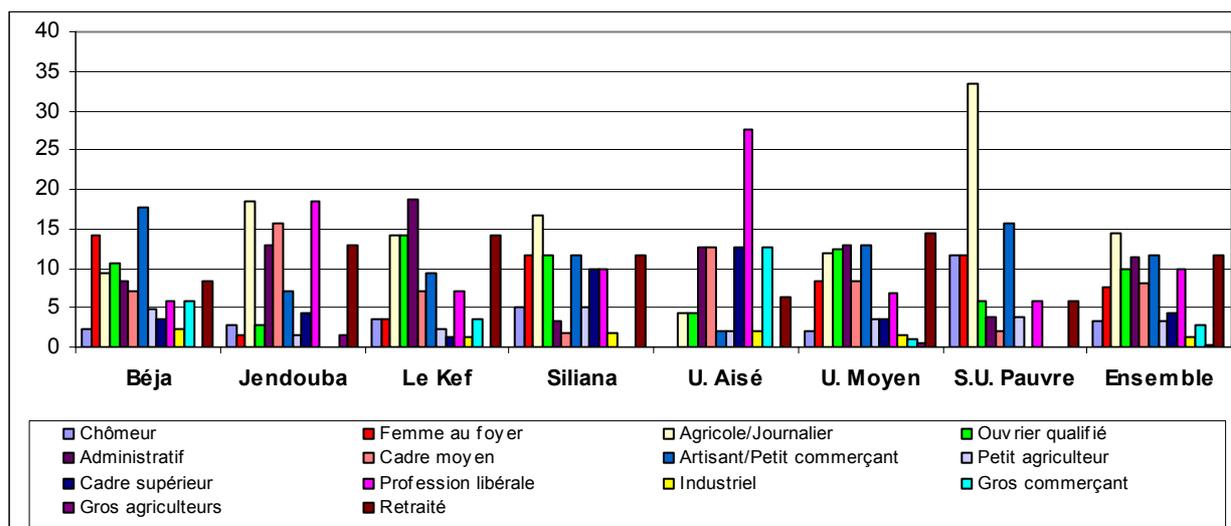
11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 14-5 Activités des chefs de ménage

Catégories socio professionnelles	Effectif	En %
Chômeur	10	3
Femme au foyer	23	8
Ouvriers journalier ou agricole	43	14
Ouvriers qualifiés	30	10
Administratifs	34	11
Cadres moyens	24	8
Artisans et petit commerçant	35	12
Petits agriculteurs	10	3
Cadres supérieurs	13	4
Professions libérales	30	10
Industriels	4	1
Gros commerçants	8	3
Gros agriculteurs	1	0
Retraités	35	12
Total	300	100

Le milieu semi urbain pauvre est dominé par la catégorie des ouvriers journaliers et agricoles et des petits commerçants, suivie par la catégorie des ouvriers qualifiés, tandis que le milieu urbain moyen est dominé par les cadres administratifs, les petits artisans et commerçants et le milieu urbain aisé est dominé par les cadres (moyens et supérieurs) et les professions libérales et assimilées.

Figure 14-4 Les enquêtés par profession, par gouvernorat et milieu



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

14.1.3 Revenus et dépenses

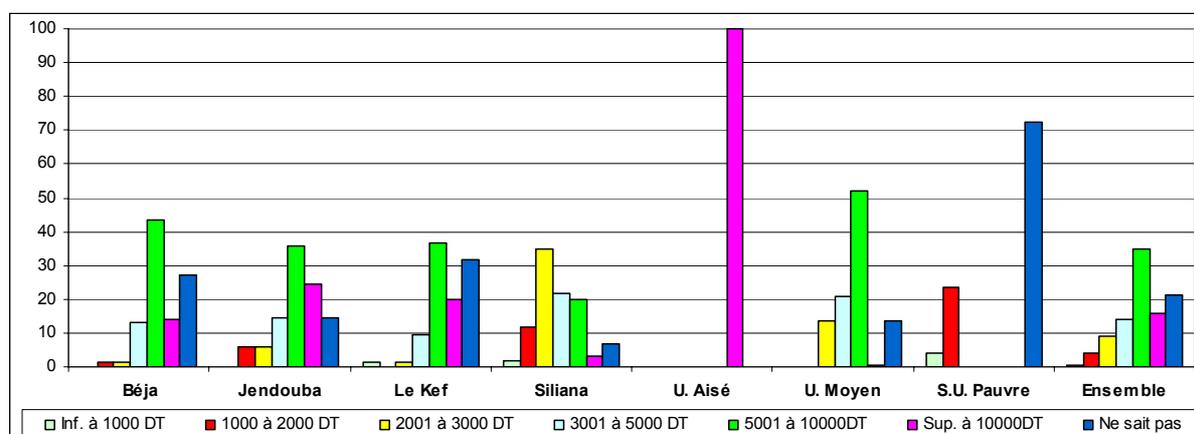
Les niveaux de revenu des ménages varient en moyenne de près de 800 DNT à 7 000 DNT par ménage par an. Les revenus très bas (< 1 000 DNT) représentent 1 % (c'est le niveau de la pauvreté absolue qui s'inscrit en deçà du seuil de pauvreté ordinaire, qui est de l'ordre de 2 000 DNT par ménage par an), les revenus moyennement bas, désignant la pauvreté relative (1 000 à 3 000 DNT) représentent 13 % et ceux moyennement élevés (3 001 à 10 000 DNT) représentent 49 %, tandis que les niveaux élevés à très élevés (supérieurs à 10 000 DNT) représentent 16 %. Une proportion assez importante de la population enquêtée n'a pas voulu déclarer son revenu (21 %). Cette proportion est surtout élevée en milieu semi urbain pauvre où elle atteint 73 %.

Tableau 14-6 Revenus annuels des ménages par tranche

Tranches de revenu	Effectif	En %
Inférieure à 1 000 DNT	2	1
1 000 à 2 000 DNT	12	4
2 001 à 3 000 DNT	27	9
3 001 à 5 000 DNT	42	14
5 001 à 10 000 DNT	105	35
Supérieurs à 10 000 DNT	48	16
Ne sait pas	64	21
Total	300	100

Les revenus très bas et moyennement bas sont localisés en milieu semi urbain pauvre, où ils représentent 28 %, et à Siliana où ils représentent 14 %, tandis que les revenus moyennement élevés sont observés en milieu urbain moyen (52 %) et au gouvernorat de Béja (57 %) et les revenus élevés sont enregistrés en milieu urbain aisé (100 %)

Figure 14-5 La structure des revenus par gouvernorat et milieu



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

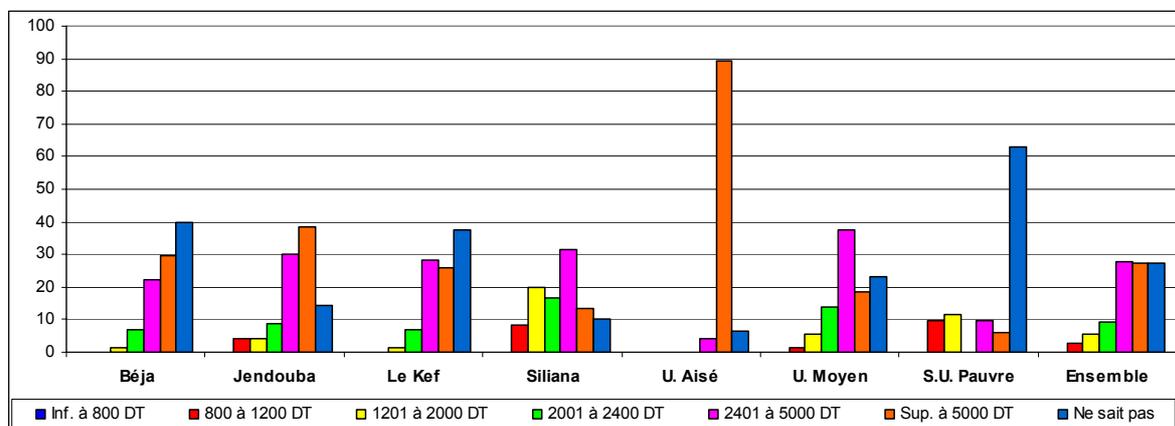
Les dépenses se situent dans une fourchette qui s'étale de 800 DNT à près de 5 000 DNT par ménage par an, en moyenne. Les faibles dépenses correspondant aux deux tranches (< 1 200 DNT) et (1 201 à 2 000 DNT) représentent dans l'ensemble 9 % des ménages enquêtés tandis que les dépenses moyennes (2 001 DNT à 5 000 DNT) représentent 37 % et les dépenses élevées (> 5 000 DNT) représentent 27 %.

