

UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire
IGEAT

Diplôme d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

**« LA DISPOSITION FINALE DES RÉSIDUS SOLIDES MUNICIPAUX
EN RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
DANS LE CADRE DE L'IMPLEMENTATION DE LA LOI GÉNÉRALE SUR L'ENVIRONNEMENT
ET LES RESSOURCES NATURELLES »**

Travail de Fin d'Etudes présenté par
Maribel CHALAS GUERRERO
en vue de l'obtention du grade académique de
Diplômé d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

Année Académique : 2001-2002

Directeur : Prof. J P HANNEQUART



À Camila,
mon grand trésor.

Remerciements

À Wim, pour son aide et ses soins.

À Oscar et Blanquita, pour leur accueil.

À Yeny Cornelio, pour son grand appui.

À María Calzadilla et Santiago Tapia, pour leur précieuse collaboration.

À Michelle, Benedicte, Laurent et Nadine, pour la révision du document du point de vue de la maîtrise du français.

À Santiago Hernández, pour son temps.

À Dominique Streel, pour la bibliographie.

Résumé

En République Dominicaine, la mise en décharge est la technique utilisée comme méthode de disposition finale des résidus solides urbains. Malheureusement, celle-ci se réduit à un dépôt à ciel ouvert des déchets. Les impacts sur l'environnement sont connus : présence de germes pathogènes, prolifération d'insectes et de rongeurs, dégradation esthétique du paysage, émanations d'odeurs nauséabondes, production de biogaz et de lixiviats, avec les risques dérivés pour la santé publique et les dangers de pollution de l'air, de l'eau, du sol ainsi que des eaux superficielles et souterraines.

Le présent travail contient une première approximation de la réalité de la mise en décharge des résidus solides urbains dans onze municipalités du pays (Baní, Bonaó, Constanza, Haina, Jarabacoa, La Romana, La Vega, Moca, Sabaneta, San Pedro de Macorís et Santiago) et la province de Santo Domingo (y compris le District National). Les études sur le terrain consistent en l'identification et l'évaluation *in situ* des décharges au moyen du relevé des coordonnées UTM à l'endroit de l'emplacement, de l'application des listes de vérification, du prélèvement d'échantillons de lixiviats et des entretiens avec les responsables municipaux des décharges.

Les décharges ont été caractérisées en fonction de : l'âge de la décharge, la nature des déchets déposés, la superficie occupée, la topographie du terrain, le type de sol, le substratum géologique, le substratum hydrogéologique et la vulnérabilité des eaux souterraines, la proximité des eaux superficielles et des établissements humains et la sensibilité du paysage.

Au mois d'août de l'an 2000, la Loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles a été promulguée ; le pays entre ainsi dans une nouvelle étape, en ce qui concerne la protection et la conservation des ressources naturelles et de l'environnement en général. Pour respecter la nouvelle législation environnementale, la décharge ne peut plus être « un trou où l'on met tout ». L'élimination doit être sûre à long terme à la fois pour l'environnement et pour l'être humain.

La réalité de la gestion de déchets municipaux est complexe. Il existe beaucoup de faiblesses à différents niveaux : légal, institutionnel, technique-opérationnel, social et culturel. La disposition finale des résidus ne peut pas être abordée séparément, mais dans le cadre de la gestion complète, c'est à dire, de la production à la source jusqu'à l'élimination définitive. Dans ce sens, le pays doit s'inscrire dans une nouvelle vision : la gestion intégrée des déchets, laquelle devra se baser sur deux piliers fondamentaux : la prévention et la participation citoyenne. Une législation spécifique sur les résidus solides, ainsi qu'un cadre institutionnel adéquat dès lors sont nécessaires.

Néanmoins, pendant que le pays s'engage dans cette voie, essayons de faire une élimination sans danger pour une des ressources naturelles les plus précieuses : les eaux souterraines. Des suggestions sont données pour un nouvel emplacement des décharges, dans des zones censées être favorables à la mise en décharge des résidus solides urbains du point de vue hydrogéologique et de la qualité chimique des eaux.

TABLE DES MATIÈRES

Sigles	iv
Liste des graphiques	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des annexes	viii
Chapitre I : La République Dominicaine et la gestion des déchets solides municipaux. A mode d'introduction	
1.1 Préambule	1
1.2 Caractéristiques biophysiques et sociales de la RD	1
1.3 Aperçu sur la situation de la gestion des déchets municipaux	3
Chapitre II : La problématique des résidus solides urbains	
2.1 Concept, classification et propriétés	6
2.1.1 Définition et classification	6
2.1.2 Propriétés	8
2.1.3 Caractéristiques communes des déchets municipaux	9
2.2 Le gisement et la composition	9
2.3 La gestion intégrée des résidus solides urbains	9
2.4 Les étapes de la gestion	10
2.4.1 Le stockage à la source	11
2.4.2 La collecte et le transport	11
2.4.3 Le traitement	12
2.4.3.1 Le triage	12
2.4.3.2 La valorisation	12
2.4.3.2.1 Valorisation matière	12
2.4.3.2.1.1 Le recyclage	12
2.4.3.2.1.2 La valorisation organique.....	13
2.4.3.2.2 Valorisation énergétique	13
2.4.4 L'élimination	13
2.4.4.1 L'incinération	14
2.4.4.2 La mise en décharge	14
2.5 La problématique environnementale des RSU	14
Chapitre III : Le cadre légal et institutionnel de la gestion des RSU en République Dominicaine	
3.1 Introduction	16
3.2 La législation sur les résidus solides urbains	17
3.2.1 Loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles	17
3.2.2 Loi générale sur la santé	20
3.2.3 Norme environnementale sur les résidus solides	20
3.3 Le cadre institutionnel de la gestion	22
3.4 Le cadre international	23

Chapitre IV : La gestion des déchets municipaux en RD

4.1	Le gisement et la composition	25
4.2	Le stockage à la source	28
4.3	La collecte et le transport	29
4.4	Le balayage des rues	32
4.5	La disposition finale	32
4.6	Résidus dangereux	32
4.7	La participation citoyenne dans la gestion	33
4.8	La rentabilité du service	34
4.9	La participation du secteur privé dans la gestion	35
4.10	La récupération et le recyclage des matériaux	35
4.11	Initiatives et projets	38

Chapitre V : La disposition finale des RSM en République Dominicaine

5.1	Considérations théoriques sur la mise en décharge	39
5.1.1	Définition. Catégories des décharges	39
5.1.2	Choix du site	39
5.1.3	Les phases de la gestion d'une décharge	39
5.1.4	Les réactions dans une décharge	40
5.1.5	Les problèmes posés par les décharges	41
5.1.5.1	Les gaz	41
5.1.5.1.1	Composition et caractéristiques	41
5.1.5.1.2	Génération	42
5.1.5.1.3	Collecte et traitement	43
5.1.5.1.4	La propagation des gaz dans les décharges	43
5.1.5.1.5	Dangers et nuisances dus aux gaz	43
5.1.5.1.5.1	Dangers des gaz majeurs	43
5.1.5.1.5.2	Dangers et nuisances dus aux gaz mineurs	44
5.1.5.2	Les lixiviats	45
5.1.5.2.1	Origine et composition	45
5.1.5.2.2	Alternatives de gestion des lixiviats	46
5.1.5.2.3	Les dangers des lixiviats	47
5.1.5.3	L'espace	48
5.2	La mise en décharge des déchets municipaux en RD	48
5.2.1	Introduction	48
5.2.2	Développement des travaux sur le terrain	50
5.2.2.1	Méthodologie	50
5.2.2.2	Evaluation in situ des décharges	51
5.2.2.2.1	Emplacement	51
5.2.2.2.2	Evaluation du risque environnemental	51
5.2.2.2.3	Autres aspects	51
5.2.2.3	Entretiens	51
5.2.3	Résultats des travaux sur le terrain	52
5.2.3.1	Emplacement géographique des décharges	52
5.2.3.2	Emplacement géologique	53
5.2.3.3	Emplacement hydrogéologique	55
5.2.3.4	Emplacement selon zones sismiques	61
5.2.3.5	Emplacement selon terrains tectoniques	61
5.2.3.6	Emplacement selon capacité productive du sol	62
5.2.3.7	Emplacement selon les URP	63
5.2.3.8	Risques environnementaux	63
5.2.3.9	Caractéristiques générales des décharges	64

5.2.3.10 Résultats des analyses de laboratoire	68
5.2.3.11 La décharge de Duquesa	71
Chapitre VI : Conclusions et recommandations	73
6.1 Conclusions	74
6.1.1 Sur l'emplacement des décharges	74
6.1.2 Sur la nature des déchets et le mode d'exploitation	75
6.1.3 La décharge de Duquesa	76
6.1.4 Les cas les plus critiques	76
6.1.5 Sur l'économie informelle dans les décharges	76
6.2 Recommandations	77
6.2.1 La gestion intégrée	77
6.2.2 Pour l'emplacement hydrogéologiques des décharges	77
6.2.3 Décharges en zones à risques sismiques	79
6.2.4 Sur la récupération des matériaux et le recyclage	79
6.2.5 Deux piliers	80
6.2.6 Deux lignes de force	81
6.2.7 Quelques pistes à emprunter	82
Bibliographie	84
Glossaire	90
Annexes	

Sigles

AEGR	Asociación de Empresas de Gestión de Residuos
AJCI	Agence Japonaise de Coopération Internationale
AL	Amérique Latine
ALC	Amérique Latine et les Caraïbes
ASDS	Association des Sous groupes Dominants de Sols
CAASD	Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo
CEDECO	Centro de Educación Ecológica
CEFE	Centre d'Etudes et Formation en Environnement
CEUR	Centro de Estudios Urbanos
DBO	Demande Biochimique d'Oxygène
DCO	Demande Chimique d'Oxygène
DIRENA	Dirección de Recursos Naturales
DSM	Déchets Spéciaux des Ménages
GES	Gaz à Effet de Serre
GPS	Global Positioning System
INAPA	Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado
IDDI	Instituto Dominicano de Desarrollo Integral
INDRHI	Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos
INDOTEC	Instituto Dominicano de Tecnología Industrial
OD	Oxygène Dissous
ONAPLAN	Oficina Nacional de Planificación
ONG	Organisations Non Gouvernementales
OPS	Organisation Panaméricaine de la Santé
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PUCMM	Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

PVD	Pays en Voie de Développement
ONE	Oficina Nacional de Estadísticas
RD	République Dominicaine
RSM	Résidus Solides Municipaux
RSU	Résidus Solides Urbains
SEA	Secretaría de Estado de Agricultura
SESPAS	Secretaría de Estado de Salud Publica y Asistencia Social
SPM	San Pedro de Macorís
UGAM	Unidades de Gestión Ambiental Municipal
UGAS	Unidades de Gestión Ambiental Sectorial
URP	Unidades de Recursos para la Planificación
UTM	Universal Transverse Mercator

Liste des graphiques

Graphique 4.1 : Evolution de la production des RSM à Santo Domingo

Graphique 4.2 : Composition des déchets ménagers à Santo Domingo

Graphique 4.3 : Composition des déchets municipaux à Santo Domingo

Graphique 4.4 : Composition des déchets ménagers à Santiago

Graphique 4.5 : Composition des déchets municipaux à Santiago

Graphique 5.1 : Processus de formation des lixiviats

Graphique 5.2 : Distribution des décharges sur la carte de la RD

Graphique 5.3 : Modes de traitement/élimination des RSM

Graphique 5.4 : Caractéristiques de l'emplacement des décharges

Graphique 5.5 : Contamination visible dans les décharges

Graphique 5.6 : Mode d'exploitation des décharges

Graphique 5.7 : Morphologie des décharges

Liste des tableaux

Tableau 2.1 : Distribution typique des RSU

Tableau 4.1 : Composition chimique des RSM à Santiago

Tableau 5.1 : Constituants typiques du « gaz de décharge »

Tableau 5.2 : Comparaison des lixiviats selon l'âge de la décharge

Tableau 5.3 : Emplacement géologique des décharges

Tableau 5.4 : Emplacement hydrogéologique des décharges

Tableau 5.5 : Emplacement des décharges selon zones sismiques

Tableau 5.6 : Emplacement des décharges selon la capacité productive du sol

Tableau 5.7 : Emplacement des décharges selon les URPs

Tableau 5.8 : Résultats des analyses de laboratoire des lixiviats

Tableau 5.9 : Résultats des analyses à la rivière Moca

Tableau 5.10 : Indicateurs chimiques de pollution

Liste des annexes

- 1- Lois
 - 1A) Compilation chronologique des lois sur les résidus solides antérieures à la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles.
 - 1B) Autres articles de la loi environnementale
 - 1C) Autres articles de la loi sur la santé
- 2- Budget exécuté des RSU en 2001 à la ville de Constanza
- 3- Entreprises privées dans la gestion des RSU en RD
- 4- Entreprises recycleuses en RD
- 5- Projets et Initiatives dans la gestion des RSU
- 6- Subdivisions de l'eau souterraine
- 7- Organigramme du Sous ministère de Gestion Environnementale
- 8- Listes de vérification
 - 8A) Risques environnementaux
 - 8B) Aspects généraux
- 9- Modèles des questionnaires
 - 9A) Pour l'entretien avec le responsable municipal de la décharge
 - 9B) Pour l'entretien avec le responsable de la décharge de Duquesa
 - 9C) Pour l'entretien avec les « buzos »
- 10- Cartes topographiques avec emplacement des décharges
- 11- Caractéristiques de l'emplacement géographique des décharges
- 12- Carte hydrogéologique de la RD. Echelle 1 :500,000¹.
- 13- Risques environnementaux
- 14- Caractéristiques générales des décharges

¹ Cet annexe est physiquement séparé du TFE.

CHAPITRE I : La République Dominicaine et la gestion des résidus solides municipaux. A mode d'introduction

1.1 Préambule

Le développement industriel, la croissance économique, l'augmentation du niveau de vie, l'accroissement de la population, le processus accéléré d'urbanisation, les changements dans les modes de consommation, la philosophie de la société du « prêt à jeter », etc. se sont accompagnés d'un accroissement effréné de la consommation de biens, avec pour conséquence l'augmentation spectaculaire des déchets et un changement significatif de leur nature. Aujourd'hui, les sociétés sont en train de produire toutes sortes de résidus, et ce à une vitesse sans précédent.

En zones de récent développement économique –comme une grande partie de l'Amérique Latine et les Caraïbes- les centres urbains sont confrontés aux problèmes dérivés de la croissance accélérée de la population, accentuée particulièrement par une émigration disproportionnée de la population rurale vers les villes. Ce qui donne comme résultat une concentration démographique dans des espaces relativement réduits et par conséquent, une surproduction de résidus, encore intensifiée par la croissante industrialisation et l'augmentation de la consommation d'articles de nature jetable.

La quantité de déchets et la façon dont ceux-ci ont été déposés dans l'environnement des zones urbaines ont produit une surcharge que le milieu n'a pas été capable d'absorber. Conséquence : une détérioration progressive, voire irréversible dans quelques cas. Les dommages économiques et sociaux résultants de cette production et de l'élimination indiscriminée des déchets sont d'une telle magnitude qu'actuellement, ils sont considérés comme des problèmes aussi prioritaires que ceux de l'approvisionnement en eau, des égouts, de l'énergie électrique ou du transport, qui demandent des mesures immédiates pour leur contrôle ainsi que des solutions à court, moyen et long terme.

1.2 Caractéristiques biophysiques et sociales de la République Dominicaine

La République Dominicaine –RD- partage avec Haïti l'île de Santo Domingo, la deuxième en taille des Grandes Antilles, occupant 77,914 Km² dans la partie orientale. Son emplacement géographique est entre 68°19' y 72° 31' longitude ouest, et 17°36' y 19°56' latitude nord. Elle est limitée au nord par l'océan atlantique, au sud par la mer des Caraïbes ou des Antilles, à l'est par le canal de « La Mona » et à l'ouest par la République d'Haïti. Son climat est tropical. Les températures moyennes annuelles sont de maximum 31-33°C et minimum 23-25°.

Le pays, avec des dimensions maximales de 286 km. de large par 390 km. de long, a un relief diversifié. Les montagnes couvrent 65% du territoire, atteignant une hauteur de 3,175 m avec le pic « Duarte », le plus haut des

Antilles. Les collines et les plaines couvrent respectivement 8% et 27%. Le réseau hydrographique est constitué par environ 108 rivières et fleuves, se déversant principalement dans quatorze bassins. Une dégradation des bassins hydriques est observée occasionnée par le haut taux de déboisement du pays, ce qui entraîne une perte de régulation des cours d'eau.

Au point de vue de la planification économique et sociale, le pays se divise en trois grandes régions : la région du Cibao, la région Sud-est, et la région Sud-ouest. En ce qui concerne les aspects géopolitiques et administratifs, le pays est divisé en 32 provinces et un District National, la capitale du pays, Santo Domingo. Chaque province, quant à elle, est subdivisée en municipalités et districts municipaux. Il y en a au total 127. Les deux villes les plus importantes sont Santo Domingo et Santiago.