Tableau 14-7 Dépenses des ménages par tranche

Tranches de dépense	Effectif	En %
Inf. à 800 DNT	0	0
800 à 1 200 DNT	8	3
1 201 à 2 000 DNT	17	6
2 001 à 2 400 DNT	28	9
2 401 à 5 000 DNT	83	28
Sup. à 5 000 DNT	82	27
Ne sait pas	82	27
Total	300	100

Les faibles et assez faibles dépenses comme précisées ci avant, sont observées en milieu semi urbain pauvre où elles représentent 22 %, soit un écart de 13 points par rapport à la moyenne qui est de 9 %, tandis que les dépenses moyennes atteignent 52 % en milieu urbain moyen et 49 % à Siliana.

Figure 14-6 La structure des dépenses par gouvernorat et milieu



Toutefois, il est à signaler que la classification par niveau de dépenses est assez faussée par le refus d'une proportion importante des ménages de communiquer leur niveau réel de dépenses, soit 27 %. Cette proportion est surtout élevée à Béja où 40 % n'ont pas communiqué leurs dépenses. Mais elle est encore plus élevée en milieu semi urbain pauvre où 63 % des ménages n'ont pas déclaré leurs dépenses.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

14.2 VOLONTE DE PAYER

14.2.1 La taxe municipale payée

Les taxes municipales payées par les enquêtés et que nous avons pu visualiser sur les avis de paiement adressés aux ménages se situent dans une fourchette qui varie de 8 DNT à 160 DNT à peu près, avec une moyenne, tous milieux confondus de 50 DNT.

Selon les déclarations des ménages enquêtés, les tranches les plus courantes sont situées entre 20 à 60 DNT qui représentent ensemble 46 %, les tranches très faibles (inférieures à 10 DNT) ne représentent que 1 % et celles assez élevées ou élevées (> 80 DNT) représentent 15 %.

On a relevé qu'une minorité de 5 % déclare ne pas savoir quel montant de taxes municipales, elle paie. Cette minorité représente 6 % en milieu semi urbain pauvre et elle est surtout élevée à Siliana (25 %).

Les taxes municipales, telles que pratiquées actuellement ne semblent pas excessives et pourraient être supportées raisonnablement par la très grande majorité de la population.

Tableau 14-8 Taxe municipale payée par tranche

Taxe payée	Effectif	En %
Ne sait pas	16	5
Inf. à 10 DNT	2	1
10 à 15 DNT	20	7
16 à 20 DNT	36	12
21 à 30 DNT	46	15
31 à 40 DNT	46	15
41 à 60 DNT	48	16
61 à 80 DNT	40	13
81 à 100 DNT	18	6
101 à 120 DNT	11	4
121 à 140 DNT	10	3
141 à 160 DNT	6	2
Supérieures à 160 DNT	1	0
Total	300	100

Ramenée au revenu annuel moyen des ménages, tel que déclaré lors de l'enquête, cette taxe représente entre 0,6 % à 1,6 % du revenu des ménages. Elle n'est pas toujours conforme au revenu moyen des ménages selon les milieux d'appartenance. On peut dire qu'elle est relativement modeste pour les revenus élevés, raisonnable pour les revenus moyens, mais relativement élevée pour les revenus bas, constat qui doit être pondéré par les sous déclarations importantes des revenus en milieu semi urbain pauvre.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 14-9 Part relative de la taxe municipale payée dans le revenu moyen des ménages

Type de milieu	Revenu moyen	Taxe moyenne payée	%
	1	2	Rev. /Taxe (1/2)
Urbain aisé	12 500	80	0,6
Urbain moyen	6 000	50	0,8
Semi urbain pauvre	1 400	23	1,6
Ensemble	7 000	50	0,7

Toutefois, on a pu constater à Jendouba en particulier sur la base de documents qui nous ont été présentés par la population que les ménages sont doublement taxés en ce qui concerne les services d'assainissement, d'abord par la SONEDE au titre de « frais d'assainissement » ensuite par la municipalité, au titre de « frais d'évacuation des eaux usées », ce qui revient au même.

14.2.2 Prix minimum à payer pour le service actuel

Malgré le niveau raisonnable de la taxe payée actuellement, l'enquête a révélé une tendance parmi les ménages à vouloir payer encore moins, vu la qualité des services fournis. Le tableau suivant qui présente la taxe payée par tranche établit une comparaison entre l'état du paiement actuel et le paiement souhaité en rapport avec la qualité des services fournis actuellement. Il s'en dégage une évasion vers les plus basses tranches et une tendance à limiter le paiement maximum à 80 DNT, alors que 9 % des ménages paient déjà actuellement plus que 100 DNT par an.

Ces ménages, à fort prélèvement, ne se retrouvent plus à la deuxième colonne et représenteront désormais 0 %.

La tranche qui se situe entre 21 à 60 DNT représente dans la situation initiale 46 % des ménages ; elle ne représentera désormais selon le souhait des ménages que 20 %. Par contre la tranche basse, située entre 10 à 20 DNT représentait initialement 20 %. Elle devra représenter désormais, selon le souhait des enquêtés 44 %.

Tableau 14-10 Prix maximum à payer pour le service actuel (en %)

Prix maximum à payer	Taxe payée actuellement	Taxe à payer pour le service actuel
Ne sait pas	5	35
Inf. à 10 DNT	1	13
10 à 15 DNT	7	12
16 à 20 DNT	12	19
21 à 30 DNT	15	8
31 à 40 DNT	15	8
41 à 60 DNT	16	4
61 à 80 DNT	13	1

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Prix maximum à payer	Taxe payée actuellement	Taxe à payer pour le service actuel
81 à 100 DNT	6	0
101 à 120 DNT	4	0
121 à 140 DNT	3	0
141 à 160 DNT	2	0
Supérieur à 160 DNT	0	0
Total	100	100

Il y a même une minorité très importante qui refuse de répondre, en se réfugiant derrière l'argument « je ne sais pas » qui constitue un refus déguisé de s'engager.

S'agit-il d'une résistance au paiement de cette charge ou bien d'une réelle insatisfaction des services fournis actuellement par la municipalité ? En tout cas, près de 90 % des ménages enquêtés sont, soit insatisfaits, soit moyennement satisfaits des services fournis actuellement par la municipalité, ce qui sous entend qu'ils souhaitent des améliorations importantes.

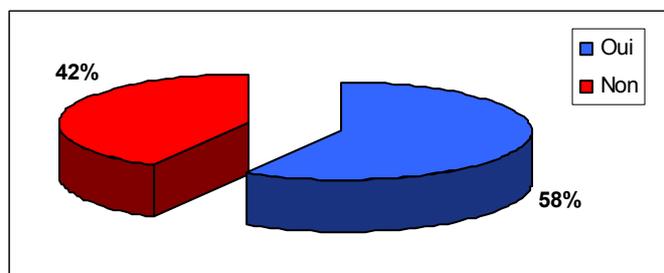
Lors de l'entretien semi structuré, on a relevé qu'il y a une certaine forme de refus de payer la taxe municipale, un refus déguisé sous forme de propos contestataires de la qualité des services fournis et de plaintes du dépôt des ordures dans des dépotoirs sauvage. Cela signifie-t-il que même si des améliorations sont apportées, la résistance au paiement demeurerait, et dans ce cas- là ne faut-il pas penser à engager un travail de sensibilisation assez soutenu à travers les médias sur l'esprit de civisme et de responsabilité partagée.

Cette sensibilisation devrait toucher tous les milieux mais en particulier le milieu moyennement aisé dont l'esprit contestataire est plus développé que chez les milieux pauvres. Elle devra focaliser sur Béja où la proportion qui déclarent « ne pas savoir » est très élevée (65 %) ce qui témoigne d'un état d'insatisfaction fort élevé mais déguisé.