Quant à l'accroissement de la population, la population dominicaine est passée de 4,009,458 habitants en 1970 à 7,293,390 en 1993. En 2000, la population a été estimée à 8,518,483 habitants, ce qui constitue une augmentation de plus de 100% en trente ans. En ce qui concerne la population urbaine, il y avait 3,901,833 habitants en 1993 et l'on a estimé la population à 5,789,000 âmes en l'an 2000. Le pourcentage de la population urbaine est passé de 53 % en 1993 à 67% en l'an 2000. En 1996, la population atteignait presque les 8 millions d'habitants et la population urbaine en constituait 63%(ONE 1993)².

La République Dominicaine, avec un IDH (index de développement humain) de 0,718, est classée par le PNUD (1997), comme un pays avec un développement humain moyen (catégorie 87). L'espérance de vie est passée de 58 à 71 ans de 1970 à 1996 et la mortalité infantile pour la même année était de 45/1000, quant en 1960 elle atteignait 102/1000³. Le taux d'alphabétisation était de 78% pour les hommes et de 81% pour les femmes.⁴

Pourtant, la RD fait encore partie des pays qui ont un revenu annuel per capita les plus bas du monde (US\$1,330)⁵. Si bien que 81% des habitations ont accès à l'eau du réseau public. En zone rurale, la disponibilité d'eau potable est à peine de 11%.⁶ Au niveau global, un peu plus d'un tiers des habitations (36%) dispose d'un WC privé pour usage exclusif. Spécifiquement, 54% en zone urbaine, et seulement 9% en zone rurale, où cette élimination se fait surtout par latrines privées ou collectives. Il faut dire qu'il y a encore 10% des ménages dominicains qui ne disposent pas de service sanitaire⁷.

Selon une étude réalisée par l'Office National de Planification –ONAPLAN en 1997, 56% de la population vit en état de pauvreté, dans certaines régions

² Recensement National de 1993, Office National des Statistiques -ONE- et projections sur base des données de 1993.

³ Etat mondiale de l'enfance, 1998. UNICEF.

⁴ ENDESA 1996

⁵ Human Development Report, 1997. UNDP

⁶ ENDESA 1996

⁷ Idem

rurales, ce pourcentage s'élève à 80%. En outre, selon l'ONU, le pourcentage de la population qui vit avec moins d'un dollar par jour (1990-1996) atteint 20 %, ce qui confirme le chiffre de 19% d'indigents, donné par ONAPLAN.

L'économie dominicaine, dans la majeure partie du siècle passé, était principalement basée sur la production et l'exportation de la canne à sucre, du cacao, du tabac, et d'autres produits agricoles. A partir des années 70, l'industrie minière a commencé à prendre de l'essor avec l'exploitation du ferronickel, de l'or, et de l'argent. C'est aussi à partir de ces années que les « Free Zones »⁸ industrielles d'exportation et le tourisme (surtout celui de masse) ont commencé à se développer. Malgré le dynamisme de ces activités économiques plus récentes, la population souffre encore de problèmes de chômage, de bas salaires et d'autres problèmes sociaux associés à ces derniers (alimentation et santé par exemple). Le chômage atteignait 20,4% en 1993 (ONE).

L'infrastructure touristique se concentre en grande partie dans les zones balnéaires du nord et orientales (Puerto Plata, María Trinidad Sánchez, Samaná, La Altagracia, La Romana). L'impact des activités touristiques a été significatif sur l'environnement : des zones naturelles dégradées par le sur usage et la construction d'ouvrages d'infrastructure touristiques sans contrôle. L'inexistence de critères et de règlements sur la capacité de charge et/ou de standards environnementaux en sont les causes principales. L'augmentation de l'extraction et de la commercialisation des espèces florales et fauniques locales ont aussi été signalées et ce dans le but de les offrir aux touristes. Les pôles touristiques plus importants (Puerto Plata, La Romana, Samaná, entre autres) sont confrontés, principalement durant la haute saison, à une déficience significative dans le service de collecte des déchets ménagers.

1.3 Aperçu de la situation de la gestion des déchets municipaux

En général, le processus d'urbanisation en RD, surtout dans les grandes villes (Santo Domingo, Santiago, entre autres) peut être considéré comme désorganisé et chaotique, guidé par une orientation purement physique, en ne tenant compte ni des caractéristiques des établissements humains, ni de l'approvisionnement adéquat de services pour la population (surtout pour les groupes les plus pauvres), ni de la protection de l'environnement et de la qualité du cadre de vie.

Les villes se caractérisent par la « juxtaposition d'activités ». Les activités productives coexistent conjointement avec les activités résidentielles. Des industries sont localisées près de grandes agglomérations urbaines, de rivières et de ruisseaux. De grands marchés de produits agricoles et d'aliments sont en général situés au centre ville, avec des rues étroites. Ils attirent chaque jour une quantité de gens et de véhicules de tout type, qui développent leurs activités avec beaucoup de limitations, étant donné la difficulté du flux avec

⁸ Des industries exonérées du paiement des impôts et des taxes.

des chargements, des déchets, etc. et aussi par l'incapacité de faire un assainissement adéquat de la zone.

D'un autre côté, la population pauvre provenant des migrations rurales et aussi celle résultant du chômage urbain s'est établie en quartiers marginaux, généralement en zones périphériques. Ils constituent une réserve de main d'œuvre bon marché, ou, souvent, ils se dédient à la vente ambulante des différents types de produits.

La production et la gestion des résidus urbains ne correspondent pas aux changements économiques, sociaux et environnementaux qui se sont produits au cours des dernières années : la production des résidus augmente rapidement et les types changent significativement, la gestion reste la même qu'il y a dix ou vingt ans. Pour l'année 1994, la production des déchets municipaux de la ville de Santo Domingo fut estimée à 1700 tonnes/jour⁹. Pour la période 1998-2001, la valeur moyenne de production des déchets municipaux était 3,500 tonnes/jour.¹⁰

Tous ces processus ont résulté en une dégradation généralisée de l'environnement et une incapacité de gestion des autorités locales. Cette dégradation se reflète dans le manque de services essentiels, les mauvaises conditions de logements, l'entassement, la prolifération des zones habitées susceptibles d'inondations et d'écroulements, etc.

Cette détérioration est encore plus accentuée pour les résidus solides urbains. L'urbanisation rapide et chaotique du pays, accompagnée d'une gestion extrêmement peu efficace, s'est traduite en l'accumulation indiscriminée des déchets et la contamination par ceux-ci des sources d'approvisionnement en eau, des terrains vagues, des plages, etc. Mais surtout, les graves problèmes financiers, techniques, administratifs et institutionnels qui ont traditionnellement affecté les municipalités (organismes légalement responsables de la gestion) de RD, se reflètent en une disposition finale des déchets dans des conditions qui, dans la plupart des cas, ne répondent pas aux normes minimales sanitaires et environnementales. Ceci provoque un problème social, environnemental et de santé publique.

Dans le pays, il n'existe aucun processus formel de recyclage. Néanmoins, la récupération des matériaux est intense, surtout autour et dans les décharges. Cette activité est réalisée par les « buzos »¹¹ dans des conditions que l'on peut qualifier d'infra humaines. De son côté, la population aussi réalise spontanément la récupération pour la vente, la réutilisation et le réemploi des emballages en verre et en plastique.

Il faut remarquer l'absence de conscience citoyenne. Celle-ci se manifeste par l'inexistence de paiement du service et par le rejet indiscriminé des résidus, donnant lieu à un grand nombre de dépôts sauvages dans ou en dehors des

⁹ ACURIO Guido(dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C. p41

¹⁰ Journal Listin Diario No.30368, année CXIII, du 8 janvier 2002. p16

¹¹ Nom péjoratif donné aux gens qui récupèrent des matériaux dans les décharges.



La décharge de La Romana

zones urbaines. Ce peut également être considéré comme une manière du peuple d'exprimer sa gêne pour la traditionnelle mauvaise qualité du service.

Dans un essai de réponse à cette situation, des agences de coopération (à travers des ONG's) ont mis en place plusieurs initiatives et projets de collecte et de transport des résidus (et même de gestion intégrée), surtout dans des quartiers pauvres de Santo Domingo.

La situation de la gestion des déchets municipaux en République Dominicaine est complexe. Tous ces changements exigent de nouvelles réponses dans la gestion des résidus solides urbains. La Constitution de la République dans son Article 8 stipule que l'Etat a la responsabilité de protéger les droits humains et, entre autre, de veiller à l'amélioration des services sanitaires et des conditions hygiéniques. Avec la promulgation de la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles, la RD a l'opportunité de commencer une nouvelle étape dans la gestion des ressources naturelles et dans la prévention et le contrôle de la pollution de l'air, de l'eau et du sol pour ainsi préserver nos ressources naturelles et notre cadre de vie.

CHAPITRE II : La problématique des résidus solides urbains

2.1. Le concept de déchets solides municipaux. Classification et propriétés

2.1.1 Définition et classification

Commençons d'abord pour essayer d'éclaircir la notion de déchet. Il n'est pas facile de définir la frontière entre ce qui est un déchet et ce qui ne l'est pas. Nous pouvons déjà admettre que le concept de déchet est bien relative en fonctions des époques, des lieux, des individus, des conditions particulières, etc.

Il paraît qu'il existe une différence entre résidu et déchet, même s'ils sont utilisés de manière indiscriminée dans la littérature. Une des meilleures définitions que j'ai trouvée est la suivante :

« On peut définir **les déchets** comme les résidus des activités de production et de consommation auxquels on n'attache, dans le contexte où ils sont produits, aucune valeur économique, soit parce qu'ils ne peuvent plus être employés avec les méthodes de production actuelles, soit parce que le marché n'a pas encore été organisé en vue de les diriger vers une utilisation ultérieure »¹².

Au sens légal, pour la directive européenne 91/156/EEC, un déchet est « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ».

Les déchets solides seraient des matériaux ou restes solides ou semi solides dont le possesseur considère qu'ils n'ont pas de valeur suffisante pour les retenir.

Les déchets peuvent se classer selon :

- **leur origine** : urbains, ruraux ;
- **l'activité productrice** : ménagers, industriels, commerciaux, institutionnels, publiques, hospitaliers, agricoles, etc. ;
- **leur composition** : déchets organiques, métalliques, plastiques, inertes, etc. ;
- **leur caractère dangereux** : toxiques, réactifs, corrosifs, inflammables, radioactifs, infectieux.

Le décret wallon du 27 juin 1996, en son article 2, définit **les déchets ménagers** comme étant « les déchets provenant de l'activité usuelle des ménages ». Ils sont composés des fractions suivantes : les ordures ménagères brutes, les déchets verts, les déchets spéciaux des ménages (DSM) les encombrants ménagers et les déchets inertes.

¹² « Un autre regard sur nos déchets » . Publication du Service provincial d'information sur l'environnement, Ministère de la région wallonne. p15

Les ordures ménagères brutes se composent de : déchets organiques des ordures ménagères (ou fermentescibles) ; la fraction papier/carton, le verre, les plastiques ; les métaux ferreux et non-ferreux ; la fraction résiduelle (divers) et les déchets spéciaux.

Les déchets verts : les déchets issus des activités de jardinage et d'entretien de parcs, comme les tontes de pelouse, branchages, feuilles, etc.

Les déchets spéciaux des ménages (DSM) sont « exclusivement composés de déchets produits en petites quantités par l'activité usuelle des ménages et qui, de par les caractéristiques de danger ou le risques qu'ils peuvent présenter, nécessitent d'un mode de gestion particulier afin d'en diminuer l'impact sur la santé ou l'environnement ».¹³ Ils comprennent un très grand nombre de déchets usagés, inutilisés ou périmés, comme : les médicaments et produits désinfectants, les piles électriques, les batteries et beaucoup d'autres.

Les déchets inertes, selon la directive européenne 99/31/CE, « sont les déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante ». Il s'agit pour l'essentiel de déchets de construction/démolition : terre, gravats, briques, ... Ils comportent également le plus souvent, en très faible proportion, des métaux, du bois et des matières plastiques.

Les déchets encombrants ménagers recouvrent une gamme des déchets volumineux. Ils sont composés des déchets bruns (télévisions, radios, équipements électroniques divers) et blancs (frigos, machines à laver, cuisinières, équipements électriques divers) et d'une fraction combustible (vieux meubles, matelas usés, ...).

Les déchets municipaux sont définis comme « les déchets ménagers, ainsi que les autres déchets qui, de par leur nature ou leur composition, sont similaires aux déchets ménagers », selon la directive européenne 1999/31/CE.

Les déchets ménagers sont clairement inclus dans les déchets municipaux. Mais ceux-ci couvrent bien plus que les simples déchets ménagers. Ce sont des concepts différents et incomparables. La différence entre les deux peut être résumée en termes très simples. Quand on parle des déchets ménagers, on se réfère à l'entité qui les produit, le ménage. Lorsqu'on parle de déchets municipaux, on raisonne plutôt en termes de déchets collectés.

Les déchets solides urbains sont des résidus solides générés par les activités humaines dans les agglomérations urbaines.

Pour les fins de ce travail, on considère **les déchets municipaux**, comme étant des « **résidus solides urbains RSU** provenant de la génération domiciliaire, commerciale, institutionnelle, industrielle (petite industrie et artisanat), et les résidus solides résultant du balayage d'une agglomération

¹³ PLAN WALLON DES DÉCHETS HORIZON 2010

urbaine, et dont la gestion est de la responsabilité des autorités municipales » (Acurio 1997 : 38).

Le composant commercial provient des magasins commerciaux, des bureaux, des marchés, des restaurants, des hôtels, etc. Celui de l'institutionnel provient des bureaux publics, des écoles, des universités, etc. Les déchets industriels proviennent des petites industries et des ateliers artisanaux. Le composant qui provient du balayage des rues et des zones publiques est constitué par les résidus solides que jettent les piétons, les restes de la taille des arbres, de la terre, etc.

Dans le contexte du présent travail, on fera référence aux déchets municipaux et aux résidus solides urbains RSU de manière indiscriminée. Dans la littérature latino américaine, on parle de résidus solides urbains plus que de déchets municipaux. En tout cas, le plus important est d'assurer que le contenu des deux termes soit le même, ce qui est le cas.

2.1.2. Propriétés des résidus solides urbains -RSU¹⁴

Les caractéristiques physiques plus importantes des RSU sont :

1- Le poids spécifique est défini comme le poids d'un matériau par unité de volume (par exemple kg/m³). Les données relatives au poids spécifique sont nécessaires pour évaluer la masse et le volume total des déchets à gérer.

2- L'humidité se réfère au contenu en eau des déchets. Elle peut s'exprimer sur base humide ou sèche. Dans les domaines de la gestion des déchets solides, on utilise le plus souvent le poids humide.

3- La taille des particules et leur distribution constituent une considération importante dans la récupération des matériaux, spécialement par moyens mécaniques.

4- La capacité de champ des résidus solides est la quantité totale d'humidité qui peut être retenue par un échantillon de déchets soumis à l'action de la gravité. L'excès d'eau sur la capacité de champ sortira sous la forme des lixiviats.

5- La perméabilité des résidus compactés indique la conductivité hydrologique de ceux-ci. Elle détermine, en grande partie, le mouvement des liquides et des gaz dans une décharge.

Du point de vue biologique, la caractéristique la plus importante de la fraction organique des RSU, est son **caractère biodégradable**, c'est-à-dire sa capacité à subir une décomposition aérobie ou anaérobie par l'action des microorganismes, se convertissant en gaz et solides organiques et inorganiques relativement inertes.

¹⁴ TCHOBANOGLOUS (dir.) (1994), *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, McGraw Hill/Interamericana de España, S.A., Madrid.

La production des odeurs (due à la décomposition anaérobie des composantes présentes dans les résidus) **et la génération des mouches, moustiques et d'autres animaux nuisibles** ont aussi une relation avec la nature putrescible des matériaux organiques présents dans les RSU. Ces deux dernières caractéristiques sont plus importantes dans les pays chauds, surtout dans le stockage in situ des déchets et dans les décharges à ciel ouvert.

2.1.3 Caractéristiques communes des déchets municipaux

Les principales caractéristiques des déchets municipaux sont :

- ils sont produits en grande quantité ;
- leur composition est très hétérogène ;
- ils présentent une grande dispersion dans la génération ;
- leur basse densité ;
- leur haute humidité, due au pourcentage élevé de matière organique de cuisine.

2.2 Le gisement et la composition des RSU

La production et la composition de déchets solides municipaux est fonction de divers facteurs d'ordre socio-économique et même climatique , tels que : la quantité d'habitants, le degré de développement de la société, le niveau de revenus des ménages, les habitudes de consommation, le type d'habitat, l'âge des personnes, les valeurs des individus, la période de l'année, etc. L'information et les données sur le gisement et la composition physique des RSU sont importantes pour évaluer la viabilité de la récupération des matériaux et l'élaboration des programmes et des plans.

Le gisement se réfère à la quantité totale produite sur une période donnée. Il s'exprime également comme la quantité produite par habitant dans une période donnée (normalement jour ou année).

La composition est le terme utilisé pour décrire les composants individuels qui constituent le flux des résidus solides et leur distribution relative, généralement exprimée en pourcentage par poids. Une distribution typique dans les RSU ménagers pour des pays à différents revenus est présenté au tableau 2.1. Il faut noter le haut pourcentage des déchets de cuisine dans les pays moins développés.

2.3 La gestion intégrée des RSU

Dans la nature, contrairement à ce qui se passe dans les sociétés, il n'y a pas d'accumulation de résidus. En fait, fondamentalement, le déchet apparaît comme une rupture du cycle naturel de la matière. Dans ce contexte, les êtres humains se sont lancés dans la recherche de nouvelles techniques de récupération, de recyclage et de valorisation des matières.

Le concept de « gestion intégrée de déchets » surgit comme une réponse dans le but de rétablir l'équilibre rompu. C'est une nouvelle conception où les déchets ne sont plus vus comme des résidus sans valeur, mais comme des

ressources, des matières secondaires utilisables dans la production de nouveaux biens ou services pour la satisfaction d'autres besoins.

Les principes directeurs de la gestion intégrée de déchets s'articulent suivant un ordre de priorité allant de la prévention, qui permet d'empêcher l'apparition de déchets, à leur élimination. Par ordre d'importance, ces priorités sont :

- Prévention
- Réutilisation
- Recyclage
- Valorisation de la matière organique
- Valorisation énergétique
- Elimination sans danger

TABLEAU 2.1
Distribution typique (%) des RSU¹⁵ ménagers
pour des pays à différents revenus¹⁶

Composant	Pays à bas revenus	Pays à revenus moyens	Pays à hauts revenus¹⁷
Organiques			
Résidus de cuisine ¹⁸	40-85	20-65	6-30
Papier			20-45
Carton	1-10	8-30	5-15
Plastiques	1-5	2-6	2-8
Textiles	1-5	2-10	2-6
Caoutchouc			0-2
Cuir	1-5	1-4	0-2
Résidus de jardin	1-5	1-10	10-20
Bois			1-4
Organiques divers	--	--	--
Inorganiques			
Verre	1-10	1-10	4-12
Boîtes en fer blanc	--	--	2-8
Aluminium	1-5	1-5	0-1
Autres métaux	--	--	1-4
Cendres, saleté, etc.	1-40	1-30	0-10

Source : Tchobanoglous, et al. *Gestion Integral de Residuos Sólidos*, Vol. I
McGraw Hill, édition en espagnol, 1994.

La gestion intégrée des résidus solides a été définie comme « la sélection et application de techniques, de technologies et de programmes de gestion pour

¹⁵ A l'exception des résidus recyclés

¹⁶ Pays à bas revenus : revenus/habitant < US\$750 en 1990. Pays à revenus moyens : revenus/habitant entre US\$750-5000 en 1990. Pays à hauts revenus : >US\$5000 en 1990.

¹⁷ Les pays à hauts revenus sont plus industrialisés.

¹⁸ Les résidus de cuisine sont constitués majoritairement d'épluchures des fruits et légumes, comme maïs, melon, bananes, etc.

accomplir des objectifs et des buts spécifiques dans la gestion des résidus » (Tchobanoglous 1994 : 16). Ces objectifs et buts supposent la création d'une plateforme régulatrice et législative, qui soutienne les procédures et les interventions nécessaires à son implantation.

2.4 Les étapes de la gestion des déchets municipaux

La chaîne de la gestion de déchets comprend les activités suivantes : le stockage à la source (avant la collecte), la collecte, le transport, le traitement et l'élimination. Dans le cas des déchets municipaux tels qu'ils sont définis dans ce travail, il faut ajouter une autre activité : l'entretien de l'agglomération qui inclut le balayage et le nettoyage des rues, trottoirs, et marchés ; l'entretien des installations municipales, des jardins, des parcs, etc.

2.4.1 Le stockage à la source

Cet étape comprend, dès le moment de la génération des résidus à l'intérieur d'un ménage ou local commercial ou industriel, jusqu'à la présentation au personnel de la collecte. Elle inclut la manipulation à l'origine des déchets et la forme de présentation. Normalement, la présentation se fait en sacs plastiques ou en récipients standardisés dans les pays développés. Dans les PVD, on utilise surtout des sacs plastiques non standardisés et d'autres types de récipients.

2.4.2 La collecte et le transport

Cette phase comprend l'ensemble des opérations de chargement, d'acheminement et de déchargement, dès que les déchets sont présentés pour leur ramassage jusqu'à ce qu'ils soient déchargés par les véhicules collecteurs, soit dans un endroit pour leur traitement, soit dans un point de transfert.

Normalement la collecte et le transport se font avec des véhicules spécialisés, comme des camions compacteurs. Le type le plus commun en ALC est celui du chargement postérieur. Pourtant, dans les petites villes des PVD, on observe l'usage des camions non spécialisés, et même, surtout en milieu rural, des équipements tels que des charrettes, des remorques, des tombereaux, qui sont tirés par traction animale ou par tracteurs.

Quand les conditions environnementales obligent à transporter les déchets à des distances significatives, la solution commune est de vider les déchets collectés sur des camions plus grands et plus adéquats aux transports à distance d'importants volumes de déchets. Cette opération se réalise dans les *stations ou plantes de transfert*.

La quantité d'unités nécessaires dépend des tonnes à ramasser et de la distance sur laquelle elles doivent être transportées. Le type de véhicule sera fonction des composants collectés et du type de collecte (sélective ou pas).

Fondamentalement il existe deux types de collecte : classique et sélective.

La collecte classique est celle du type « tout venant » où il n’y a pas de séparation des résidus ramassés. C’est la plus généralisée en ALC.

La collecte sélective consiste à ramasser séparément une ou plusieurs catégories de déchets déjà triés : le verre, le papier/carton, les PMC¹⁹, etc. Elle peut se faire de deux façons :

- 1) la collecte par apport volontaire, à travers des bulles réparties dans divers endroits (le cas des bulles à verre) et la collecte via les parcs à conteneurs ;
- 2) la collecte sélective en porte-à-porte.

2.4.3 Le traitement

Selon la directive 1991/31/CE, le traitement est défini comme « les processus physiques, thermiques, chimiques ou biologiques, y compris le tri, qui modifient les caractéristiques des déchets de manière à en réduire le volume ou le caractère dangereux, à en faciliter la manipulation ou à en favoriser la valorisation ».

Le traitement des déchets comprend un ensemble d’alternatives de transformations en vue de profiter des ressources contenues dans chacun d’entre eux.

2.4.3.1 Le triage

Le tri est le processus par lequel on sépare, par des moyens manuels et/ou mécaniques, les différents composants des déchets non classifiés. Cette sélection permet de transformer des résidus hétérogènes en un nombre de composants plus ou moins homogènes. Le triage peut se faire, soit au moment de la génération des déchets, c’est à dire à la source, soit dans des installations centrales, appelées centres de tri.

2.4.3.2 Valorisation

« Tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive ».²⁰ La valorisation doit être envisagée dans sa triple dimension : réutilisation, recyclage et récupération d’énergie.

2.4.3.2.1 Valorisation matière

La valorisation matière consiste en « le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables »²¹ Ainsi, la récupération, le réemploi, la réutilisation, la régénération et le recyclage constituent des activités destinées à redonner une nouvelle

¹⁹ **P** : bouteilles et flacons en plastique ; **M** : emballages métalliques ; **C** : cartons à boissons

²⁰ Hannequart, Jean Pierre. Syllabus 2^{ème} partie du cours Gestion des déchets. DES Environnement 1999-2000.

p2.

²¹ Agence De l’Environnement et de la Maîtrise de l’Énergie –ADEME. <http://www.ademe.fr>

utilisation aux déchets, en les situant à nouveau dans le monde du marché. La récupération se situe en amont de la valorisation et suppose un tri.

2.4.3.2.1.1 Le recyclage

Le recyclage est « une méthode de récupération d'une ressource qui inclut la collecte et le traitement d'un déchet, pour être utilisé dans la fabrication du même produit ou d'un produit similaire »²² Ainsi défini, il existe une signification différente des termes « réemploi », « réutilisation » et « régénération »²³. Le recyclage a une série d'avantages : usage rationnel des ressources naturelles, économie de matières premières, économie d'énergie, diminution de la quantité des résidus à éliminer.

Les matériaux qui, communément, se séparent dans les RSU pour le recyclage sont : le papier, les plastiques, le verre, les métaux ferreux et non ferreux, les résidus de jardin. Les taux mondiaux de recyclage pour différents matériaux (BIR, 1997) se présentent comme suit :

Textiles	50%	Plomb	50%
Papiers	45%	Acier	45%
Cuivre	40%	Zinc	30%
Aluminium	25 %	Plastiques	22%

2.4.3.2.1.2 Valorisation organique

Le compostage

Le compostage se définit comme une technique ou un procédé biologique contrôlé consistant à aérer des matières organiques en vue de déclencher un processus de décomposition aérobie. Cette bio transformation entraîne à la fois leur décomposition et leur humification. Le processus se passe en deux étapes : une phase de dégradation de la matière organique facilement biodégradable et une phase de maturation.

Les micro-organismes responsables du processus de compostage sont les bactéries, les champignons et les actinomycètes. Les produits sont la chaleur, le gaz carbonique, la vapeur d'eau et un résidu stabilisé, le compost, qui contient environ 60% d'humus. Le compost améliore la structure du sol et sa capacité de rétention d'eau et de nutriments. De plus, il aide au contrôle de l'érosion. Il est aussi utilisé comme matériel de couverture dans les décharges.

La biométhanisation

C'est un processus de digestion anaérobie qui produit non seulement un résidu semblable au compost (appelé digestat), mais également une forme d'énergie, le biogaz, contenant principalement du méthane, qui peut être utilisé de différentes manières : brûlé pour produire de l'eau chaude (ou de la vapeur) pour le chauffage ou la distribution de l'eau chaude ; utilisé pour cuisiner et utilisé comme fuel pour la production d'électricité.

²² EEA European Environmental Agency : <http://themes.eea.eu.int>

²³ Voir Glossaire pour les définitions de ces termes

Le digestat peut être valorisé par compostage et servir d'amendement organique en agriculture, ou par incinération avec la possibilité de récupérer de la chaleur

2.4.3.2.2 Valorisation énergétique

La valorisation énergétique consiste à utiliser les calories contenues dans les déchets, en les brûlant et en récupérant l'énergie ainsi produite.

2.4.4 L'élimination

L'élimination constitue la dernière étape de la gestion des résidus, quand ceux-ci ne peuvent être soumis à aucun des processus de valorisation. Quatre grandes techniques se partagent l'élimination des déchets : la mise en décharge l'incinération, les procédés physico-chimiques et les procédés biologiques. Dans le cadre de la gestion de déchets municipaux, l'incinération et la mise en décharge sont les alternatives d'élimination normalement utilisées.

2.4.4.1 L'incinération

L'incinération constitue une opération d'élimination quand il n'y a pas de récupération de l'énergie contenue dans les déchets. C'est un processus de combustion contrôlée qui transforme la fraction organique des déchets en matériaux inertes et gaz. Ce n'est pas une technique d'élimination totale car elle entraîne la production des résidus. Dans le cas des déchets ménagers, ces résidus sont : les mâchefers d'incinération des ordures ménagères -MIOM et les résidus d'épuration des fumées d'incinération d'ordures ménagères -REFIOM.

Pour tout déchet combustible, l'incinération présente deux avantages sur les autres procédés :

- elle a pour effet une réduction significative du poids et du volume, puisque les cendres et mâchefers représentent environ 30% en poids pour les ordures ménagères, et par rapport au volume, à peu près un cinquième.
- elle permet une récupération d'énergie non négligeable : le pouvoir calorifique des ordures ménagères est le quart du celui du charbon et le cinquième du celui du pétrole.²⁴

Cependant, les coûts d'exploitation et d'entretien sont onéreux et la flexibilité des installations pour des quantités variables des résidus est pratiquement nulle. En plus, dans les périodes d'entretien des installations, il faut un système de traitement alternatif, normalement la mise en décharge, aussi nécessaire pour l'élimination des résidus produits dans le processus.

²⁴ LEROY Jean Bernard (1994) *Les déchets et leur traitement*. Que sais-je ? p57

2.4.4.2 La mise en décharge

Les considérations théoriques relatives à la mise en décharge seront traitées en détail dans le chapitre V sur la « Disposition finale de déchets municipaux en République Dominicaine ».

2.5 La problématique environnementale des RSU

Les problèmes de disposition des résidus ont été observés dès que les êtres humains se sont concentrés en communautés, et l'accumulation des résidus était une conséquence de la vie quotidienne.

La relation entre santé publique et une disposition inadéquate des résidus solides a été signalée. Des rats, des mouches et d'autres vecteurs de maladies se reproduisent avec un stockage inapproprié à l'origine, dans des décharges non contrôlées et dans d'autres endroits où il y a simplement un abandon des résidus. Les autorités du Service de Santé Publique des Etats-Unis (USPHS) ont publié les résultats d'une étude qui associe 22 maladies humaines avec une gestion incorrecte des résidus solides.²⁵

Une détérioration esthétique de l'environnement (des sites et des paysages) est le résultat de la présence et/ou accumulation des résidus dans des lieux non appropriés. La dégradation est aussi sanitaire, due à l'émission des mauvaises odeurs par la décomposition anaérobie de la matière organique.

Un des effets les plus graves, mais malheureusement moins visible, est la contamination des eaux. La pollution des eaux souterraines est réalisée par les lixiviats, produits dans la masse des déchets et/ou par la percolation des eaux superficielles. La contamination est aussi possible par un contact direct des eaux souterraines avec les résidus ou les lixiviats, due à une élévation du niveau phréatique. La contamination des eaux superficielles par le versage des ordures aux cours d'eau, provoque une augmentation de la charge organique et des nutriments et une diminution l'oxygène dissous, donnant lieu à la mort des organismes vivants.

D'autres impacts négatifs d'une inadéquate gestion des résidus sur l'environnement sont :

- des risques d'incendie et d'explosion, par l'émanation et/ou l'accumulation du gaz de décharge, riche en méthane ;
- la dégradation des sols à proximité des sites (acidité, toxicité, mauvaises caractéristiques mécaniques) ;
- la présence de germes pathogènes susceptibles d'être propagés par les insectes, oiseaux et rongeurs ;
- le gaspillage de matière, contribuant à l'épuisement des ressources.

²⁵ TCHOBANOGLOUS (dir.) (1994), *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, McGraw Hill/Interamericana de Espana, S.A., Madrid.

CHAPITRE III : Le cadre légal et institutionnel de la gestion des résidus solides municipaux en République Dominicaine

3.1 Introduction

La législation sur les résidus solides se partage entre différentes lois inscrites dans un autre domaine de la société ; elles font référence à plusieurs aspects propres de la gestion des résidus urbains. Les plus nombreuses en relation avec ce respect sont la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles et la loi générale sur la Santé, toutes les deux promulguées récemment. Mais la loi environnementale reste très timide face au sujet de déchets municipaux. Elle ne consacre que un chapitre avec trois articles. A l'exception de la norme environnementale sur les résidus solides urbains, il n'existe pas dans le pays une législation ample et spécifique à ce domaine.

Jusqu'à présent, la législation et le débat environnementaux ont tourné surtout autour des problèmes forestiers et de conservation des ressources naturelles. On a relégué à une seconde place les problèmes de l'environnement urbain, et même ceux de certaines ressources naturelles, comme les ressources côtières et marines.

Du point de vue institutionnel et administratif, le secteur des ressources naturelles a été clairement favorisé. Plusieurs institutions ont été créées pour la conservation et gestion des ressources naturelles, l'une se superposant à l'autre dans l'exercice de ces fonctions. Il semble que le fait que les aides des agences de coopération se dirigeaient principalement vers ce domaine, pourrait expliquer cette « préférence ».

En général, on peut dire que la législation environnementale du pays est limitée (on commence à peine). En plus, les mécanismes pour son application ne sont pas tout à fait développés. La législation doit prendre en compte non seulement la réalité économique, sociale et politique du pays, mais aussi l'idiosyncratie et la culture très particulières des dominicains.

En ce qui concerne le contenu des différents articles sur les résidus solides, qu'on trouve disséminés dans les diverses lois, on observe en général :

- qu'elles s'encadrent dans un ordre plus prohibitif que régulateur ;
- qu'elles donnent la priorité à des normes de contrôle pour la population, mais qu'elles ne proposent pas de mécanismes et d'instruments pour leur implémentation ;
- qu'elles n'encouragent pas l'implémentation des organismes administratives et exécutoires spécifiques pour la gestion de déchets ;
- qu'elles augmentent la duplication des fonctions et des attributions dans la gestion environnemental et sanitaire ;
- qu'elles ne favorisent pas concrètement la participation organisée des citoyens dans la gestion ;
- qu'elles n'établissent pas de dates limites pour se mettre à jour avec la législation ;

- qu'elles sont répétitives quant à certaines interdictions;
- qu'elles n'établissent pas de mécanismes pour l'obtention des moyens financiers nécessaires pour l'implémentation, la vigilance et contrôle des nouvelles mesures législatives.

3.2 La législation sur les résidus et déchets solides

Par les limites du présent travail, on expose principalement les aspects qui, sur les résidus solides urbains, sont traités dans la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles. On inclut aussi quelques articles contenus dans la Loi générale sur la santé. En annexe 1, on présente une compilation chronologique des lois antérieures à la loi environnementale, qui contiennent des aspects relatifs à la gestion des résidus urbains non dangereux, ainsi que d'autres articles des lois environnementales et de santé.