14.2.3 Disposition à payer plus pour un meilleur service

Si des améliorations sont réalisées, les ménages seraient-ils disposés à payer plus qu'ils ne paient actuellement ? Une majorité de 58 % répond positivement. Cependant la tranche qui ne se montre pas disposée à accepter une augmentation de la taxe municipale malgré les améliorations est très importante et ne saurait être considérée comme une simple minorité puisqu'elle représente 42 % de l'ensemble.

Figure 14-7 Disposition à payer plus pour un meilleur service



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

On relève, d'autre part que la tranche 21-60 DNT n'a pas évolué de façon significative par rapport à la situation initiale de paiement ; elle représentait 46 % ; elle représentera 41 %. Néanmoins, on constate un glissement assez positif vers les tranches supérieures, et un affaiblissement du taux des ménages qui déclarent « ne pas savoir » ; ce dernier taux est passé de 5 % dans la situation initiale à 2 % dans le futur, tandis que la proportion des gens qui n'étaient disposés à payer que 20 DNT au maximum est passée de 44 % à 6 % seulement. En contrepartie, la catégorie des gens qui étaient disposés à payer plus de 60 DNT est passée de 1 % à 45 %.

Tableau 14-11 Disposition à payer plus pour un meilleur service

Prix maximum à payer	Taxe payée actuellement	Taxe à payer en cas d'amélioration
Ne sait pas	5	2
Inf. à 10 DNT	1	0
10 à 15 DNT	7	0
16 à 20 DNT	12	6
21 à 30 DNT	15	11
31 à 40 DNT	15	8
41 à 60 DNT	16	22
61 à 80 DNT	13	23
81 à 100 DNT	6	16
101 à 120 DNT	4	6
121 à 140 DNT	3	1
141 à 160 DNT	2	3
Supérieur à 160 DNT	0	2
Total	100	100

On pourrait en déduire que les gens sont disposés à payer mieux si des améliorations importantes sont introduites sur la qualité des services fournis par la municipalité. Par contre si la qualité des services reste la même ou se détériore, la résistance au paiement pourra s'accroître. Elle est déjà forte actuellement.

Cette volonté de payer mieux concerne tous les milieux et elle peut se chiffrer à 13 DNT en milieu urbain aisé, à 10 DNT en milieu urbain moyen et à 7 DNT en milieu semi urbain pauvre.

14.3 IMPACT SOCIAUX

14.3.1 Taxe municipale dédiée à la gestion des déchets ménagers

Si la volonté de payer mieux des ménages se concrétise, la nouvelle taxe devrait représenter, en moyenne, 0,9 % du revenu moyen des ménages au lieu de 0,7 % actuellement. Mais elle demeurerait involontairement « ségrégationniste », en ce sens qu'elle frapperait plus les petits revenus que les grands revenus.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 14-12 La part relative de la taxe municipale projetée dans le revenu moyen des ménages

Type de milieu	Revenu moyen	Taxe moyenne projetée	%
	1	3	Rev /Taxe (3/1)
Urbain aisé	12 500	93	0,7
Urbain moyen	6 000	60	1,0
Semi urbain pauvre	1 400	30	2,1
Ensemble	7 000	65	0,9

Par conséquent, une augmentation de la taxe municipale pourrait être envisagée si les trois mesures socio administratives suivantes sont prises en même temps :

- Un réajustement du montant de cette taxe, en imposant davantage les hauts standings – à défaut des grands revenus (villas, appartements luxueux) et en ménageant relativement les petits standings (Houches, Dar arbi, appartements modestes)
- Une amélioration réelle des conditions de collecte des déchets, par la généralisation des conteneurs (actuellement 65 % des ménages se plaignent de l'absence de conteneurs), le passage régulier des agents municipaux dans les quartiers pour assurer le ramassage des déchets à temps et l'élimination totale des dépotoirs sauvages qui concernent actuellement 14 % de la population enquêtée
- Une campagne de sensibilisation massive à travers les médias divers pour expliquer la nature des services couverts par la taxe municipale et pour rehausser l'esprit de civisme qui est actuellement très défaillant chez la population.

Si ces mesures ne sont pas prises convenablement, il est inutile de penser à augmenter la taxe municipale actuelle. Tout au plus, les municipalités pourraient-elles espérer recouvrer leurs créances qui semblent déjà assez élevées auprès des ménages ?

14.3.2 Création d'emplois dans le secteur de la GDS et secteur informel

Dans la région du projet, nous n'avons pas identifié d'activité de la part du secteur informel dans le cadre de la gestion des déchets ménagers : il n'y a pas (ou très peu) de chiffonniers sur les voiries ou sur les décharges et dépotoirs. Seul des prestations liées au système ECO-Lef peuvent être constatées et ceci plutôt dans les villes principales (le système de recyclage n'est pas très bien développé dans la zone – voir chapitre 5.2.2).

Les responsables municipaux ont presque tous mentionné le fait qu'il est difficile de trouver du personnel qui accepte de faire le ramassage des ordures ménagères. Bien entendu ils sont très peu payés, mais seuls les plus âgés acceptent encore ces tâches.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Comme il n'y a pas de sociétés privées actives dans la gestion des déchets solides dans la zone d'étude, il est difficile de pouvoir se faire une idée sur l'intérêt que pourraient avoir les populations les moins qualifiées pour ce secteur.

Si l'on se base sur le fait que le taux de chômage est très élevé dans la zone, il devrait y avoir en principe une main d'œuvre disponible pour des activités générant de nombreux emplois. Toutefois, et sans présumé des conclusions de la phase 2 de l'étude, il semble que seules les activités de tri puissent générer une forte embauche non qualifiée (si l'on considère que les activités de collecte ne vont pas s'intensifier, ce qui devrait être le cas).

Lorsqu'il s'agira de comparer des activités de tri à forte implication manuelle avec des procédés plus mécanisés, ce thème sera pris en considération.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

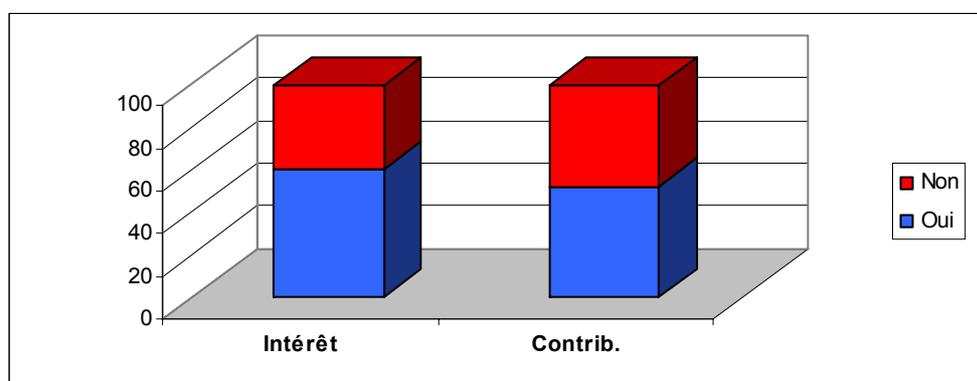
15 SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

15.1 VOLONTE DE PROTEGER L'ENVIRONNEMENT

15.1.1 Intérêt et contribution aux manifestations sur l'environnement

La majorité des ménages déclare s'intéresser aux manifestations sur l'environnement (61 %) et dans une proportion beaucoup moindre, ils déclarent être disposés à contribuer à la protection de l'environnement (52 %).

Figure 15-1 Intérêt et contribution à la protection de l'environnement



Mais d'après l'entretien semi structuré mené auprès de groupes restreints dans les différents milieux, l'intérêt aux manifestations sur l'environnement est plutôt sommaire se limitant au suivi accidentel des quelques spots télévisés ou radiodiffusés qui incitent la population à préserver la propreté de l'environnement en jetant les déchets dans les poubelles et les conteneurs.

Aucun des ménages enquêtés n'a participé à une manifestation réelle sur l'environnement, telles que des réunions, colloques ou séminaires. Ce type de manifestation est soit très limité, soit insuffisamment popularisé par les médias, soit il revêt un caractère élitiste et la masse ne semble pas invitée à y participer.