3.2.1 Loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles (Loi 64-00)

Promulguée au mois d'août de l'an 2000, la loi crée le Ministère d'état de l'environnement et les ressources naturelles, « comme l'organisme responsable de la gestion de l'environnement, des écosystèmes et des ressources naturelles ». La loi contient un total de 204 articles, groupés en six titres, divisés en chapitres et sections. On présente un extrait des articles qui ont une relation directe avec le sujet en question. On fait aussi référence aux quelques principes et objectifs qui supportent le contenu de la loi.

Titre I : « Des principes fondamentaux, des objectifs et des définitions basiques »

Dans le Chapitre I, « Des principes fondamentaux », l'Art. 4 déclare « d'intérêt national, la conservation, la protection, la restauration et l'usage durable des ressources naturelles, de l'environnement et des biens qui constituent le patrimoine naturel et culturel ». L'Art. 8 stipule que « le critère de la prévention prévaudra sur n'importe quel autre dans la gestion publique et privée de l'environnement et les ressources naturelles. On ne pourra pas invoquer le manque de certitude scientifique absolue comme raison pour ne pas adopter des mesures préventives et efficaces ..., selon le principe de précaution ».

Dans le Chapitre II, « Des objectifs », l'Art. 15 qui établit les objectifs particuliers de la loi, signale comme numéro (1) « la prévention, la régulation et le contrôle de n'importe quelles des causes ou activités qui causent la détérioration de l'environnement, la contamination des écosystèmes et la dégradation, l'altération et la destruction du patrimoine naturel et culturel ».

Dans le chapitre IV, Section IV « Du système national de gestion environnemental et des ressources naturelles », l'Art. 24 crée le Système National de Gestion Environnementale et des Ressources Naturelles, dont les municipalités font partie. L'Art. 26 établit les « unités de gestion environnementale » dans chacune des institutions du Système, « organisées

avec son propre personnel et financées avec le budget de chaque entité ». Ces unités sont des structures spécialisées dont les fonctions sont : superviser, coordonner et donner suite aux politiques, plans, programmes, projets et actions environnementaux dans leur institution; et veiller au respect des normes environnementales de la part de celle-ci.

Titre II : « Des instruments pour la gestion de l'environnement et des ressources naturelles »

Le Chapitre I, « De l'intégration de la dimension environnementale dans la planification », dans son Art.28, institue l'obligation d'intégrer la dimension environnementale dans la planification nationale, régionale et provinciale.

Titre III : « De la protection et de la qualité de l'environnement »

Le Chapitre I sur les « Normes générales » consacre dans son Art. 79, la faculté du Ministère d'établir des normes, des paramètres et des standards de qualité. Il fixera des normes et des paramètres sur la mise en décharge des déchets solides et liquides, sur l'emplacement des activités polluantes ou dangereuses et sur leurs zones d'influence. L'Art.80 signale que « tous les processus, la machinerie et l'équipement, les matières produites et les déchets dont la fabrication, l'exportation, l'usage ou la manipulation, puissent détériorer l'environnement, les ressources naturelles ou nuire à la santé humaine, seront soumis à des régulations et des contrôles ». L'Art. 82 interdit la mise en décharge des substances et des déchets polluants sur les sols, les rivières, les lacs, les ruisseaux, les barrages, la mer et n'importe quel cours d'eau.

L'Art. 86 du Chapitre II, « De la pollution des eaux », défend l'emplacement de « tout type d'installation dans les zones d'influence de sources d'approvisionnement d'eau pour la population et les industries, dont les résidus, même traités, présentent des risques potentiels de contamination d'ordre physique, chimique, organique, thermique, radioactive ou de n'importe quelle nature ». L'Art. 87 établit la délimitation obligatoire des zones de protection autour des corps d'eau, d'ouvrages et d'installations hydrauliques, ainsi que des cours naturels et artificiels.

Dans le Chapitre III, « De la pollution du sol », les articles 90 et 91 font plusieurs interdictions pour éviter la contamination des sols, comme « déposer, infiltrer ou enfouir des substances polluantes sans respect des normes établies » et l'interdiction de « n'importe quelle activité qui produise n'importe quel type de dégradation du sol ».

L'Art. 92, dans le Chapitre IV « De la contamination atmosphérique », énonce que « le Ministère d'état de l'environnement et de ressources naturelles, en coordination avec le Ministère d'état de santé publique et assistance sociale, et les municipalités, régulera les actions ou les facteurs qui puissent causer la détérioration et/ou la dégradation de la qualité de l'air ou de l'atmosphère ... »



Dépôt des déchets de fosses septiques dans la décharge de Haina

Le Chapitre VI, « Des ordures, des résidus ménagers et municipaux », dans son Art. 106 stipule l'obligation des municipalités d'exploiter « des systèmes de collecte, traitement et disposition finale des déchets solides non dangereux dans la commune, en respectant les normes officielles fixées ... pour la protection de l'environnement et la santé »

L'Art. 107 défend de « placer, jeter et déposer de façon définitive les déchets solides ou liquides, toxiques ou pas, dans les lieux non indiqués pour cela par les autorités compétentes ». Dans son Paragraphe I, il prohibe l'exploitation des décharges municipales dans les proximités des lits, source, corps d'eau, ni dans les lieux où l'écoulement et l'infiltration pourraient les polluer. Le Paragraphe II oblige à la réalisation d'une étude d'impact environnemental pour pouvoir établir et exploiter une décharge municipale.

L'Art. 108 signale qu'il y aura « des systèmes de tri des déchets solides dans les organismes publics, avant de les envoyer aux endroits de disposition finale ».

Le Chapitre II, « Des sols » dans son Art. 123 signale que les sols de capacité agricole productive classes I, II et III seront destinés, préférentiellement, à la production d'aliments. L'Art. 124 établit l'obligation, pour qui exécute « n'importe quelle activité ou ouvrage qui puisse endommager les sols », de prendre les mesures nécessaires pour éviter leur dégradation et pour accomplir leur réhabilitation.

Le Chapitre III, « Des eaux », dans l'Art. 133 interdit le rejet des décombres ou déchets solides dans « les zones karstiques, les lits de rivières et de ruisseaux, les grottes, les égouts, les creux des terrains et les drainages ».

Dans le Chapitre VII, « Des grottes, des cavernes et de l'environnement souterrain », l'Art. 161 déclare qu'il y aura « un intérêt spécial dans la protection des aquifères souterrains pour éviter n'importe quel type de contamination ou usage contraire à l'intérêt de cette loi ».

3.2.2 Loi générale sur la santé (Loi 42-01)

La loi générale sur la santé dans le Chapitre III, Section II sur « L'organisation et les fonctions du Ministère de santé publique et assistance sociale », ordinal (p), signale la responsabilité de celle-ci de « collaborer avec le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles pour la préservation et l'amélioration de l'environnement ».

Titre I : « De la promotion »

Dans le Chapitre V, « De la santé environnementale », Section II, « De l'eau pour consommation humaine », l'Art. 44 interdit « à toute personne physique ou juridique de rejeter des déchets solides et liquides aux approvisionnements d'eau potable destinée à l'usage et la consommation de la population »

L'Art. 47 établit que les déchets hospitaliers « seront stockés de façon différenciée, traités techniquement dans l'établissement d'origine et/ou livrés à la municipalité ou à l'institution correspondante, selon le cas, pour son transport et sa mise à disposition finale adéquate ».

Titre II : « De la prévention et contrôle des maladies et accidents »

Dans le Chapitre II, « Des maladies transmissibles », Section V « Des désinfections et d'autres mesures », l'Art. 67 stipule que : les substances ou objets considérés dangereux, seront manipulés, stérilisés ou détruits suivant les instructions et les normes élaborées par l'autorité sanitaire, en coordination avec l'autorité environnementale compétente.

3.2.3 La norme environnementale sur les résidus solides

La norme a pour but de « protéger la santé humaine et la qualité de vie de la population, ainsi que promouvoir la préservation et la protection de l'environnement ». Elle établit les lignes générales de gestion des résidus solides ménagers et municipaux non dangereux, « encourageant la réduction, la réutilisation, le recyclage et d'autres formes de valorisation, ainsi que leur disposition finale adéquate ». La norme fixe aussi les conditions sanitaires et de gestion pendant le stockage, la collecte, le transport et la disposition finale, ainsi que les dispositions générales pour la réduction, la réutilisation et le recyclage. Elle a un caractère général et contraignant pour le secteur public, privé et pour tous les habitants du pays. Parmi les principes, on trouve :

- 3.3. l'implémentation des mesures nécessaires pour « minimiser et pallier les impacts négatifs sur l'environnement » ;
- 3.5. l'éducation et participation citoyennes comme « essentielles pour une bonne gestion » ;
- 3.7. l'incorporation des mécanismes pour garantir un service équitable « à tous les secteurs de la population » ;
- 3.8. le « principe de pollueur, payeur ».

Dans les « Généralités », le paragraphe 4.2 dit « La gestion des résidus solides sera objet de contrôles sanitaires pour éviter des nuisances à l'environnement comme la pollution des sols et des eaux (superficielles et souterraines), des mauvaises odeurs, la procréation de vecteurs de maladies et d'autres dérangements publics ».

Dans les « Prohibitions et conditions générales », les paragraphes 5.1.1 – 5.1.3 et 5.1.10 établissent des interdictions de déposer ou jeter des résidus de toute sorte, des animaux morts, et des résidus encombrants dans des lieux non autorisés. Le paragraphe 5.1.7 défend de brûler ou de permettre de brûler des résidus solides à ciel ouvert.

La norme, dans les paragraphes 5.2 - 5.6 fixe les conditions générales et sanitaires pour la production à la source, pour le stockage, la collecte, le transport et l'équipement correspondant ; le nettoyage des voies, des plages et autres ; et pour la réutilisation, la valorisation et le recyclage.

Le point 5.7 fait référence à la disposition finale. Comme c'est le sujet d'intérêt, on va rechercher avec plus de précision les conditions établies par la norme.

Les alinéas 5.7.2, 5.7.3, 5.7.10, 5.7.11 et 5.7.15 indiquent les endroits interdits pour l'installation des décharges contrôlées, tels que :

- des lieux avec des risques de contamination pour les eaux souterraines ou superficielles (sauf si l'exécution d'ouvrages complémentaires) ;
- les zones naturelles protégées, les parcs nationaux, les monuments naturels et les zones avec une biodiversité élevée ou avec des conditions écologiques spéciales ;
- les sites de patrimoines historiques, religieux ou culturels ;
- certaines zones d'inondation, les marais, les marécages, ruisseaux, lits de rivières et des endroits similaires ;
- des zones instables du point de vue géologique.

Le paragraphe 5.7.4 autorise soit à la mise en décharge, soit à l'incinération, toujours sous le principe de la prévention de la pollution de l'environnement. Quant aux résidus solides des voyages internationaux, ils doivent être incinérés. Le paragraphe 5.7.7 réfère à la Convention Marpol pour les résidus générés en bateaux.

Les alinéas 5.7.5 et 5.7.6 stipulent les distances minimales pour l'installation des décharges par rapport aux aéroports et aux établissements humains :

- 3.000 m et 1.500 m, pour les aéroports qui exploitent des avions à moteur à turbine et à piston, respectivement ;
- 1.500 m de la limite des agglomérations.

Le paragraphe 5.7.12 établit une distance minimale de 1.000 mètres par rapport aux cours d'eau superficielle avec débit continu. De son côté, le

5.7.13 fixe une distance de 100 mètres entre la décharge et les puits de pompage d'eau, soit pour l'usage domestique, industriel ou agricole. Dans le 5.7.14 s'indique que la distance minimale par rapport à une faille géologique active est 60 mètres.

L'alinéa 5.7.17 établit que toute décharge doit être placée et dessinée pour empêcher la contamination du sol, des eaux superficielles et souterraines et pour garantir la récupération des lixiviats. La protection se réalisera au moyen des barrières géologiques et de revêtements inférieurs et supérieurs, selon qu'on soit dans la phase d'exploitation ou de désaffectation.

Pour toute décharge contrôlée, les paragraphes 5.7.19 - 5.7.21, et 5.7.23 signalent qu'il faudra prendre « des mesures convenables » pour le contrôle des eaux et la gestion des lixiviats, pour contrôler l'accumulation et les émissions des gaz de décharges, pour récupérer, traiter et utiliser ces gaz et pour réduire au maximum les nuisances et risques dérivés de la décharge. Il faudra aussi couvrir les résidus tous les jours, pour prévenir risques d'incendies, selon le paragraphe 5.7.26.

Les alinéas 5.7.29 et 5.7.33 imposent des mesures de sécurité « pour empêcher le libre accès » au site et un programme de désaffectation du site avec les mesures de gestion des gaz et des lixiviats, respectivement.

Finalement, on établit que l'implémentation et l'accomplissement de cette norme soient en accord avec les municipalités et le district national, « sous la coordination et le contrôle du Ministère de l'environnement et les ressources naturelles, le Ministère de la santé publique et de l'assistance sociale et d'autres institutions qui sont stipulées par les lois ».

3.3 Le cadre institutionnel de la gestion des résidus solides

En République Dominicaine, la mairie est l'entité responsable de l'administration de la commune. Le but de la mairie est fondamentalement, la réalisation des fonctions économiques et administratives c'est à dire « ordonner, réglementer et résoudre tout ce qui soit nécessaire ou convenable pour fournir les nécessités de la commune et leur meilleur bien-être, prospérité et culture » (Art. 31, loi 3455 de décembre 1952, sur l'organisation municipale). Cette loi attribue à la mairie soixante trois fonctions, entre autres, fournir à la commune des services de hygiène, transport, approvisionnement en eau, etc.

Les articles 82 et 85 de la Constitution dominicaine, établissent les lignes générales sur la conformation et le fonctionnement des mairies. Pourtant, le pouvoir exécutif reçoit aussi quelques attributions dans la même Constitution (article 55) qui interfèrent dans la gestion et le fonctionnement des mairies. Même si l'autonomie municipale reste clairement consacrée dans la loi 5622 de 1961, la loi 180 de 1966 établit des limitations fondamentales à cette autonomie. Le caractère extrêmement centralisé de la gestion gouvernementale du pays, réduit au minimum les capacités des gouvernements

locaux pour développer une gestion adéquate de la commune. En général, ils ont très peu de contrôle sur la plupart des attributions qui leur sont conférées par loi.

Dans ce contexte , la gestion des déchets municipaux est limitée par des facteurs, allant dès le type d'intervention administrative, le cadre légal existant pour sa régulation et contrôle, l'équipement et les procédures utilisés pour leur manipulation jusqu'aux attitudes de la population. Elle a toujours été vue comme un service public, dont l'exécution est une responsabilité exclusive des municipalités. Depuis quelques années, comme dans d'autres pays de l'ALC, des entreprises privées ont commencé à intervenir dans la gestion, spécifiquement dans la collecte et transport des déchets. On y reviendra plus tard.

3.4 Le cadre international

L'épuisement des ressources naturelles, les changements climatiques, la disparition des espèces végétales et animales, la pollution de l'eau, de l'air et du sol par les diverses activités industrielles, parmi d'autres facteurs, ont contribué à la montée des préoccupations environnementales. En plus, la reconnaissance des problèmes environnementaux locaux peut avoir des conséquences au niveau global (la pollution ne connaît pas de frontière) ont poussé vers un compromis des pays dans le but de protéger les ressources naturelles et de préserver notre milieu de vie, la terre.

Au cours des dernières décades, plusieurs conférences, conventions, protocoles se sont succédés. La Conférence de Rio en 1992, vingt ans après Stockholm, a institué le concept de développement durable, lequel doit intégrer trois dimensions en même temps : la dimension économique, sociale et environnementale. Il faut répondre à nos besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

Le chapitre 21 de l'agenda 21 établit les fondements pour une gestion intégrée des déchets solides, comme faisant partie du développement durable. Elle indique la hiérarchie des objectifs et de programmes :

- a.** minimisation des déchets
- b.** maximisation de la réutilisation et du recyclage
- c.** traitement et disposition finale en harmonie avec l'environnement
- d.** étendre le service de collecte des déchets

Chaque pays, « selon sa capacité et la disponibilité des ressources », établira ses programmes pour atteindre les objectifs signalés. Suivant les buts à court et moyen terme fixés à la conférence sur l'environnement et le développement durable réalisée à Rio de Janeiro en 1992, pour l'an 2000 les PVD devaient avoir établi les capacités à surveiller les quatre sujets mentionnés et pour établir des programmes nationaux avec des objectifs propres pour chacun d'entre eux. En plus, ils devaient avoir fixé des critères, des objectifs et des standards pour le traitement et l'élimination. Pour l'année 2005, au moins,

50% des déchets solides devront être traités ou disposés en conformité avec les réglementations environnementales et de santé nationales ou internationales.

Nous en sommes encore loin.

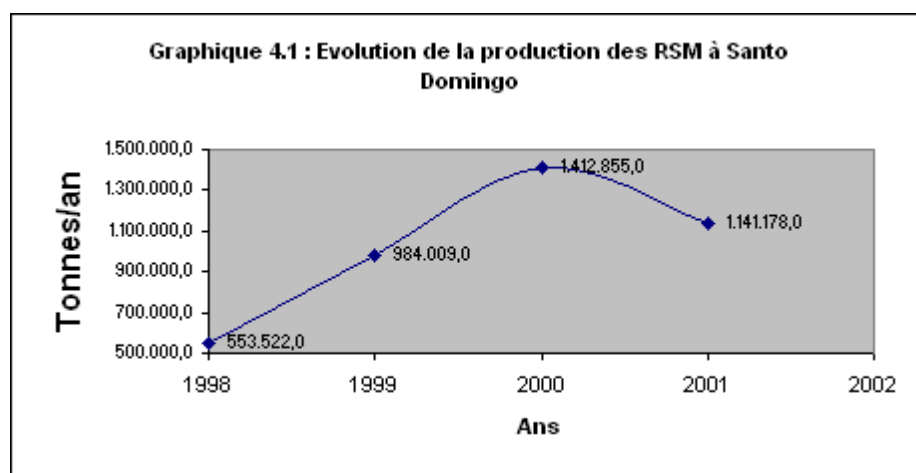


L'incinération à ciel ouvert des déchets facilite la tâche de récupération des matériaux.
Voici la décharge de Rafey à Santiago

CHAPITRE IV : La gestion des déchets municipaux en République Dominicaine

4.1 Le gisement et la composition

Il n'existe pas d'études spécifiques sur la génération et la composition des déchets municipaux dans le pays. Il n'y a pas d'information précise sur la quantité des résidus générés ou déposés dans les décharges, sauf pour les villes de Santo Domingo et Santiago, dont les décharges possèdent des installations pour le pesage des déchets. La graphique suivante présente l'évolution de la production de déchets municipaux à Santo Domingo.



Source : Journal « Listin Diario » No.30368, l'année CXIII, 8 janvier, 2002. p16

Partant des études faites dans des pays similaires et des estimations actuelles dans le pays, on peut établir un gisement moyen de 0.60 à 0.90 kg/h/jour²⁶, selon qu'il s'agit d'une zone urbaine ou rurale et/ou de zones à revenus hauts ou bas.

On dispose de données sur la composition physique des déchets ménagers et/ou municipaux pour quelques villes comme Saint Domingo, Santiago, et Santiago Rodriguez. Les graphiques 4.1- 4.4 montrent la composition des déchets ménagers et municipaux pour les villes de Santo Domingo et Santiago. Le composant prédominant est la matière organique, 73% dans les déchets ménagers. Une autre étude réalisée dans des quartiers périphériques urbains de Santo Domingo (surtout pauvres) présente un taux de 80% pour la matière organique²⁷. Ces données montrent que l'alimentation commune

²⁶ACURIO Guido(dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C. p39

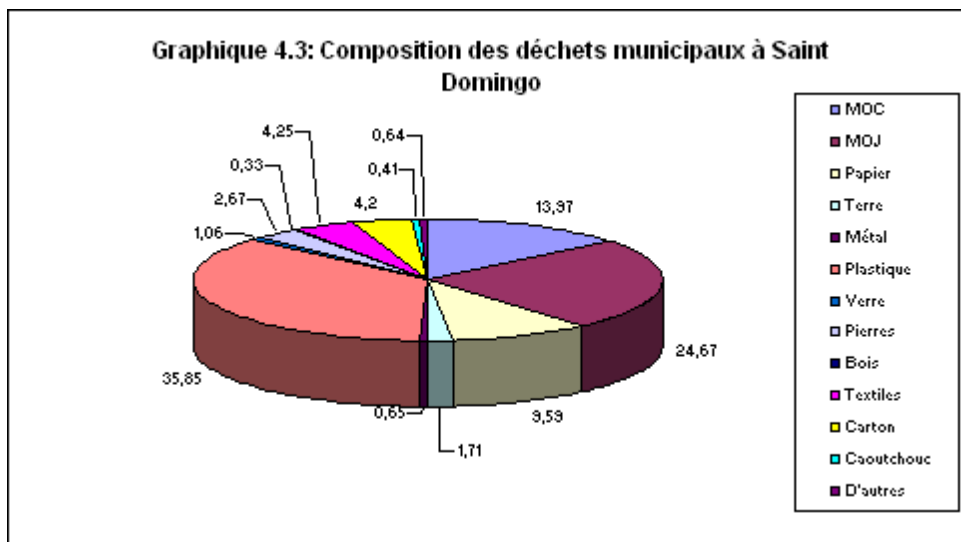
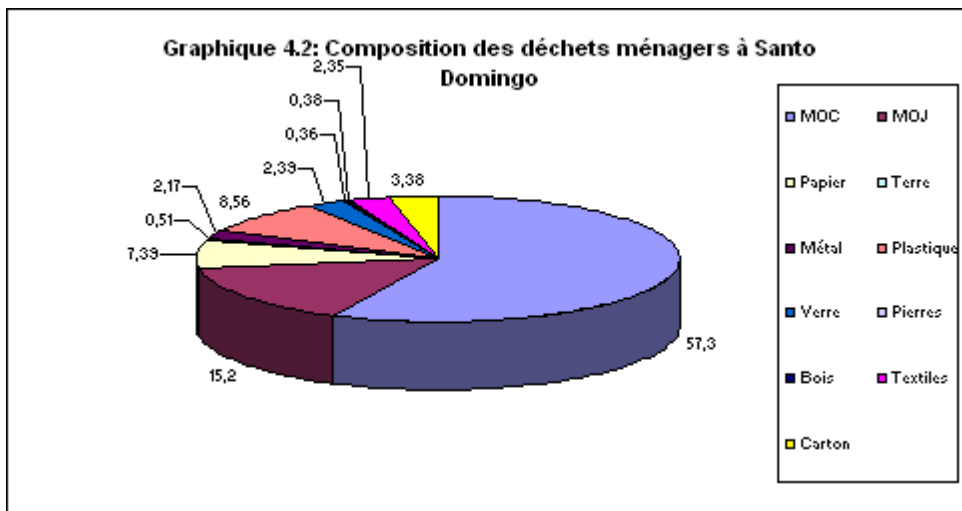
CEUR/PUCMM. Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos en Santiago. 1998. p12

Lozada, Barranco y Cuevas, Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en áreas periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo. Tesis de grado.Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU, 1998. Cuadro No.27
Diagnóstico Ambiental y Análisis Económico –fiscal. Capítulo. 3 : Caracterización de Fuentes de Contaminación. Borrador de Informe Final. Abt Associates Inc./Agroforsa, s.a, Febrero 2002. p105

²⁷ Lozada, Barranco y Cuevas, Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en áreas periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo. Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU, 1998. p88

dominicaine, même dans des grandes villes, continue à être basée sur les produits agricoles comme le riz, les haricots, les platanes, des vivres blancs, des végétaux, combinés avec quelques produits en boîtes et d'autres industrialisés emballés sous plastiques, emballages jetables, carton, etc. Ces produits sont offerts dans les marchés, centres d'approvisionnement de légumes et fruits, supermarchés et petits magasins d'alimentation générale. Néanmoins, les chaînes nationales et internationales de repas rapides ont proliféré dans les villes ainsi que les centres commerciaux, influant sur la génération de plastiques, carton et papier.

Composition physique des déchets ménagers et municipaux à Santo Domingo²⁸ et Santiago²⁹

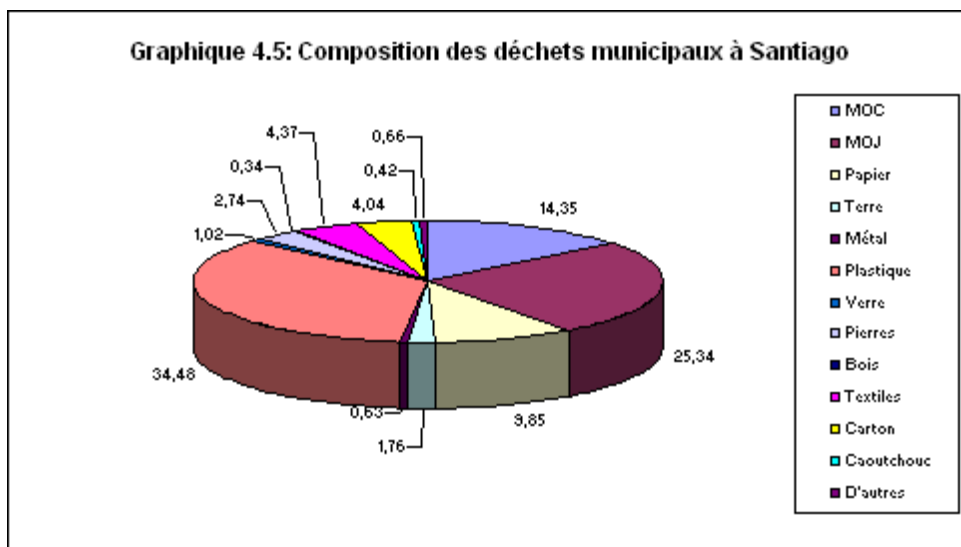
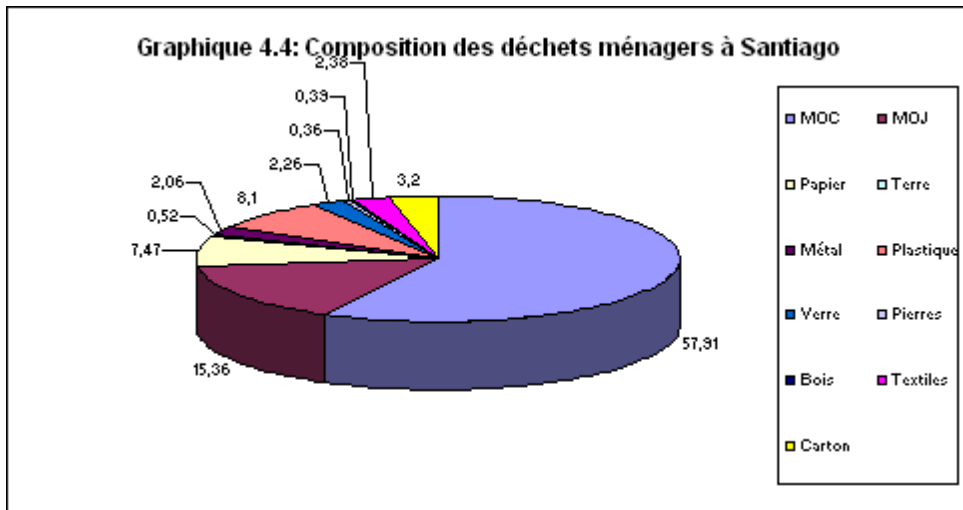


MOC: Matière organique de cuisine
Source: IACARIBE 2000

MOJ: Matière organique de jardin

²⁸ Mercedes Eric y Del Rosario, Pedro Juan. Análisis de la composición de los Residuos Sólidos de Santo Domingo, IACARIBE, Santiago, Mayo 2000. 10 páginas.

²⁹ CEUR/PUCMM (1998), Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos en Santiago.. p15



MOC: Matière organique de cuisine
Source: CEUR/PUCMM 1998

MOJ: Matière organique de jardin

Si l'on compare la composition des déchets ménagers à celle des déchets municipaux, on observe une diminution significative du pourcentage de MO (73% vs 39%). Quant au plastique, il présente une proportion majoritaire dans l'échantillon municipal (35% vs 8%), ce qui peut s'expliquer par le fait que le camion effectue aussi son ramassage dans les commerces et les parcs. Le verre est très peu abondant dans les deux échantillons dû au fait qu'il est un des matériaux que l'on récupère le plus.

Les données sur les RSM pour l'ALC se situent entre 40-70% pour la matière organique, valeurs plus hautes que ceux des pays industrialisés. Les pourcentages du papier, du verre et du carton sont inférieurs, cependant le contenu de plastique est presque similaire pour les deux.³⁰

³⁰ACURIO Guido(dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C. p44

En ce qui concerne les caractéristiques, des mesures de la densité volumétrique ont été effectuées dans les résidus ménagers produits en zones périphériques urbaines de Santo Domingo. La valeur obtenue est de 333 kg/m³³¹. À Santiago, la densité des déchets municipaux est de 239 kg/m³³² pour les résidus non compactés. Pour les résidus compactés les valeurs obtenues sont de 393 kg/m³³³ pour Puerto Plata et de 401 kg/m³³⁴ pour Santiago. Des mesures de l'humidité ont été effectuées à Santiago, ainsi que d'autres paramètres chimiques. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4.2 : Composition chimique des résidus solides de Santiago

Paramètre	% (base humide) ³⁵
Humidité	43.70
Protéine crue	4.33
Fibre crue	11.50
Cendres	12.71
Calcium	085
Phosphore	0.12

Source : CEUR/PUCMM 1998

Le contenu d'humidité des RSM pour l'ALC varie de 35 à 55%. Le poids spécifique atteint des valeurs de 125 à 250 kg/m³ pour les résidus non compactés. Dans le camion compacteur, on observe des valeurs de 375 à 550 kg/m³³⁶.

4.2 Le stockage à la source

Une caractéristique commune dans le pays est l'usage de récipients non standardisés, ce qui rend d'ailleurs difficile l'opération de collecte. Généralement, les ménages en utilisent différents types. Les sacs plastiques sont les plus utilisés, de même que les réservoirs plastiques ou métalliques de 210 litres, lesquels atteignent un grand poids et sont ainsi difficiles pour le vidage.

Les sacs en plastique sont de tailles différentes : depuis ceux distribués par les supermarchés de 2.25 kg de capacité jusqu'aux sacs (noirs) relativement grands de 115 à 150 litres. D'autres récipients moins utilisés sont des sacs en fibre naturelle, des boîtes d'huiles, des boîtes en carton et des récipients

³¹ LOZADA, BARRANCO Y CUEVAS, Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en áreas periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU, 1998.

³² CEUR/PUCMM (1998) Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos en Santiago., p20.

³³ DÍAZ (dir) (1999) El Manejo de Residuos Sólidos en Puerto Plata , Sosua y Cabarete. Informe final para la Unidad Ejecutora. Proyecto Agua Potable y Saneamiento en Zonas Turísticas. Secretariado Técnico de la Presidencia. p4

³⁴ CEUR/PUCMM (1998) Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos en Santiago., p20

³⁵ Idem

³⁶ ACURIO Guido(dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C. p44

spéciaux pour le stockage des déchets. Ces derniers sont surtout utilisés par les classes à revenus plus élevés. Dans les quartiers à bas revenus, pour des raisons économiques, des sacs plastiques et des boîtes sont plus utilisées. Selon une étude dans des quartiers pauvres périurbains, 86.61% de la population étudiée utilisait les sacs plastiques pour le stockage à la maison.³⁷



Les sacs plastiques de différentes tailles sont les plus souvent utilisés pour le stockage à la maison.

4.3 La collecte et le transport

Légalement, les mairies sont les entités responsables de la gestion de déchets municipaux. Suivant les dispositions légales, dans chaque municipalité il y a un Département de Nettoyage qui est responsable de la collecte, du transport et de la disposition finale des résidus solides municipaux, y compris des résidus des hôpitaux, des commerces et des industries. Il est aussi responsable du balayage des rues, du nettoyage des zones publiques, des marchés et des cimetières. En coordination avec ce département et quelques fois unifiés, travaille le Département d'Ornement qui est chargé de l'entretien des espaces verts, des parcs et des monuments.

La collecte et le transport sont les étapes essentielles du système actuel implanté dans le pays. Au même titre que l'action fondamentale du « service de poubelle », elle inclut la plupart des frais (entre 60-80% en ALC)³⁸, tant en personnel qu'en équipement et combustibles. Le coût/tonne collectée et transportée varie de US\$15,00 à 40,00³⁹.

³⁷ LOZADA, BARRANCO Y CUEVAS, Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en áreas periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU, 1998. Cuadro No. 17.

³⁸ SZANTO, Marcel (1996) *Guía para la Identificación de Proyectos y Formulación de Estudios de Prefactibilidad para Manejo de Residuos Sólidos Urbanos*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social –ILPES, Chile.

³⁹ ACURIO Guido (dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C. p 50

Normalement, pour le ramassage, on divise la ville en zones. Une équipe est assignée à chaque zone qui est desservie avec des horaires établis en 2 à 3 services : le matin, l'après-midi et le soir.

Le système de collecte utilisé dans le pays est celui de la collecte « tout venant » porte à porte ou par des conteneurs placés dans des endroits stratégiques. Généralement, on utilise des camions compacteurs de chargement à l'arrière, frontal et latéral. Est fréquente aussi l'utilisation de camions à benne basculante. On adapte une structure en métal dans la partie supérieure de la benne de charge, pour augmenter (presque au double) la capacité de charge. Les camions compacteurs sont en général propriétés de la commune se trouvant, dans la majeure partie des cas, en très mauvais état.

Dans la plupart des communes, il y a des conteneurs métalliques ou plastiques de 2 à 6 yard³ placés dans des zones commerciales, des marchés, des avenues, et d'autres ; où les gens amènent les déchets pour être ramassés par les camions. Dans des zones périphériques marginales où les conditions d'accès sont difficiles voire impossibles pour les camions, des conteneurs du système roll-on-roll-off de 20 à 30 yard³ sont placés dans des endroits stratégiques où les voisins y vont et déposent leurs déchets tous les jours, soit en sacs plastiques ou en vrac.