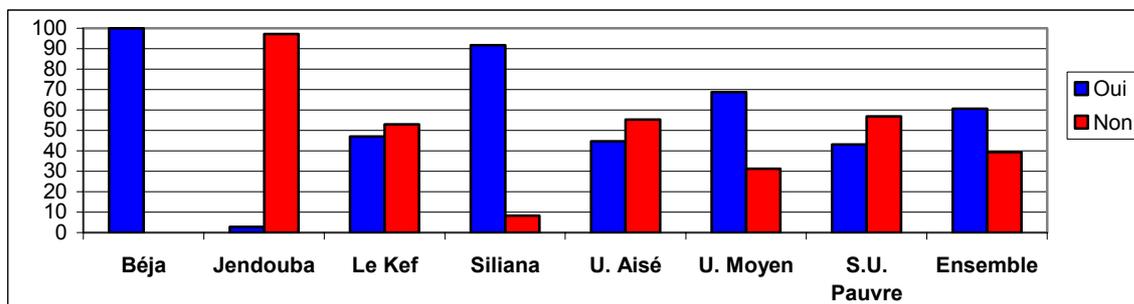
Nous avons constaté que les comités de quartier ou de cités, dans la mesure où ils existent n'ont pas de programme de sensibilisation à l'intention des habitants pour les inciter à préserver la propreté des quartiers et des cités.

L'intérêt aux manifestations sur l'environnement est beaucoup plus développé en milieu urbain moyen où il atteint 69 % qu'en semi urbain pauvre où il se situe autour de 43 %.

Paradoxalement, d'après cette enquête, l'intérêt à l'environnement est assez faible en milieu aisé où il ne représente que 45 %. Cet intérêt est très important à Béja, mais il est très faible à Jendouba où il n'atteint que 3 %.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Figure 15-2 Intérêt aux manifestations sur l'environnement par gouvernorat et milieu



15.1.2 Les raisons du manque d'intérêt pour l'environnement

Les raisons du manque d'intérêt aux manifestations sur l'environnement sont dues essentiellement au manque de motivation pour ce genre de manifestations (80 % des cas), mais elles sont dues, dans une moindre mesure à l'occupation des gens (14 %) et à la non information sur le sujet (7 %) ce qui explique l'absence d'une culture environnementale dans les régions.

Tableau 15-1 Les raisons du manque d'intérêt pour l'environnement

Les raisons du manque d'intérêt	Effectif	En %
Non informé	8	7
Non motivé	94	80
Occupé	16	14
Total	118	100

15.1.3 Les raisons de la non contribution à la protection de l'environnement

Quant aux raisons qui expliqueraient le refus de contribuer à la protection de l'environnement, elles seraient dues essentiellement au sentiment propagé que ces manifestations ne sont ni utiles, ni efficaces (42 %), c'est-à-dire qu'elles se résument en discours et slogans qui ne sont pas concrétisés, ce qui les décrédibilise auprès de l'opinion publique et deuxièmement au désintéressement des gens (33 %), et en dernier lieu au manque de temps (25 %). Les gens de cette catégorie s'estiment très pris et ne sont pas disponibles physiquement et mentalement pour mener des activités para sociales.

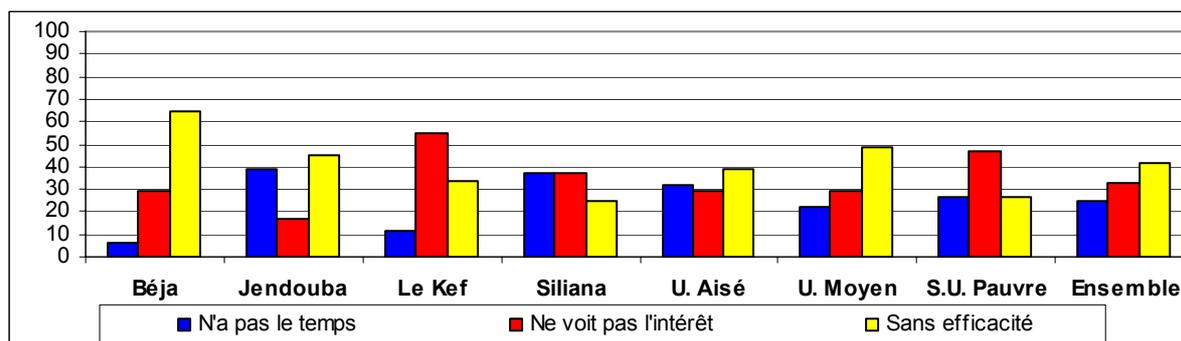
11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 15-2 Les raisons de la non contribution à la protection de l'environnement

Les raisons de la non contribution	Effectif	En %
N'a pas le temps	36	25
Ne voit pas l'intérêt	47	33
Sans efficacité	60	42
Total	143	100

Si en milieu urbain aisé, la principale raison invoquée est le manque de temps (32 %) des personnes enquêtées, dans les autres milieux, les raisons sont plus diverses et touchent en particulier l'incompréhension des gens de l'utilité de leur participation à ce type de manifestation. En effet, ceux qui ne perçoivent pas l'intérêt de ce genre de manifestation atteignent 47 % en milieu semi urbain pauvre, ce qui pose le problème de la conscience des gens et du niveau de culture environnementale faible et qui doit être développé surtout parmi les couches défavorisées de la population pour obtenir une meilleure adhésion des gens aux pratiques de sauvegarde de l'environnement, considérées par les gens pauvres comme un luxe qui les détourne de leurs vraies préoccupations matérielles.

Figure 15-3 Les raisons de la non contribution à la protection de l'environnement par gouvernorat et milieu



15.2 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ET SANTE PUBLIQUE

15.2.1 Déchets ménagers : Pré collecte et collecte

Selon l'enquête des ménages et d'après les constatations de terrain, on relève un certain nombre de déficiences dans la gestion des déchets dans la région du Nord Ouest qui ont une influence directe sur les conditions environnementale et de santé publique.

En premier lieu, le nombre de conteneurs est très limité dans toute la région. En effet, 65 % des ménages enquêtés déplorent l'absence de conteneurs, ce qui les oblige à sortir leurs déchets dans des sacs de fortune ou dans des sceaux qui sont sitôt dilapidés par les chats ou par les passants, provoquant un amoncellement de déchets sur les trottoirs ou dans la rue. Cette situation pourrait être la source de mauvaises odeurs et surtout d'accumulation de moustiques, surtout en été.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

C'est surtout dans les gouvernorats de Siliana et de Béja que les gens déplorent l'inexistence de conteneurs, respectivement 92 % et 81 %. A Siliana, les habitants se plaignent du manque de civisme des uns et des autres, en déposant les ordures devant les maisons des voisins.

Au Kef, beaucoup de gens se plaignent de la municipalité de la ville du Kef qui ne pratique pas régulièrement la collecte des déchets, ce qui crée des dépotoirs sauvages à l'intérieur des quartiers, en l'absence de conteneurs.

L'enquête a également révélé qu'une minorité assez importante d'enquêtés déclarent verser les déchets dans des dépotoirs sauvages improvisés dans des lots de terrain non encore construits ou bien sur les trottoirs. Cette situation est observable dans des quartiers populaires et même dans certains quartiers aisés.

Dans la ville du Kef, par exemple, les conteneurs sont concentrés au centre ville près de la municipalité et de la mosquée. A l'intérieur des quartiers, au niveau des petites rues, il n'y a pas de conteneurs ou il y en a trop peu. Les gens déposent leurs déchets soit dans des sacs, soit dans des sceaux en plastique et les sortent le soir, mais devant l'insouciance des agents de collecte municipaux qui jettent les sceaux loin des maisons concernées, les ménages ont fini par préférer les déversements sauvages sur les trottoirs ou dans le premier coin de rue, loin de chez eux.

Les gens ont tendance à incriminer les services municipaux, jugés peu rapides et peu efficaces dans la collecte des déchets mais ils ne se remettent pas en cause et ne sont pas suffisamment conscients de leur manque de discipline et de civisme en faisant preuve parfois de comportements anarchiques et en encourageant le développement des dépotoirs sauvages qui sont la source de la détérioration de l'environnement.

15.2.2 Les décharges et les dépotoirs

Les quatre décharges « contrôlées » de la vallée de la Medjerda peuvent malheureusement être identifiées à des dépotoirs sauvages au niveau de leurs impacts sur l'environnement. La situation a été décrite dans de nombreux rapports antérieurs et nous nous bornerons ici à souligner le fait que les pollutions sont plus importantes d'année en année. Cela est dû essentiellement au fait que les réseaux de drainage des lixiviats sont colmatés et que les jus s'écoulent par-dessus les digues périphériques. Les bassins sont totalement pleins de lixiviats, parfois comblés avec de la boue. Les lixiviats ne sont pas (ou très rarement) éliminés vers les stations de l'ONAS et par conséquent ils s'écoulent dans les zones périphériques, créant de véritables pollutions des oueds et des zones agricoles limitrophes.