Des conteneurs placés au bord de l'avenue Indépendance

A Santiago, il y a beaucoup de quartiers et de communes avec des conditions physiques inadéquates pour permettre l'accès des camions compacteurs de 25 yard³. On a établi un système de transfert mobile en utilisant des camions à benne basculante de 3 yard³ qui, pénétrant facilement dans les dites voies, ramassent les déchets jusqu'à compléter leur capacité, ils atteignent alors un camion compacteur de 25 yard³ et y font la vidange. On suppose que cette pratique est commune dans d'autres villes.

D'un autre côté, dans quelques quartiers marginaux où l'infrastructure urbaine est très précaire, les camions n'accédant pas à toutes les rues et les ruelles, le service étant alors presque nul, la pratique est de jeter les résidus

dans les ruisseaux et rivières. Dans une étude menée à Santo Domingo, 28% de la population étudiée disposait les déchets dans des ruisseaux et rivières⁴⁰. D'autre part, on estime qu'entre 5 et 10% du gisement actuel à Santo Domingo est rejeté dans les ruisseaux ce qui représente environ 100,000 tonnes/an⁴¹. A Santiago, on estime qu'environ 27 tonnes/jour sont déposées dans les ruisseaux par les familles qui habitent dans le voisinage de ceux-ci.⁴²



Un des ruisseaux à Jarabacoa, où les gens habitant aux alentours jettent leurs déchets.

La fréquence de collecte est très variable de ville en ville: une fois par jour dans le centre ville (Haina par exemple) jusqu'à une fois par semaine dans les quartiers (Baní par exemple)⁴³, et même inexistante dans des quartiers marginaux à bas revenus, ce qui se traduit par une proportion des déchets collectés par rapport aux déchets produits, aussi très variable. Dans le centre urbain 80-90%⁴⁴ et même presque 100% dans les zones de familles à hauts revenus. Dans les secteurs marginaux pauvres et les zones rurales voisines le niveau est très bas, dans le meilleur des cas inférieur à 50%, selon une étude menée à Santiago⁴⁵, ce qui explique pourquoi l'accumulation des résidus solides est surtout présente dans les secteurs pauvres où il y a des dépotoirs sauvages partout.

D'autre part, le niveau d'efficience de la collecte est très bas, non seulement du fait de l'état des véhicules et d'une manipulation incorrecte de la part du personnel, mais aussi parce les ouvriers se dédient à d'autres activités pendant le ramassage. Il a été constaté qu'ils récupèrent des bouteilles en

⁴⁰ LOZADA, BARRANCO Y CUEVAS, Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en áreas periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU. 1998. Cuadro 18

⁴¹ Abt Associates Inc./Agroforsa, s.a, Diagnóstico Ambiental y Análisis Económico –fiscal, Capítulo 3 : Caracterización de Fuentes de Contaminación. Borrador de Informe Final. Febrero 2002. p 90.

⁴² Idem, p103

⁴³ Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaría de Gestión Ambiental / OPS Diagnóstico Preliminar del sector Residuos Sólidos en República Dominicana. Diciembre 2001

⁴⁴ Idem. p29

⁴⁵ CEUR/PUCMM (1998) Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos en Santiago. p 35

verre et d'autres matériaux qu'ils vendent dans les établissements d'achat.⁴⁶ On présume que cette pratique se réalise dans tout le pays.

Les employés et ouvriers qui travaillent à la collecte et au transport reçoivent, en général, des salaires très bas. Sauf dans quelques entreprises privées qui donnent des uniformes, ils travaillent, dans tous les cas, sans l'équipement nécessaire pour leur protection, leur sécurité et la prévention des maladies. Ils sont souvent malades, et il y a des cas de problèmes graves au niveau des voies respiratoires et de la peau.⁴⁷

4.4 Le balayage des rues

Dans tout le pays le balayage manuel est pratiqué, principalement dans les avenues et le centre urbain et commercial, basé sur l'assignation des aires spécifiques pour un groupe des gens. Il paraît qu'il y a des endroits au sein de la capitale où l'on fait un nettoyage mécanique, mais cette information n'a pas été confirmée. Les outils utilisés sont surtout des balais, des écouvillons, des râtaux, des pelles (ou simplement deux pièces en bois) et des brouettes pour la ramassage des résidus. Il n'y a pas d'étude sur le rendement par kilomètre, mais on suppose que celui-ci doit être très bas. D'ailleurs, le personnel utilisé est souvent très âgé.

4.5 La disposition finale

La disposition finale se réduit à un dépôt des déchets à ciel ouvert, dans la plus grande majorité des cas. Elle peut être considérée comme le scénario le plus critique. Le sujet est largement traité dans le chapitre V.

4.6 Résidus dangereux

Les résidus dangereux sont gérés de la même façon que les résidus municipaux non dangereux. Ils sont déposés dans les décharges municipales ou improvisées ; ou jetés aux rivières et ruisseaux.

Les DSM (piles, lampes fluorescentes, des thermomètres de mercure, etc.) ne sont pas séparés ni traités de manière différenciée.

Quant aux déchets hospitaliers dangereux, en 2000, dix incinérateurs ont été installés dans des hôpitaux publics⁴⁸. Pour le reste des hôpitaux publics du pays, la commune offre le service de collecte et transport. Au niveau des cliniques privées, la plupart utilise les services des entreprises privées ou sinon, la municipalité rend le service. A San Pedro de Macorís se développe un projet pour la gestion de déchets de soins avec l'appui de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale –AJCI.

⁴⁶ CORNELIO, Yeny. Propuesta de Intervención para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Ciudad de Santiago de los Caballeros. Tesis de Grado. Universidad de Puerto Rico. 1999

⁴⁷ CEUR/PUCMM (1998) Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos en Santiago. p.24

⁴⁸ Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaría de Gestión Ambiental / OPS Diagnóstico Preliminar del sector Residuos Sólidos en República Dominicana. Diciembre 2001.

Comme on l'a déjà vu, la loi environnementale et la loi de santé établissent des mesures pour la prévention de la contamination et la protection environnementale en matière de substances et de résidus dangereux. Cependant, les compétences et les réglementations pour la gestion n'ont pas encore été établies.

4.7 La participation citoyenne dans la gestion

La participation des gens dans la gestion des résidus est très particulière, voire irresponsable. En général, la population considère que les autorités sont responsables de ramasser les ordures et qu'ils n'ont rien avoir avec le destin de celles-ci, une fois déposées en face des maisons ou dans un dépotoir spontané le plus proche. Il est commun que les gens ne soient pas attentifs au passage du camion et qu'ils sortent la poubelle à n'importe quelle heure sans respect des horaires établis.



Déchets de soins en attente d'être collectés à l'hôpital public de Jarabacoa

D'un autre côté, on trouve le problème du paiement. La population, même celle de classe haute, n'a pas compris que le service de collecte est un service qui doit être payé de la même façon que les service d'eau, d'électricité et de téléphone. Dans une étude, on a déterminé que seulement 50%⁴⁹ de la population payait le service. Cette situation est encore pire dans les cas des commerces et des industries qui sont de grands générateurs de résidus et doivent dès lors payer davantage pour ce service.

⁴⁹ LOZADA, BARRANCO Y CUEVAS, Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en áreas periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU, 1998. Cuadro 19.



Dépotoir spontané de déchets au Palais de Justice de La Romana

Néanmoins, on ne peut pas attendre des attitudes différentes et/ou un changement de comportement dans une population qui a reçu pendant des années un service déficient et désorganisé. Il faut dire que quoique les gens du pays ont la mauvaise habitude de rejeter des résidus n'importe où, ça va de pair avec la qualité du service. En général, à meilleur service, meilleure réponse. Dans la dite étude, on montre que les gens sont disposés à payer si le service est efficient. Il a pu être confirmé dans notre visite et notre entretien avec le responsable d'un projet municipal de gestion intégrée de résidus solides à Sabaneta, que la population a répondu positivement et que sa participation dans le processus éducatif a permis un changement significatif des attitudes et des comportements face au « problème des ordures ». En fait, la ville était remarquablement propre, il faut le dire.

4.8 La rentabilité du service

Les recettes des municipalités proviennent de deux sources fondamentales : les transferts du gouvernement central et les taxes municipales. L'apport du gouvernement provient principalement de la Loi 17-97 (il inclut aussi d'autres subsides et donations) qui établit une assignation de l'ordre de 4% des recettes de l'état, distribuée par rapport au total de la population de chaque municipalité.

Dans le cas de la gestion des résidus, la trésorerie municipale est chargée de recevoir les recettes par le paiement du service, soit par paiement direct du bénéficiaire soit par transfert des fonds de INAPA, quand le service est payé avec celui de l'eau.⁵⁰ Des tarifs ont été établis pour les ménages, les commerces et les industries. Elles sont très variable d'une municipalité à l'autre, mais en général, avec une caractéristique commune : ils ne reflètent pas le coût du service car les tarifs sont obsolètes.

⁵⁰ Dans quelques communes le service est payé via INAPA, comme moyen de garantir le paiement du « service de poubelle » de la part de la population.

Dans l'actualité, les dépenses de la gestion des résidus sont la charge la plus grande des communes, partagées entre l'achat et l'entretien des équipements des véhicules et des outils, le personnel, les combustibles et lubrifiants, le loyer de terrains (pour les décharges), entre autres. L'on peut dire que dans toutes les municipalités la gestion des résidus solides se trouve en déficit permanent du fait des recettes très basses par rapport aux dépenses.

En annexe 2, on présente comme exemple, les données du budget exécuté par la municipalité de Constanza pendant l'année 2001 en ce qui concerne la gestion des déchets municipaux. Les recettes par paiement du service ascendant à RD\$56,075.00 et les frais à RD\$2,096,555.00 (en éliminant le montant de l'achat d'un nouveau véhicule), ce qui constitue un déficit de RD\$2,040,480.00/an. Ce n'est pas un cas isolé. On peut dire que cette situation à Constanza est assez illustrative de ce qui se passe au niveau du pays, car ni le citoyen ni les entreprises n'assument leur responsabilité face au service rendu.⁵¹

4.9 La participation du secteur privé dans la gestion

Depuis quelques années, le secteur privé a commencé à participer à la gestion des déchets. Sa participation est de plus en plus active. Actuellement il y a plusieurs compagnies, nationales et étrangères, qui font la collecte et le transport des résidus urbains dans le pays, tant au niveau public que privé, surtout dans le secteur hôtelier. Il y a deux entreprises identifiées dans le service d'exploitation des décharges, DOAMSA qui exploite la décharge de Duquesa à Santo Domingo et le groupe GEROM, s.a. qui gère une décharge privée à Higüey. En avril 2001 s'est créée l'AEGR qui réunit la majorité des entreprises participant dans la gestion des résidus. En annexe 3 est présenté un tableau avec les entreprises identifiées au niveau national dans cette gestion.

La modalité de privatisation qui se réalise au niveau municipal est le contrat d'une ou plusieurs entreprises pour le ramassage et le transport des résidus (quelques fois le balayage aussi). La durée du contrat est variable. Dans la plupart des communes, le paiement constitue un montant fixe au mois, établi principalement sur base des frais moyens de la municipalité. Dans quelques cas, on paye par tonne déposée dans la décharge. C'est le cas de Santo Domingo et Santiago.

4.10 La récupération et le recyclage des matériaux

En RD, comme dans beaucoup d'autres pays d'ALC, Asie et Afrique, existe le secteur informel dans la gestion des résidus solides. La motivation des gens qui « travaillent avec les ordures » sont diverses, mais en tout cas, elles sont une conséquence de la situation économique des pays, et généralement elles ont leurs racines, dans l'effort des ces gens de trouver une forme de

⁵¹ A la p 110 du « Informe Final de Abt Associates Inc./Agroforsa, s.a, febrero 2002 se montre un déficit mensuel de RD\$1,250,000.00 pour la municipalité de San Francisco de Macorís. De même pour Santiago, le déficit est de RD\$2,000,000.00/mois (p 101), malgré que elle est la ville qui reçoit plus de recettes par le service. Il est payé conjointement avec celui de l'eau.

subsistance. Dans la majorité des cas, c'est une ultime possibilité honnête de survivre et de nourrir leurs familles.

Ces travailleurs réalisent cette tâche de façon toute à fait déprotégée, tant du point de vue de la protection personnelle que de la protection sociale (du travail et des droits sociaux). En plus, ils sont méprisés par la société, malgré que leur activité soit très importante pour la société dans son ensemble.

Dans le pays il n'y a pas d'installations municipales de récupération, de traitement, ou de recyclage. Il existe des gens qui se dédient de façon informelle à la récupération des objets et des matériaux, qui peuvent les obtenir :

- par une acquisition directe avec le détenteur ;
- dans le stockage temporel à l'extérieur des maisons et/ou bâtiments ;
- dans les décharges (en s'appelant « buzos »).



Récupération de carton dans la décharge de Haina

Rappelons ici la pratique commune des ouvriers de la collecte de séparer quelques matériaux, de manière non officielle, pendant le processus de ramassage et de transport.

Mais la récupération de matériaux ne se fait pas seulement par les échangeurs de bouteilles, les fondeurs de métaux, les ouvriers de la commune, les buzos, etc., elle se réalise aussi au niveau des logements : les femmes de ménage participent à la réutilisation des ustensiles, même au niveau de la classe haute. On a l'habitude d'utiliser des emballages en verre, en bois, en plastique et en métal pour des usages différents de ceux auxquels ils étaient originellement destinés. En plus, depuis longtemps, il existe dans le pays la « méthode d'échange des bouteilles » qui conditionne le consommateur à remettre les bouteilles en verre des boissons rafraîchissantes et des bières au moment d'un nouvel achat. Le prix par bouteille motive les consommateurs à les vendre aux acheteurs ambulants et dans les points d'achat.

Cependant, la plus grande activité de récupération se réalise sans doute autour et dans les décharges. Après une journée de travail, les « buzos »

apportent les matériaux récupérés auprès des intermédiaires. Ceux-ci les payent à des tarifs établis selon le type de résidus. Ces intermédiaires attendent de stocker une quantité suffisante pour la vendre aux entreprises ou à leurs transporteurs.

Au fil des ans, il s'est constitué un actif circuit de recyclage au niveau national où interviennent les « buzos » et les prospecteurs de rue (des hommes et des femmes de toute âge, des adolescents et des enfants) ; les intermédiaires grossistes et détaillants (établissements d'achat et vente) et diverses entreprises. Ces dernières achètent des bouteilles en verre, du verre cassé, des plastiques, du carton et des métaux pour être recyclés comme matière première pour la fabrication de nouveaux produits ou simplement pour les réutiliser (le cas des bouteilles en verre).



Etablissement intermédiaire d'achat/vente de bouteilles en verre à Haina

Dans le pays, le marché des déchets se développe principalement au travers de cinq matériaux : le verre (surtout les bouteilles en verre des bières, des boissons rafraîchissantes et de rhum), les métaux (surtout le cuivre, le fer, l'aluminium, , la calamine, le plomb), le papier, le carton et les plastiques (surtout des sacs et des emballages des huiles, de jus de fruits, de détergents et d'autres). Il n'y a pas de données sur la quantité totale des résidus recyclés actuellement dans le pays. En annexe 4 on présente un tableau avec des entreprises recycleuses et le type de matériau recyclé.

En ce qui concerne la récupération de la matière organique pour la production de compost, elle ne constitue pas une activité significative. Il existe une entreprise à Licey (Santiago) de production de compost. L'information d'une autre installation à Bayaguana (Monte Plata) n'a pas pu être confirmée.

Il y a des propositions de projets pour le recyclage et la transformation physique et chimique des résidus, principalement pour la valorisation énergétique, encouragées par quelques municipalités et des agences internationales.



Récupération de métaux autour de la décharge de Duquesa

4.11 Initiatives et projets

Depuis les années 80, se développent dans le pays plusieurs projets de gestion des résidus solides, avec participation citoyenne, au niveau municipal, mais surtout dans des quartiers pauvres de la ville de Santo Domingo. Dans la plupart des cas, il s'agit des projets financés par des agences de coopération internationales à travers des ONG's comme ENDA-CARIBE, CEDECO, IDDI et le Centre Juan Montalvo. Le gouvernement et le BID à travers le « Projet de Politiques Nationales de l'Environnement » ont aussi financé d'autres projets. Ceux-ci se trouvent déjà en exécution ou dans leur phase finale, excepté le projet de gestion intégrale de résidus solides en Puerto Plata, Sosua et Cabarete réalisé dans le cadre du projet « Eau potable et Assainissement des Zones Touristiques ». Ce projet inclut la construction d'une décharge régionale pour la disposition finale des déchets. On prévoit aussi un plan pilote de recyclage de matériaux et de fabrication de compost, en vue d'évaluer la viabilité technique et financière de valoriser les résidus.

Quelques municipalités comme Santiago, La Vega, Moca, Sabaneta et San Juan de la Maguana, avec des fonds internationaux ou propres, ont introduit des améliorations continues dans le nettoyage des rues et/ou dans les installations de disposition finale. A San Pedro de Macorís, des actions spécifiques ont été introduites pour l'amélioration principalement de la collecte et le transport. Des études et/ou des programmes de formation et participation communautaire ont été réalisés à Santiago, La Vega, Sabaneta et Boca Chica. En annexe 5 est présenté un résumé de quelques uns de ces projets.