Par ailleurs, l'absence de réseau de dégazage se fait déjà sentir à Béja, prochainement dans les autres sites.

Nous avons des doutes sur le fait que le nouveau contrat d'exploitation des quatre décharges apporte une réelle amélioration. En effet, il est prévu de vider les bassins de lixiviats deux fois par an, ce qui est très peu au regard des quantités existantes qui saturent les déchets. Les stations de l'ONAS accepteront-elles ces lixiviats, voire de plus grandes quantités ? De plus, il n'est prévu aucun réseau de dégazage, ce qui va à terme de générer des risques d'explosion.

La situation des dépotoirs municipaux a été décrite au chapitre 4.7. Paradoxalement, ces dépotoirs génèrent moins de pollutions que les quatre décharges contrôlées : les quantités de déchets sont moins importantes et ceux-ci sont étalés sur des surfaces relativement importantes et de faibles hauteurs, ce qui favorise une lente dégradation aérobie. Leur réhabilitation, du moins dans les cas présentant des impacts significatifs, devra néanmoins être envisagée (voir Phase 2 de l'étude).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010	
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

15.2.3 Boues de l'ONAS

Suite aux descriptions de la gestion des boues des STEP de l'ONAS dans la vallée de la Medjerda faites aux différents paragraphes du chapitre 7, nous pouvons résumer les impacts de ces boues sur leur environnement comme suit :

- Le stockage actuel des boues séchées sur les sites des STEP risque de limiter les capacités d'exploitation des STEP.
- Le stockage non contrôlé des boues engendre un risque de contamination des eaux souterraines en azote et phosphore suite au lessivage des substances nutritives, surtout en cas de fortes précipitations.
- La non élimination des boues engendre une mauvaise exploitation des installations qui affecte le rendement d'épuration et engendre une perte de boues activées dans l'effluent, les boues en excès étant ainsi « éliminées » avec l'effluent.
- L'accumulation des grandes quantités de boues pas assez stabilisées et pas suffisamment séchées peut conduire à des émissions d'odeurs inacceptables sur les sites de séchage des boues et à une multiplication des populations de moustiques.

Ces risques environnementaux sont notamment importants pour les STEP du gouvernorat de Jendouba parce que là le problème d'élimination des boues est connu. Pour les STEP du gouvernorat de Béja, les risques sont plus faibles. Enfin, pour les STEP des gouvernorats de Siliana et de Kef, une estimation est difficile.

15.2.4 Déchets infectieux

15.2.4.1 Le risque infectieux des déchets d'activités de soins

En fonction des différentes pathologies rencontrées dans les établissements sanitaires, les déchets d'activités de soins sont susceptibles de renfermer différents germes pathogènes pour l'homme. Les risques potentiels se présentent sous forme de maladies ou de lésions dues aux propriétés de ces déchets à savoir: les agents infectieux, les objets tranchants ou piquants, les substances génotoxiques, les produits chimiques ou pharmaceutiques (toxiques et dangereux), etc.

Les voies de transmission à un patient ou un professionnel de santé de ces agents d'infection à partir des déchets sont encore mal connues. Seules les piqûres par des objets piquants sont une voie de transmission infectieuse prouvée. Pour d'autres types de déchets, en absence de contact direct, on présume que la transmission peut se faire par voie aéroportée (par exemple par les spores ou les aérosols) ou par un vecteur (par exemple les insectes) ou contact direct.

Il est important de souligner que la cause principale des infections secondaires est le manque d'hygiène manuelle du personnel soignant, suivie par la désinfection imparfaite des surfaces et des équipements médicaux. L'amélioration de la gestion des déchets d'activités de soins dans les établissements de santé contribuera à promouvoir la prévention des risques d'infections mais ne pourra pas se substituer à l'amélioration d'autres aspects de la prévention de ces risques particulièrement la propreté des mains et des équipements.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

15.2.4.2 Les catégories de populations exposées

Une mauvaise gestion des déchets de soins médicaux peut générer des risques d'exposition importants pour les différentes catégories de personnes en contact direct ou indirect avec les déchets (risques de blessures, d'infections). Ce groupe comprend :

- Le corps soignant : médecin, infirmiers et infirmières, aides soignants ;
- Les patients internes ou externes recevant des traitements dans les établissements sanitaires aussi bien que leurs visiteurs ;
- Les agents des services techniques des établissements de soins tels que : le personnel de maintenance, les équipes de nettoyage, les services de buanderie, le transport interne ;
- Les opérateurs de collecte et d'élimination des déchets ;
- Le public en général, et plus spécifiquement, les enfants en contact avec les objets qu'ils peuvent trouver dans les déchets à l'extérieur des établissements sanitaires, lorsque ceux-ci leur sont directement accessibles.

Les opérations de suivi de collecte réalisées au cours de l'étude ont montré que, lors du vidage des bacs dans les bennes de collecte, les agents se trouvaient en contact direct avec des déchets d'activités de soins à caractère perforant et/ou infectieux, ce qui constitue un risque sanitaire important.

Les DASRI étant collectés en mélange avec les déchets ordinaires, les 2 catégories de déchets sont déversées dans les décharges (contrôlées ou non) et les récupérateurs se trouvent également en contact direct avec ces déchets ayant un caractère infectieux potentiellement élevé.

15.2.4.3 Les risques associés à l'élimination des DAS et les risques indirects sur l'environnement

Le traitement et l'élimination des DAS ont pour but de réduire le rejet de polluants toxiques dans l'environnement. Les principaux risques associés à l'élimination des DAS et les risques indirects sur l'environnement sont les suivants :

- Le dépôt des déchets de soins médicaux dans des zones non contrôlées peut avoir un effet environnemental direct par la contamination des sols et des nappes souterraines.
- L'enfouissement pose un risque potentiel de contamination des ressources en eau.
- Une incinération inadéquate (sans traitement performant des fumées) ou l'incinération de matériaux qui ne se prêtent pas à cette forme d'élimination entraîne l'émission de polluants dans l'atmosphère, tels que les dioxines et les furanes.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

15.2.5 DIB et Secteur agro-alimentaire

Les DIB et les déchets agro-alimentaires sont globalement éliminés en décharge et dépotoirs et les pollutions et impacts ainsi engendrés sont donc ceux décrits au chapitre 15.2.2.

Le problème se pose de façon plus accrue pour les déchets générés par des industries situées en dehors de périmètre communaux. Les déchets sont généralement éliminés dans les oueds, créant des pollutions des eaux, des sols et des impacts visuels. D'autant plus que certains déchets sont de type dangereux.

15.2.6 Secteur agricole

Vu la densité des élevages dans la Vallée, l'agriculture locale exerce qu'un très faible impact sur l'environnement.

Au niveau des exploitations agricoles des problèmes environnementaux localisés viennent d'une mauvaise utilisation des effluents organiques. Le fumier est stocké dans les champs où des jus avec des éléments nutritifs s'écoulent et s'infiltrent dans les terres, pouvant potentiellement créer des pollutions des nappes souterraines et des périmètres irrigués.

De même au niveau des bâtiments d'élevage et des silos de stockage des fourrages verts, on ne recueille pas les jus et donc des infiltrations locales causent des pollutions des sols et sous-sols.

La mise aux normes des bâtiments avec une sensibilisation du monde agricole à la valeur agronomique et fertilisante des effluents organiques pourrait éviter tout impact environnemental négatif.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final

16 ANALYSE DES PROBLEMES

16.1 CADRE TECHNIQUE

16.1.1 Pré collecte et collecte

Les problèmes observés au niveau de la pré-collecte et de la collecte au cours de nos enquêtes ont été définis dans les chapitres 4.6.3.2 et 4.6.4.3, et des pistes d'amélioration y ont été proposés. On peut résumer la situation comme suit :

Tableau 16-1 Pré-collecte et collecte : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Faible niveau de conteneurisation de la collecte	Proposer un système de collecte en apport volontaire dans des caissons de grand volume avec un enlèvement régulier : secteurs ruraux, médinas, souks, zones d'habitat anarchique et gros producteurs.
Mauvais état des équipements	Poursuivre la standardisation du matériel de pré-collecte et de collecte et mettre en place au niveau gouvernorat ou au niveau régional un magasin de pièces de rechange et un atelier pour les grosses réparations.
Fréquence de collecte trop élevée	<p>Développer la réduction de fréquence de la collecte (2 à 3 fois par semaine) avec la généralisation de bacs roulants avec couvercles, individuels et/ou collectifs (selon les secteurs desservis)</p> <p>Mettre en place un programme de sensibilisation et de communication auprès de l'ensemble des usagers du service (concernant les fréquences et horaires de collecte, l'intérêt des sacs fermés, les contraintes de manipulation et d'entretien des bacs, les possibilités de séparation des flux en coordination avec Ecolef).</p>
Pénibilité des opérations de collecte et faibles niveaux de rémunération du personnel	<p>Rationaliser la collecte en tracteurs : envisager une collecte tous les 2 jours (à tester sur des secteurs pilotes), adapter la hauteur de chargement, équiper les agents de petit outillage.</p> <p>Généraliser la collecte en bennes tasseuses, si les compétences pour leur maintenance sont également développées. La réduction de fréquence de collecte permet en effet de réaliser des économies de fonctionnement pouvant être réaffectées à une collecte mécanisée.</p> <p>Améliorer la gestion des parcs municipaux : entretien - maintenance et lavage des véhicules, entretien et renouvellement des bacs, locaux sociaux pour le personnel.</p> <p>Réévaluer à la hausse les salaires des agents de collecte (dans le cadre d'une politique nationale) afin de valoriser et pérenniser la profession, et pour lutter contre les difficultés de remplacement des équipes.</p>

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Principaux problèmes	Solutions possibles
Manque de formation du personnel	Prévoir un programme de formation adapté à l'ensemble du personnel : les équipes de collecte, le personnel d'entretien du matériel, les encadrants, les responsables des municipalités.

16.1.2 Décharge et dépotoirs

Les principaux problèmes et les solutions possibles sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 16-2 Décharges et dépotoirs : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Décharges : non extraction et non traitement des lixiviats et des biogaz	Lixiviats : accroître les quantités pompées par le nouvel exploitant et garantir l'acceptation des quantités par l'ONAS Biogaz : prévoir le dégazage de la décharge de Béja et effectuer des mesures sur les autres sites
Dépotoirs municipaux : pollution par les lixiviats, dispersion des déchets, impacts visuels	Prévoir une campagne de nettoyage des dépotoirs les plus polluants et après la mise en service des installations d'élimination centralisée, réaliser une campagne de fermeture et de réhabilitation de tous les dépotoirs municipaux.

16.1.3 Valorisation et recyclage

Les principaux problèmes et les solutions possibles sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 16-3 Valorisation et recyclage : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Déchets ménagers : seuls sont récupérés les métaux et les déchets plastiques par ECO-Lef	Intervention de l'état à travers la Banque Tunisienne de Solidarité (BTS) après des entreprises de recyclage pour améliorer leur situation financière et les assister dans l'acquisition de nouveaux équipements et matériels roulants afin qu'elles puissent étendre leurs services dans la zone d'étude.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Principaux problèmes	Solutions possibles
Déchets ménagers : faibles quantités collectées par ECO-Lef	Développement des systèmes d'incitation afin d'impliquer plus étroitement le secteur informel dans le système ECO-Lef.
DIB : des quantités importantes de déchets valorisables et recyclables sont mises en décharge	Le développement des activités de recyclage des déchets ménagers doit s'étendre au recyclage des DIB.

16.1.4 Boues de l'ONAS

Les principaux problèmes et les solutions possibles sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 16-4 Boues de l'ONAS : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Non élimination des boues dans des filières contrôlées.	L'élimination dans les filières actuellement à l'étude ne devrait pas poser de difficulté.

16.1.5 Déchets de soin

Les difficultés concernant la gestion des déchets d'activités de soins, constatées au cours de nos investigations auprès des établissements de santé enquêtés, sont développées en détail en **Annexe 16-1**. Elles sont répertoriées par processus : 1/ le protocole de tri – 2/ les conditionnements – 3/ l'entreposage et le stockage – 4/ la collecte interne – 5/ le transport et le traitement des déchets. Les pistes d'amélioration possible y sont également développées.

De façon synthétique, les principaux problèmes et les solutions possibles sont présentés dans le tableau qui suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Tableau 16-5 Déchets de soin : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Déchets non triés et mal stockés dans les établissements de soin	Sensibilisation et formation des agents de santé et des gestionnaires
Insuffisance de réceptacles adaptés pour les différents types de déchets	Sensibilisation et formation des agents de santé et des gestionnaires Privatisation de la gestion des déchets à risque
A l'extérieur des centres hospitaliers : stockage inadapté des déchets de soin	Formation des agents de nettoyage Privatisation de la collecte des déchets de soin
Pas de système d'élimination adapté dans la zone d'étude	Equiper la zone de la Medjerda avec plusieurs banaliseurs : <ul style="list-style-type: none"> ○ soit par incitation du secteur privé ○ soit par projet intégré de la coopération financière (dans les infrastructures de soin, au niveau du transport et des installations de traitement et d'élimination) Interdire la mise en décharge sans prétraitement préalable
Absence du secteur privé dans la zone du projet	Soit incitation du secteur privé Soit projet intégré de la coopération financière (dans les infrastructures de soin, au niveau du transport et des installations de traitement et d'élimination), puis passation de l'exploitation au secteur privé

16.1.6 Déchets d'abattoirs

Les principaux problèmes et les solutions possibles sont présentés dans le tableau qui suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Tableau 16-6 Déchets d'abattoirs : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Les déchets ne sont pas stockés suivant les règles	Formations au sein des abattoirs afin de réaliser un conditionnement adéquat des différents types de déchets.
Les engins de transport ne sont pas adaptés aux déchets d'abattoirs	Privatiser la collecte des déchets d'abattoirs ou équiper les municipalités avec des engins adaptés
Pas de traitement des déchets d'abattoirs avant élimination (en décharge)	Prétraitement des déchets au minimum avec de la chaux. Développer la valorisation de ces déchets.

16.1.7 DIB et déchets agro-alimentaires

Les principaux problèmes et les solutions possibles sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 16-7 DIB et déchets agro-alimentaires : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Les entreprises situées hors des périmètres communaux éliminent leurs déchets dans des zones non appropriées (oueds)	Intégrer tous les sites de production industrielle dans le projet centralisé
Des DIB valorisables sont éliminés en décharge / dépotoirs	Augmenter les prix de mise en décharge pour les DIB Inciter les recycleurs à pénétrer la zone du projet (voir tableau 3-3).

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

16.2 CADRE JURIDIQUE

Le cadre juridique actuel soulève un certain nombre de problèmes :

Tableau 16-8 Cadre juridique : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
Définir des standards de performance	<p>Promulguer les textes d'application de la Loi relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination, et en particulier, les décrets relatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à la consistance des registres et autres documents de suivi (comptes-rendus de gestion et d'exploitation, etc.) • aux conditions d'autorisation pour l'ouverture des décharges, des centres de collecte, de tri et de recyclage, les règles générales à respecter dans l'aménagement des catégories de décharges, les conditions de leur gestion et de leur contrôle, les conditions de leur fermeture et réhabilitation • aux conditions et les modalités de gestion des déchets hospitaliers, des boues des station d'épuration, des déchets d'abattoirs, des déchets organiques et autres • aux conditions et les modes de gestion des catégories de déchets dangereux • aux règlements spéciaux interdisant ou organisant l'importation, l'exportation et le transit des déchets autres que dangereux

16.3 CADRE INSTITUTIONNEL / ORGANISATIONNEL

Le cadre institutionnel actuel soulève un certain nombre de problèmes :

Tableau 16-9 Cadre institutionnel / organisationnel principaux problèmes et solutions possibles

Catégorie	Principaux problèmes	Solutions possibles
Planification stratégique	Le MIDL n'est pas associé au choix des options et techniques de traitement et d'élimination des déchets	Le MIDL est le maître d'ouvrage des études relatives au traitement et l'élimination des déchets, avec l'assistance technique de l'ANGed.
Planification opérationnelle	Les communes concernées ne sont pas associées au choix final du site et des techniques de traitement et d'élimination des déchets	Les études d'identification de sites et les études d'APS sont soumises pour avis aux communes concernées
Réglementation	Manque de concertation et de coordination avec les autres départements ministériels et les organisations professionnelles	Tout projet de nouvelle réglementation devrait faire l'objet d'une consultation publique