CHAPITRE V : La disposition finale des résidus solides urbains en République Dominicaine

5.1 Considérations théoriques sur la mise en décharge

L'élimination des déchets par dépôt sur ou dans la terre est encore la méthode la plus utilisée dans le monde. Elle restera inévitable car il y aura toujours des résidus résultants de l'extraction des matières premières, de la production et de la consommation de biens et même du traitement de déchets qui, par leur nature et compte tenu des conditions techniques ou économiques, ne pourront pas faire l'objet d'un traitement. Cependant, elle devrait rester l'option pour les déchets ultimes.

5.1.1 Définition. Catégories de décharges

La mise en décharge est une technique d'élimination des déchets par enfouissement. La directive 1999/31/CE définit une décharge comme étant « un site d'élimination des déchets par dépôt des déchets sur ou dans la terre (c'est-à-dire en sous sol) » Elle établit trois catégories : décharges pour déchets dangereux, décharges pour déchets non dangereux et décharges pour déchets inertes. Les décharges pour déchets non dangereux comprennent les déchets ménagers et assimilés, soit municipaux.

5.1.2 Choix du site

La détermination du site d'une décharge doit tenir compte des exigences concernant⁵² :

- a) la distance entre les limites du site et les zones d'habitation ou de loisirs, les voies et plans d'eau ainsi que les sites agricoles et urbains
- b) l'existence d'eaux souterraines, d'eaux côtières ou des zones naturelles protégées dans la zone
- c) la géologie et l'hydrogéologie de la zone
- d) les risques d'inondations, d'affaissements, de glissements de terrain ou d'avalanches sur le site
- e) la protection du patrimoine naturel ou culturel de la zone

Les conditions géologiques et hydrogéologiques sont sans doute une des considérations les plus importantes pour évaluer la contamination potentielle du site proposé. De plus, il faut tenir compte d'autres facteurs tels que : la distance du transport, les conditions d'accès au site, la disponibilité de terrain pour une période d'exploitation raisonnable, les conditions climatiques locales, la topographie du terrain, l'usage après la désaffectation.

5.1.3 Les phases de la gestion d'une décharge

1- La préparation du site implique l'aménagement de la zone pour l'installation de la décharge, la construction des chemins d'accès, des

⁵² Directive 1999/31/CE sur la mise en décharge des déchets.

installations du pesage, de la clôture, le creusement et la préparation du fond et les parois de la décharge, entre autres. Une couche suffisante d'un matériau imperméable naturel (argile) ou synthétique (géomembrane) doit être installée, lorsqu'il y a des risques d'infiltration vers la nappe phréatique.

L'exploitation consiste au placement des déchets. Les résidus se placent en alvéoles. Ils se répandent en couches de 45-60 cm et se compactent. Ils se couvrent tous les jours avec une couche de 15-30 cm de sol naturel ou de matériaux alternatifs, comme du compost⁵³. Les objectifs de la couverture journalière sont : contrôler des matériaux résiduels emportés par le vent, prévenir l'entrée ou la sortie de vecteurs sanitaires (rats, mouches, etc.) et contrôler, pendant l'exploitation, l'entrée d'eau dans la décharge.

La désaffectation est le procédé de fermeture de la décharge, une fois la capacité atteinte. Une couche finale de couverture s'applique à toute la superficie de la décharge après avoir conclu toutes les opérations. Elle est dessinée pour faciliter le drainage superficiel, éviter l'infiltration des eaux et supporter la végétation superficielle. Elle sert aussi à limiter la sortie incontrôlée des gaz et le potentiel d'incendies, ainsi qu'à supprimer la prolifération des vecteurs de maladies.

La gestion après désaffectation consiste en l'entretien, la surveillance et le contrôle de la décharge après la désaffectation définitive pendant plusieurs dizaines d'années.

Un des avantages d'une décharge est qu'une fois complétée, le terrain est disponible pour d'autres usages. On peut y installer des aéroports (l'aéroport John F. Kennedy à New York est construit sur une décharge), des lieux de loisirs (terrains de golf, complexes sportifs), des parcs, etc.

5.1.4 Les réactions dans une décharge

La décharge est une sorte de bioréacteur naturel. Les résidus solides qu'elle contient subissent simultanément des changements physiques, chimiques et biologiques.

Les réactions biologiques entraînées par la matière organique donnent lieu à la production de gaz, appelé « gaz de décharge » et à la production de liquides, appelés des lixiviats.

Les réactions chimiques dans une décharge sont : la dissolution et l'entraînement en suspension de substances présentes dans les résidus, l'évaporation de composés chimiques et de l'eau avec le gaz ; l'absorption de composés organiques volatiles et semi volatiles par les déchets, les réactions d'oxydation-réduction subies par les métaux, entre autres.

Les changements physiques comprennent : la diffusion latérale des gaz dans la décharge et l'émission du « gaz de décharge » vers le milieu, le mouvement

⁵³TCHOBANOGLIOUS (dir.) (1994), *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, McGraw Hill/Interamericana de Espana, S.A., Madrid.

du lixiviat dans et vers le fond de la décharge, à travers le sol et la descente causée par la consolidation et la décomposition des déchets.

5.1.5 Les problèmes posés par les décharges

5.1.5.1 Les gaz

5.1.5.1.1 Composition et caractéristiques

Le « gaz de décharge » est composé de plusieurs gaz qui sont présents en grandes quantités (gaz majeurs) et des dizaines voire des centaines d'autres qui sont présents à l'état de traces (les gaz mineurs). Le tableau 5.1 présente les constituants typiques trouvés dans le « gaz de décharge » de résidus solides urbains.

Tableau 5.1
Constituants typiques du « gaz de décharge » des RSU

Composant	% (base volume sec) ⁵⁴
Méthane	45-60
Dioxyde de Carbone	40-60
Azote	2-5
Oxygène	0.1-1.0
Sulfures, bisulfures, mercaptans, etc.	0-1.0
Ammoniaque	0.1-1.0
Hydrogène	0-0.2
Monoxyde de Carbone	0-0.2
Constituants à l'état de traces	0.01-0.6

Source : Tchobanoglaus, et al. Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Vol. I . McGraw Hill, Edition en espagnol. 1994

Dans le gaz majeurs, il y a trois composés gazeux principaux qui se forment : le méthane (CH₄), l'anhydride carbonique (CO₂) et le sulfure de l'hydrogène (H₂S). On trouve des concentrations en oxygène et azote qui sont présentes dans l'air. Les concentrations relatives des gaz majeurs varient dans le temps et sont d'ailleurs une bonne manière d'apprécier « l'âge » de la décharge.

L'origine exacte des gaz mineurs est très difficile à établir, étant donné la multiplicité et la complexité des réactions en cause, mais ils sont les produits de réactions secondaires des décompositions, qui ont lieu sous l'action des microorganismes dans les décharges à forte fraction organique. Parmi les composants marquants on distingue généralement : le benzène, le toluène, le chlorure de vinyle. Beaucoup des composés trouvés sont classés comme des composés organiques volatiles –COV.

Aux Etats Unis, les décharges de classe II acceptent des déchets municipaux non dangereux. Une étude sur 20 décharges de classe II a montré la prévalence de matériaux toxiques : Le chlorure de vinyle et/ou le benzène ont

⁵⁴ La distribution exacte variera selon l'âge de la décharge

été trouvés dans 85% des décharges étudiées. Dans plus que la moitié des cas, la concentration dépassait 1 ppm⁵⁵.



Emissions gazeuses dans la décharge de Constanza

5.1.5.1.2 Génération

La génération des principaux gaz de décharge se réalise en cinq phases.

Phase I : Ajustement initial. Durant cette étape, se produit la décomposition biologique, sous conditions aérobies, des composants organiques biodégradables présents dans les déchets.

Phase II : De transition. L'oxygène descend et les conditions anaérobies commencent à se développer. S'il y a formation de lixiviat, son pH commence à baisser dû à la présence des acides organiques et à l'effet des concentrations élevées de CO₂ dans la décharge.

Phase III : Phase acide. S'accélère l'activité microbienne initiée dans la phase II. Le gaz principal généré est le CO₂. Le pH du lixiviat, souvent descend jusqu'à une valeur de 5 ou moins, par la présence des acides organiques et par les concentrations élevées de CO₂ dans la décharge. La DCO, la DBO et la conductivité du lixiviat vont augmenter significativement à cause de la dissolution des acides organiques dans le lixiviat. Il y aura aussi la solubilisation des métaux lourds, due aux valeurs basses du pH.

Phase IV : Phase de la fermentation du méthane. Prédominance des microorganismes anaérobies strictes, appelés méthanogéniques, responsables de la conversion de l'acide acétique et du gaz hydrogène, produits dans la phase II, en CH₄ et CO₂. Le pH dans la décharge augmente à des valeurs plus

⁵⁵ WOOD John and PORTER Michael (1987), "Hazardous Pollutants in Class II Landfills", in Hazardous Waste Management, Vol. 37, n° 6, pp 609-615

neutres, 6.8 – 8.0. Le pH du lixiviat, il va aussi augmenter, alors que les concentrations de la DBO, la DCO et la conductivité diminuent. Avec ces valeurs de pH, il y aura moins de constituants organiques dans la dissolution, et alors, la concentration des métaux lourds présente dans le lixiviat, aussi diminue.

Phase V : Phase de maturité. La vitesse de génération du gaz de décharge diminue significativement, car il y a peu de nutriments disponibles, et en plus, les substrats présents sont de dégradation lente. Les principaux gaz sont le CH₄ et le CO₂.

5.1.5.1.3 Collecte et traitement

Avant de pouvoir traiter les gaz, il faut les collecter au niveau de la décharge. On utilise en général deux réseaux de collecte : le réseau de surface et le réseau en profondeur. Le réseau de surface consiste en une couche sandwich destinée à isoler la décharge de l'extérieur. Le réseau en profondeur, il s'agit de creuser des fossés dans la masse des déchets.

Généralement, les gaz récupérés d'une décharge sont, soit incinérés, soit on récupère de l'énergie sous forme d'électricité.

5.1.5.1.4 La propagation des gaz dans les décharges

En principe, les gaz suivent le chemin de moindre résistance vers l'air libre en se frayant éventuellement un passage dans la masse des déchets. C'est ainsi qu'ils migrent vers la surface. Mais si un traitement maladroit de la surface ou une épaisseur d'étanchéité en surface ou encore une épaisseur trop importante de déchets leur barre le passage, les gaz vont migrer latéralement et se répandre dans les terrains avoisinants.

On peut atteindre des niveaux explosifs du méthane dans des espaces confinés. Les migrations latérales peuvent, d'autre part, causer d'importants dégâts aux cultures par le phénomène d'asphyxie des racines. Le CO₂, par sa densité, peut s'accumuler dans le fond de la décharge.

5.1.5.1.5 Dangers et nuisances dus aux gaz

5.1.5.1.5.1 Dangers des gaz majeurs

Le H₂S en principe est un gaz toxique. Néanmoins il est tellement malodorant même en faible concentration que dans la réalité, il est plutôt bénéfique en avertissant de la présence de « gaz de décharge ».

Le CO₂ en soi est inerte. Mais en se substituant à l'oxygène de l'air, il peut dans des locaux fermés conduire à des asphyxies. Une autre nuisance assez fréquente est le fait observé dans des cultures jouxtant des décharges : des végétaux anémiques et jaunissants. En cas de migration latérale du gaz, le CO₂ peut remplacer l'oxygène de l'air au niveau des racines des végétaux et provoquer leur dépérissement rapide.

Le CH₄, il a tout d'abord le même effet que le CO₂ en se substituant à l'oxygène de l'air. De plus, il constitue avec l'oxygène un mélange très combustible, même explosif dans certaines concentrations. Ce caractère combustible du mélange peut conduire à des incendies de décharge, et surtout provoquer l'incinération à basse température d'autres déchets contenant du chlore, par exemple le PVC ou les papiers, avec la formation des dioxines extrêmement toxiques, et aussi d'acide chlorhydrique très corrosif en cas d'inhalation par les cellules pulmonaires.

D'un autre côté, le CO₂ et le CH₄ contribuent à l'augmentation de GES. On considère que les déchets contribuent à 32% de la production globale du méthane, et plus concrètement, 30% proviendraient des décharges.⁵⁶

5.1.5.1.5.2 Dangers et nuisances dus aux gaz mineurs

Beaucoup de composés des gaz mineurs sont des substances dangereuses et toxiques. Le cas du benzène, bien connu par son action cancérogène. Plusieurs études ont été menées dans les populations riveraines des décharges. L'impact potentiel de la présence d'une décharge sur la santé des riverains a fait l'objet de nombreuses controverses.

Une étude portant sur plus de 20,000 naissances a été réalisée à Montréal, Canada, et a montré une élévation statistiquement significative de la proportion de nouveaux-nés ayant un faible poids à la naissance parmi la population exposée, comparée à une population de référence éloignée de la décharge. Une autre étude menée dans l'état de New York montre une élévation modérée (mais statistiquement significative) du risque de malformations chez le nouveau-né en cas de résidence de la mère à proximité d'une décharge.⁵⁷

Des études nombreuses mettent en évidence l'effet sur les fonctions neuro-comportementales – et notamment sur les fonctions cognitives- de beaucoup de substances que l'on retrouve dans les COV de décharges (c'est le cas surtout pour une série de solvants).

Des études épidémiologiques ont aussi été menées dans le voisinage des décharges. En Allemagne, diverses études ont été réalisées afin de tenter d'identifier certains effets sur la santé chez les habitants résidant au voisinage de la décharge d'ordures ménagères de Münchshagen. Une élévation statistiquement significative du nombre de leucémies a été trouvée dans la commune de Petershagen, située à 5 km. au sud-ouest de la décharge.

Une étude similaire montre une augmentation statistiquement significative de cas de leucémie dans la localité de Stadthagen, située à environ 8 km. au sud-est de la décharge.

⁵⁶ 3^{ème} FORUM EUROPÉEN SUR LES DÉCHETS (1999) Evolution de la politique européenne en matière de résidus dans l'année 1999, Contributions, Bruxelles, 29-30/11/1999 (B)

⁵⁷ Décharges et santé des populations riveraines, CEFÉ, automne 1995. pp 2-5. Les cas restants correspondent aussi à cette référence.

D'après les données présentées, il est certain que la santé des riverains d'une décharge ménagère est affectée par des éléments gazeux qui en proviennent, dans des domaines aussi variés que la grossesse, les malformations congénitales, des pathologies nerveuses et surtout les cancers.

5.1.5.2 Les lixiviats

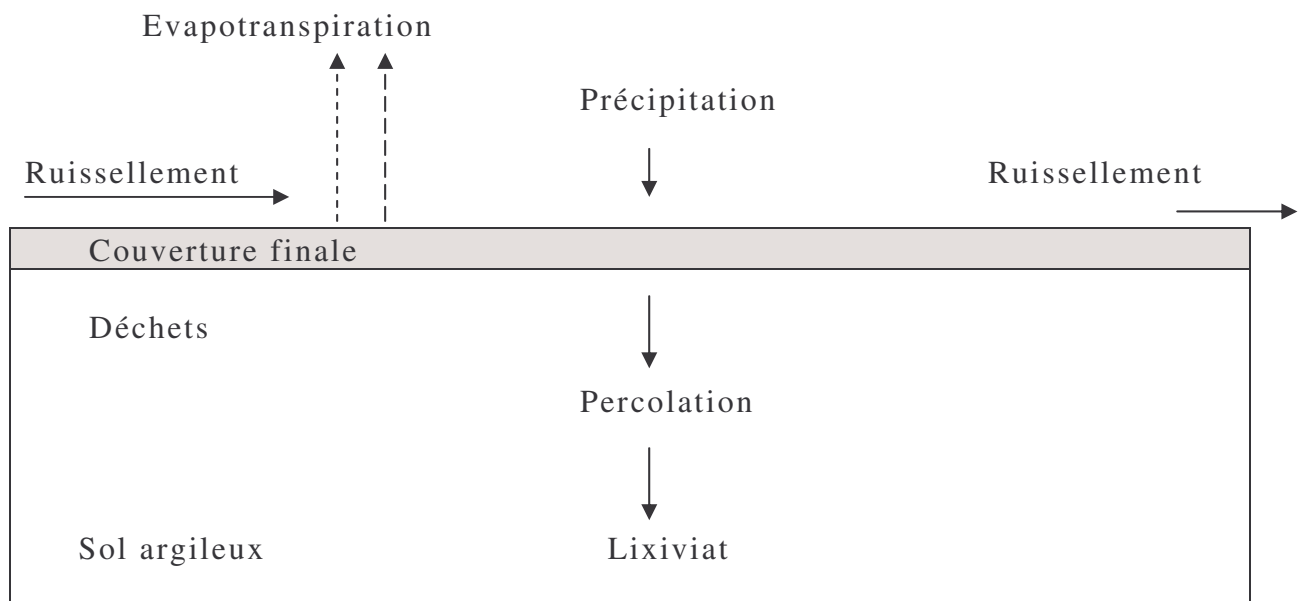
5.1.5.2.1 Origine et composition

L'eau, qui percole à travers la masse des déchets enfouis, se charge des matières minérales et organiques, solubles et en suspension présentes dans la masse. Le liquide résultant de ce processus s'appelle lixiviat⁵⁸.