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

<p>Exécution de l'investissement, exploitation et entretien, responsabilité de gestion, risque commercial</p>	<p>Pas de contrôle conjoint communes/ANPE de la bonne exécution financière et technique des marchés</p> <p>Pas d'implication des communes au niveau de l'exploitation et entretien des ouvrages</p> <p>L'ANGed assure en dernier ressort l'équilibre général des comptes</p>	<p>Les communes participant au financement de l'investissement, il est recommandé de transférer la maîtrise d'ouvrage aux communes, avec l'assistance technique de l'ANGed. Dans ce cas, les communes seront chargées de réaliser le contrôle de la bonne exécution des marchés, avec l'appui de l'ANGed.</p> <p>Il convient de souligner qu'il ne s'agit là que de la simple application de l'article 20 de la loi n°96-41 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination. En particulier, l'ANGed peut être désigné comme le maître d'ouvrage délégué de ces ouvrages (l'agence agit pour le compte des communes).</p>
---	--	--

16.4 CADRE FINANCIER

Le cadre financier actuel soulève un certain nombre de problèmes :

Tableau 16-10 Cadre financier : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
<p>Insuffisance de recettes fiscales pour couvrir les coûts de la GDS</p>	<p>Améliorer la tenue du cadastre (mise à jour biannuelle)</p> <p>Etudier l'opportunité d'introduire des paiements fractionnés de la TIB</p> <p>Etudier l'opportunité de recouvrer la TIB avec l'IRPP</p> <p>Mettre en place et appliquer les mesures de coercition pour le recouvrement des taxes locales</p>
<p>Absence d'ajustement entre recettes communales courantes (hors subvention) et coûts de la GDS</p>	<p>Développer les conventions avec les établissements professionnels pour l'enlèvement de leurs déchets</p> <p>Développer les conventions avec les ménages pour l'enlèvement de leurs déchets particuliers (jardin, encombrants, construction,...)</p>
<p>Absence d'incitation aux producteurs pour réduire la quantité de déchets produits</p>	<p>Introduire une redevance déchets. L'objectif final est l'introduction d'une tarification ou un prix payé par le consommateur du service (principe d'équivalence).</p>

16.5 CADRE SOCIO-ECONOMIQUE

Le cadre socio-économique actuel soulève un certain nombre de problèmes :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

Tableau 16-11 Cadre socio-économique : principaux problèmes et solutions possibles

Principaux problèmes	Solutions possibles
La taxe municipale est faible et non équitable	Augmenter la taxe municipale de 0,7 % des revenus à 0,9 % en moyenne Augmenter la taxe municipale pour les classes élevées et moyenne, la maintenir pour les classes défavorisées
Insatisfaction des populations des services communaux offerts en gestion des déchets et résistance au paiement de la taxe municipale	Augmenter la desserte des zones communales en conteneurs Prévoir des campagnes de sensibilisation : <ul style="list-style-type: none"> • sur les services rendus par les communes • sur la nécessité de payer la taxe communale (surtout auprès des populations aisées et moyennes)

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWl	Version: Final

17 OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DEFINITION DES GROUPES CIBLE

17.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de l'étude découlent de l'analyse des problèmes rencontrés. Ils visent à améliorer la situation existante et à apporter des solutions pérennes pour la gestion des déchets dans la zone de l'étude.

Le premier objectif général de l'étude de faisabilité de la gestion des déchets de la vallée de la Medjerda consiste en :

Objectif Général 1

Etablissement d'un système de gestion des déchets municipaux dans la Vallée de la Medjerda qui soit fiable et sécurisé et qui respecte le climat et l'environnement, en y impliquant les bénéficiaires et les secteurs publique et privé.

Tous les objectifs qui suivront devront respecter cet objectif principal.

Un autre objectif général du projet consiste à améliorer la situation de la couche la plus défavorisée de la population, à tout le moins pour ce qui concerne la gestion de ses déchets et de l'intégration de cette population à bas revenus dans le processus des activités de gestion des déchets solides. Par conséquent :

Objectif Général 2

Améliorer la situation des populations les plus défavorisées dans la zone du projet.

Les objectifs techniques concernent la collecte, le transport, le traitement et l'élimination des déchets pris en considération dans l'étude. Nous les avons définis comme suit :

Objectifs Généraux	<p>Objectif 1 : Etablissement d'un système de gestion des déchets solides (à l'exception des déchets dangereux) dans la vallée de la Medjerda qui soit fiable et sécurisé et qui respecte le climat et l'environnement, en y impliquant le secteur privé et le secteur publique.</p>	<p>Objectif 2 : Améliorer la situation des populations les plus défavorisées dans la zone du projet</p>
Objectifs spécifiques	Objectifs Techniques	
	<p>Objectif 3 Augmenter la satisfaction des bénéficiaires des services municipaux</p>	

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

	<p>Objectif 4 Envisager des solutions adaptées et spécifiques pour la gestion des déchets (ménagers) générés par les populations situées dans les zones rurales de la Vallée de la Medjerda</p> <p>Objectif 5 Optimiser l'efficacité technique de la collecte des déchets ménagers et améliorer les conditions de travail du personnel de collecte</p> <p>Objectif 6 Créer des centres de transfert dans les communes et organiser le transport des déchets vers les unités centrales d'élimination</p> <p>Objectif 7 Créer une ou deux unités centrales de valorisation, de prétraitement et d'élimination des déchets</p> <p>Objectif 8 Après la mise en service des installations centralisées, réhabilitation des dépotoirs municipaux</p> <p>Objectif 9 Intensifier les activités d'ECO-Lef dans les quatre gouvernorats</p> <p>Objectif 10 Stimuler et accroître les activités des entreprises de recyclage et de valorisation dans les quatre gouvernorats</p> <p>Objectif 11 Mesure d'urgence pour les boues de l'ONAS : créer des zones de stockage intermédiaires au sein des STEP</p> <p>Objectif 12 Au sein des unités de santé de la zone, gestion selon les règles de l'art des déchets de soin</p> <p>Objectif 13 Collecte, prétraitement et élimination selon les règles de l'art des déchets de soin</p> <p>Objectif 14 Au sein des abattoirs, gestion selon les règles de l'art des différents types de déchets solides (et liquides)</p> <p>Objectif 15 Collecte, prétraitement et élimination selon les règles de l'art des déchets d'abattoirs</p> <p>Objectif 16 Intégrer toutes les entreprises situées dans la Vallée de la Medjerda dans le nouveau système centralisé des déchets municipaux.</p>
	Objectifs juridiques et institutionnels
	<p>Objectif 17 Promulguer les textes d'application des lois relatives à la gestion des déchets</p> <p>Objectif 18 Accroître la participation et la prise de responsabilités des communes dans la gestion des déchets municipaux et pour la seconde phase du projet (2024 – 2033), transfert de gestion technique et financière de l'ensemble du système aux municipalités</p>

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Objectifs socio-économiques	
Objectif 19	Informier et faire participer les populations communales à la gestion des déchets communaux
Objectif 20	Augmenter la TIB de façon équitable et pour la seconde phase du projet, introduire une redevance déchets
Objectif 21	Augmenter les coûts d'élimination des déchets non ménagers qui seront pris en charge par le nouveau système centralisé.

17.2 DEFINITION DES GROUPES CIBLES

Les groupes cibles sont les groupes de personnes ou les institutions qui sont concernées par le projet et qui sont donc des intervenants à sa réussite. Ils peuvent également en être les bénéficiaires. Nous avons identifiés les groupes cibles suivants :

- ✘ **Les communes de la zone du projet** : elles bénéficieront du projet d'un point de vue environnemental (suppression de l'élimination non contrôlée et pérenne) et financier (optimisation de la collecte, mais participation aux coûts du nouveau système).
- ✘ **Les Gouvernorats de la zone du projet** : en assurant un ramassage des déchets communaux dans les zones mixtes, les gouvernorats verront leur situation environnementale progresser.
- ✘ **L'ANGed** : l'agence étend la maîtrise de la gestion des déchets communaux à une nouvelle partie du territoire national et elle se libèrera de la gestion des quatre décharges.
- ✘ **L'ONAS** : des solutions seront développées pour l'élimination contrôlée des boues des STEP de la région.
- ✘ **L'ANPE** : le fait d'améliorer d'un point de vue environnemental la gestion des déchets solides dans la Vallée de la Medjerda, permettra à l'ANPE de jouer pleinement son rôle de contrôleur et de régulateur des activités liées à cette activité. La bonne gestion environnementale des différents flux de déchets va permettre de réduire leurs impacts sur les eaux de surface et les souterraine, ainsi que sur le climat (réduction des émissions de carbone).
- ✘ **Le secteur privé** actif dans la gestion des déchets solides : la création d'une solution centralisée devrait permettre l'implication du secteur privé pour la gestion et l'élimination des différents flux de déchets.
- ✘ **Les populations communales** : elles seront évidemment le principal bénéficiaire du projet qui vise à améliorer la situation existante, mais pour ce faire il faudra qu'elle contribue activement à sa réussite, tant par des actions concrètes que par une participation financière accrue dans le système.

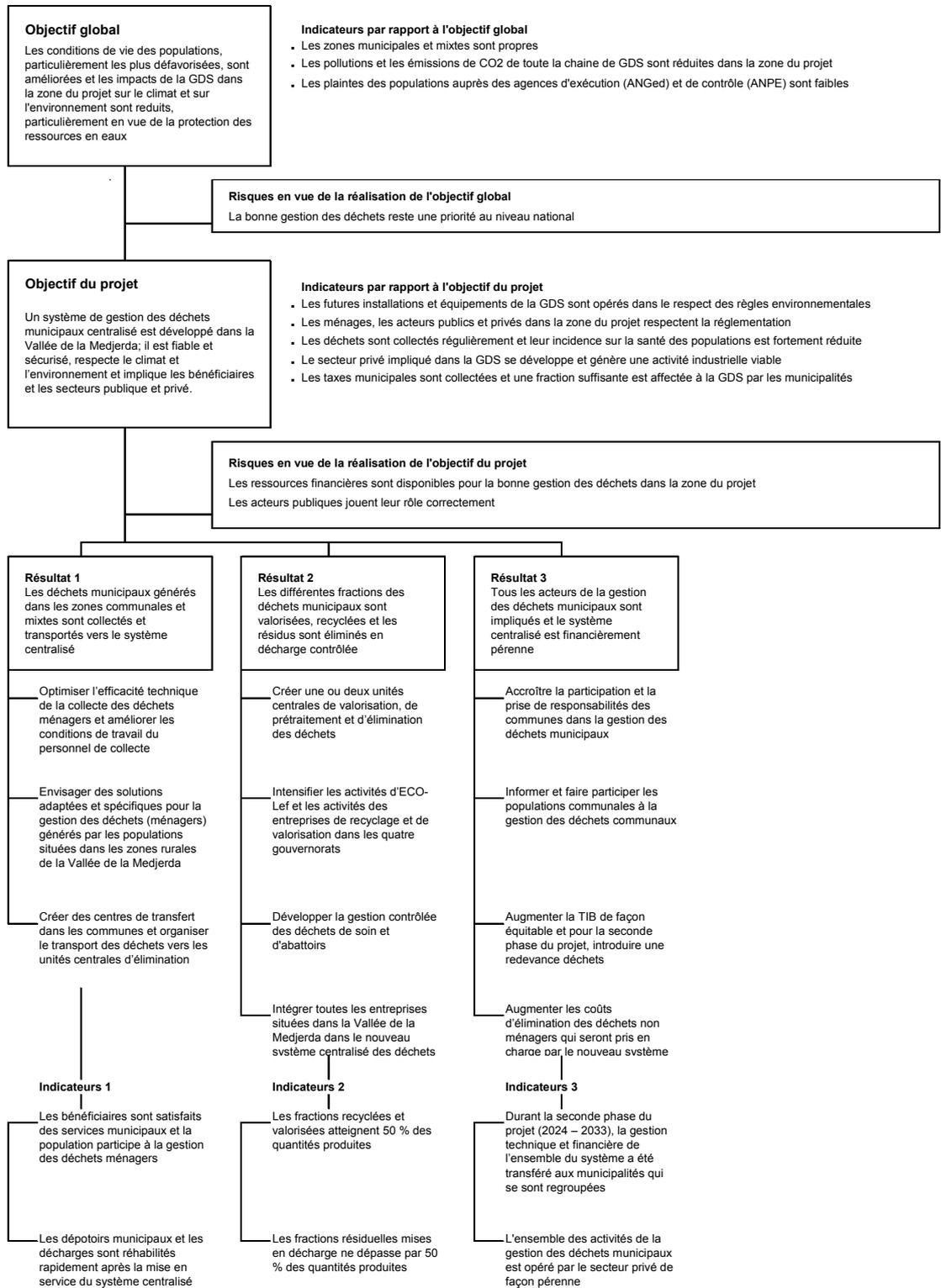
17.3 CADRE LOGIQUE

Le cadre logique (Log Frame Matrix) est présenté dans le tableau qui suit :

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

Tableau 17-1 Cadre logique de l'étude de faisabilité de la gestion des déchets municipaux dans la Vallée de la Medjerda

Cadre Logique - Etude de GDS dans la Vallée de la Medjerda



11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

18 POURSUITE DE L'ETUDE

La poursuite de l'étude se fera conformément aux termes de référence par le développement en parallèle de l'analyse des sites proposés par l'ANGed concernant les centres de transfert et les deux décharges, ainsi que de l'élaboration des scénarios visant à l'élaboration d'un concept intégré.

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

ANNEXES

- Annexe 2-1 Carte topographique de la région d'étude
- Annexe 2-2 Localisation des 40 délégations et des 38 communes dans la zone d'étude
- Annexe 2-3 Population communale par gouvernorat, commune, sexe, logements et ménages
- Annexe 2-4 Analyse détaillée des populations par secteurs
- Annexe 4-1 Projections démographiques de l'INS pour les populations de la zone d'étude entre 2004 et 2024
- Annexe 4-2 Populations municipales pour les années 2004 à 2033
- Annexe 4-3 Populations rurales
- Annexe 4-4 Questionnaire d'enquête pour la gestion des déchets ménagers
- Annexe 4-5 Compte rendu d'enquête par municipalité
- Annexe 4-6 Montage photographique des analyses
- Annexe 4-7 Composition des déchets
- Annexe 4-8 Résultats des analyses de déchets
- Annexe 4-9 Détails de l'estimation des coûts de la collecte des déchets municipaux
- Annexe 5-1 Quantités de déchets plastiques produits dans la zone d'étude entre 2009 et 2033
- Annexe 6-1 Projection de déchets ménagers des zones municipales
- Annexe 8-1 Cadrage réglementaire, institutionnel et technique de la gestion des déchets d'activités sanitaires
- Annexe 8-2 Données renseignées par les municipalités concernant les infrastructures de santé
- Annexe 8-3 Questionnaire d'enquête sur les établissements de santé
- Annexe 8-4 Liste des sociétés agréées pour le traitement des DAS
- Annexe 8-5 Projection de la production de DASRI

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010	Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version: Final

- Annexe 9-1 Questionnaire d'enquête sur les abattoirs des municipalités
- Annexe 9-2 Projection des déchets d'abattoir par gouvernorat de 2009 à 2033
- Annexe 10-1 Résultats de l'enquête sur les déchets industriels banals
- Annexe 10-2 Evolution de la production de déchets industriels banals
- Annexe 10-3 Questionnaire d'enquête pour la gestion des déchets industriels banals
- Annexe 11-1 Questionnaire d'enquête pour la gestion des déchets inertes
- Annexe 12-1 Rapports de visite de trois types de ferme
- Annexe 12-2 Description détaillée du secteur agricole
- Annexe 12-3 Comptes-rendus de visite des industries agro-alimentaires
- Annexe 13-1 Détails du flow chart
- Annexe 13-2 Projection des quantités de déchets sur 20 ans
- Annexe 14-1 Echantillonnage et questionnaire de l'enquête socio-économique
- Annexe 16-1 Difficultés dans la gestion des déchets d'activités sanitaires

11849 - Rapport Phase 1 - final 16 07 2010		Préparation:	AKr	Date	Juillet 2010
Nr. contrat:	11849	Vérification:	PWi	Version:	Final