D'où vient ce liquide ? Des eaux de précipitation, de ruissellement et d'infiltration qui percolent jusqu'au fond de la décharge, des sources d'eau souterraines interceptées par l'excavation de la décharge, de l'eau contenue dans les déchets et celle de leur décomposition.

Le flux et le volume du lixiviat dépend de plusieurs facteurs : l'hydrologie de surface, l'hydrogéologie du site, l'isolation par rapport à la nappe phréatique, le drainage des lixiviats, les conditions climatiques, etc.

Figure 5.1 : Processus de production des lixiviats



Source : Environnement & Technique. Mai 2000. N° 196. p 26

La composition du lixiviat, intimement liée à la nature et à la taille des déchets, varie beaucoup et dépend des phénomènes de précipitation, du degré du compactage, du degré d'infiltration des eaux de pluie, des conditions climatiques, de l'âge de la décharge, de l'épaisseur de la couche des déchets, du lieu et même de l'histoire avant le prélèvement dans la décharge.

⁵⁸ On l'appelle aussi éluât, et dans un langage plus familier « jus de décharge ».

Le rapport DBO/DCO donne une approche du degré de biodégradabilité des lixiviats. Si celui-ci est très faible (0.05-0.2), cela signifie que dans la pratique ils seront plus difficiles à traiter. Pour les décharges jeunes, ce rapport est de l'ordre de 0.5. Des valeurs entre 0.4-0.5 indiquent que la matière organique est facilement biodégradable. Le tableau 5.2 présente une comparaison des caractéristiques des lixiviats selon l'âge de la décharge.

Ces lixiviats sont généralement très colorés et chargés de plusieurs types de polluants, dont les quatre principaux : la matière organique dissoute ou en suspension colloïdale, les composés minéraux majeurs (Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , Cl^- , etc.), les composés organiques spécifiques anthropogéniques, et les cations de métaux lourds à l'état de traces (Cr, Co, Cu, Cd, Ni, Zn, Hg, etc.)

Tableau 5.2 : Comparaison des lixiviats selon l'âge de la décharge
(Millot, 1986)

	Lixiviats jeunes	Lixiviats intermédiaires	Lixiviats stabilisés
Âge de la décharge	< 5 ans	5 à 10 ans	>10 ans
pH	<7	~7	>7
DCO (g/l)	>20	3 à 15	<2(faible)
Biodégradabilité DBO/DCO	Moyenne >0.3	Assez faible 0.1 – 0.3	Très faible <0.1
Charge organique	Prédominance des acides gras volatils	Réduction des acides gras volatils	Prédominance des molécules à hauts poids moléculaires

Source : Environnement & Technique. Mai 2000. N° 196. pp 25

5.1.5.2.2 Alternatives de gestion des lixiviats

On utilise plusieurs alternatives : le recyclage, l'évaporation et le traitement. Dans la technique du recyclage, les lixiviats sont récupérés et circulent à travers la masse des déchets.

L'usage des bassins d'évaporation est une technique très simple pour la gestion des lixiviats. Le lixiviat qui ne s'évapore pas, s'épand sur les zones complétées de la décharge. Une solution très utilisée à l'heure actuelle est celle de traiter les lixiviats en station d'épuration urbaine, mais elle implique l'utilisation d'un moyen de transfert, soit par raccordement au réseau d'assainissement, soit par le transport en camions citernes. Généralement, un prétraitement est imposé avant le rejet.



Prélèvement de l'échantillon dans la lagune des lixiviats de la décharge de Moca

Le choix d'une filière de traitement dépend de la nature des lixiviats, de ses caractéristiques, de son âge, des normes de rejets et des moyens financiers. Il existe plusieurs procédés de traitement, soit utilisés seuls, soit combinés : traitements biologiques et traitements physico-chimiques.

Les traitements biologiques sont peu efficaces pour les lixiviats peu ou pas biodégradables. Il y en a trois types : culture fixée, lagunage aéré et bioréacteur à membrane. Les traitements physico-chimiques sont utilisés dans la majorité des cas en complément des traitements biologiques. Dans les traitements chimiques, on retrouve : l'oxydation à l'ozone, au peroxyde d'hydrogène, à l'UV, utilisés seuls ou combinés. Il existe aussi les procédés par concentration (précipitation, évaporation), les traitements membranaires (osmose inverse, nanofiltration).

5.1.5.2.3 Les dangers des lixiviats

En conditions normales, le lixiviat se trouve dans le fond de la décharge. Son mouvement dans les décharges non isolées est vers le bas à travers la couche inférieure. Mais il peut se produire quelques mouvements latéraux selon les caractéristiques du matériau environnant. La composition des lixiviats montre qu'ils peuvent causer une vraie pollution, même en petites quantités. Si le fond de la décharge n'est pas étanche, la pollution atteindra, plus ou moins tard, les eaux souterraines. Cette pollution est principalement de nature chimique. La pollution est d'autant plus durable que ces eaux sont peu aérées et pauvres en flore épuratrice, par conséquent, les substances indésirables peuvent s'y accumuler dès que le débit du courant souterrain est insuffisant, voire inexistant.

Dans tous les sols perméables, il y a deux zones⁵⁹ d'épaisseur variable, mais qui viennent toujours l'une après l'autre dans le même ordre :

⁵⁹ Les cas des zones karstiques qui contiennent de grandes fissures où l'eau peut jaillir, doivent être considérés séparément. Elles ne devraient jamais être utilisées pour l'installation d'une décharge.

- une zone insaturée, dans laquelle l'eau circule par gravité et capillarité ;
- une zone saturée, l'eau souterraine, où l'eau s'accumule sur une couche « imperméable » souvent composée d'argile.

La pollution de l'eau souterraine est le résultat du comportement du lixiviat dans les deux zones. En annexe 6, on présente un schéma qui montre les principales subdivisions de l'eau souterraine.⁶⁰

5.1.5.3 L'espace

Même si l'on peut utiliser l'espace une fois la décharge désaffectée, la mise en décharge exige la disponibilité suffisante de terrains pour le fonctionnement de la décharge pour une période de temps raisonnable. Le manque d'espace conduit à rechercher, toujours plus loin des villes, des terrains pour l'installation des décharges qui sont de moins en moins acceptées par les populations avoisinantes. Rappelons-nous du syndrome NIMBY (Not In My Back Yard).

5.2 La mise en décharge des déchets municipaux en RD

5.2.1 Introduction

En RD, on est bien loin d'une mise en décharge contrôlée. Comme dans la plupart des pays du monde, surtout en voie de développement, la mise en décharge (souvent à ciel ouvert) est la « solution » la plus utilisée pour la disposition finale des résidus solides urbains, car la plus facile et la « moins coûteuse » étant donné qu'on les entasse dans la nature ou souvent, on comble les cavités laissées par des anciennes carrières. En ALC, les coûts d'exploitation d'une décharge contrôlée varient de US\$3,00 à 10,00 par tonne⁶¹.

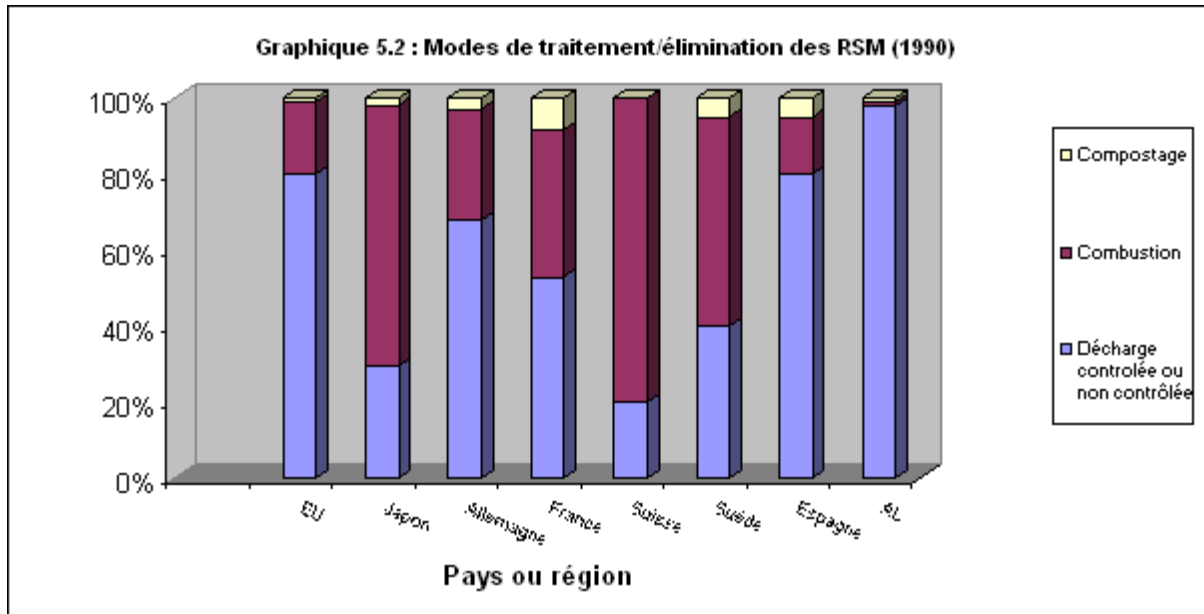
L'incinération des déchets à ciel ouvert est utilisée communément comme mécanisme de réduction du volume et/ou comme moyen de récupération par les « buzos » d'objets mélangés avec d'autres produits.

Dans les décharges, il est aussi commun de trouver des élevages de cochons et de vaches, destinés fondamentalement à la vente dans les marchés municipaux. Le contrôle sanitaire est nul, même si l'on connaît le haut risque de contamination, et donc de nuisance à la santé de cette pratique.

Les impacts sur l'environnement sont connus : présence de germes pathogènes, prolifération d'insectes et de rongeurs, dégradation esthétique, émanation d'odeurs nauséabondes, production de biogaz et des lixiviats, avec, pour conséquence, les risques de pollution de l'air, des eaux superficielles et souterraines, et du sol.

⁶⁰ Non inclus dans la version électronique.

⁶¹ ACURIO Guido(dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C. p60



Source : OPS. El Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe.1995. Serie Ambiental N° 15

Le Ministère de l'Environnement et des Ressources Naturelles est l'organisme responsable de l'application de la loi environnementale. Il est composé de cinq sous ministères, parmi lesquels, celui de la Gestion environnementale⁶², dont la mission est : « assurer un environnement sain pour les présentes et futures générations du pays ». Avec ces objectifs, on compte : « Garantir que les activités humaines respectent les normes et les règlements de qualité



Des vaches dans la décharge de La Vega

Le sous ministère de Gestion environnementale a quatre directions générales :

- Direction de Normes Environnementales
- Direction de Protection Environnementale
- Direction de Qualité Environnementale
- Direction d'Evaluation Environnementale

⁶² Voir organigramme en annexe 7.

La Direction d'Évaluation Environnementale est constituée des départements d'Évaluation d'Impact Environnemental et d'Évaluation Stratégique. L'évaluation environnementale stratégique est clairement établie dans la loi (Art. 27 §6) comme un des instruments pour la gestion de l'environnement et les ressources naturelles. Elle se définit comme « un instrument d'évaluation environnemental des politiques publiques, des activités et des projets sectoriels pour garantir l'incorporation de la variable environnementale dans les différents secteurs de l'administration publique »⁶³.

Le département d'Évaluations Stratégiques a réalisé pendant l'an 2001, un « Diagnostic Préliminaire des Résidus Solides Urbains » sous les auspices de l'Organisation Panaméricaine de la Santé, dans le cadre du programme « Analyse Sectorielle de Résidus Solides ». Les résultats ont montré qu'un des aspects les plus critiques de la gestion des RSU est la disposition finale de ceux-ci, se caractérisant par un dépôt à ciel ouvert, sans aucun type de contrôle des impacts négatifs sur la santé publique et sur l'environnement. La caractérisation des décharges municipales en RD a été faite dans le cadre de la réalisation d'un stage dans le département d'Évaluations Stratégiques. Cette étude est une continuation de celle déjà initiée et elle constitue une première approche sur la situation de la mise en décharge des déchets municipaux dans le pays.

Les décharges étudiées correspondent aux municipalités de :

- La Romana et San Pedro de Macorís (Région Est) ;
- Santo Domingo, Haina et Baní (Région Sud-central) ;
- Bonao, La Vega, Constanza, Jarabacoa, Moca et Santiago (Région du Cibao) ;
- Santiago Rodríguez (Région Nord-ouest)

5.2.2 Développement des travaux sur le terrain

5.2.2.1 Méthodologie

Les travaux sur le terrain consistant en l'identification et l'évaluation *in situ* des décharges ont été réalisés durant les mois d'avril, mai et juin 2002. La méthodologie utilisée :

- visites aux décharges ;
- détermination de leur emplacement géographique, moyennant le relevé des coordonnées UTM avec le Global Positioning System –GPS GARMIN GPS 12xL, Version 2.01, 1998 ;
- relevé des coordonnées UTM autour du périmètre de la superficie actuellement occupée par la décharge ;
- évaluation *in situ* des décharges moyennant l'utilisation des listes de vérification ;
- Prélèvement des lixiviats (si possible) ;
- analyse de quelques paramètres dans les lixiviats prélevés ;

⁶³ Paginas Ambientales. Material de apoyo sobre Evaluación Ambiental Estratégica. INPRA/PPA, abril 2000. p1.

- entretiens avec le responsable municipal de la décharge.

5.2.2.2 Evaluation *in situ* des décharges

5.2.2.2.1 Emplacement

Chaque décharge a été identifiée par rapport à la municipalité et la section où elle se trouvait. D'un autre côté la situation « précise » (il faut tenir compte du degré de précision de l'instrument utilisé) du point a été définie par le relevé des coordonnées UTM de celui-ci.

5.2.2.2.2 Evaluation du risque environnemental

A la première approche de la situation actuelle de la décharge, on a appliqué une liste de vérifications (annexe 8A) reprenant plusieurs aspects des risques environnementaux tels que : la sensibilité de l'environnement entourant la décharge, la contamination visible, risques de contenus dangereux, risques de contamination élevée et d'autres risques.

5.2.2.2.3 Autres aspects

Une autre liste de vérification (annexe 8B) a été utilisée reprenant d'autres aspects importants, comme les conditions d'accès au site, le mode d'exploitation, la topographie du terrain, la protection du site, la présence de « buzos » et la présence d'animaux domestiques.

5.2.2.3 Entretiens

L'information obtenue sur le terrain a été complétée par un entretien avec le responsable municipal de la décharge. L'âge de la décharge, la nature des déchets, l'équipement du site, le personnel, entre autres aspects, ont été recueillis dans des questionnaires⁶⁴. Il faut noter que la décharge de Santo Domingo (Duquesa), a fait l'objet d'un questionnaire additionnel car dans le pays on parle de la décharge contrôlée de Duquesa. Ce questionnaire a été élaboré sur base des exigences de la directive européenne 1999/31/CE sur la mise en décharge.

Finalement, il ne faut pas oublier que dans nos pays, il y a des gens qui à cause d'une situation économique et sociale très défavorisée, réalisent une tâche économique importante, plus encore du point de vue environnemental, de récupération des matériaux, dont la vente leur permet de faire face, très précairement, à leurs besoins quotidiens. Il faut remarquer les conditions qu'on pourrait bien qualifier d'inhumaines, dans lesquelles ils réalisent cette tâche. Un petit entretien a été mené dans chaque décharge avec un ou deux « buzos » pour obtenir des informations sur les types de matériaux récupérés, le système d'achat/vente et l'argent que ça leur rapporte.

⁶⁴ Les modèles de questionnaires appliqués sont présentés à l'annexe 9.

5.2.3 Résultats des travaux sur le terrain

Cette étude a permis une première caractérisation de douze décharges municipales et une décharge privée⁶⁵, en fonction de :

- l'âge de la décharge,
- la nature des déchets,
- la superficie occupée
- la topographie du terrain
- le type de sol
- le substratum géologique
- le substratum hydrogéologique et la sensibilité des eaux souterraines
- la proximité des eaux superficielles et des établissements humains
- la sensibilité du paysage

Les décharges ont été identifiées sur différents types de cartes. Il faut noter que le degré de précision des résultats sont soumis aux limitations d'échelle de celles-ci. La conclusion définitive sur l'emplacement actuel ou futur d'une décharge devra faire l'objet d'une étude complémentaire, plus ponctuelle, réalisée à l'échelle adéquate dans chaque cas.

5.2.3.1 Emplacement géographique

A partir des coordonnées UTM et moyennant l'utilisation du programme informatique ARC VIEW GIS version 3.2a, les décharges ont été signalées dans les cartes topographiques NA DATUM 27 de l'Institut Cartographique Militaire de la RD (1967, 1998, 1999, 2000). Elles se présentent en annexe 10. Les polygones rouges indiquent la décharge en question. Dans le cas où cela était possible, on montre le centre de la ville. La graphique 5.3 montre la distribution des décharges étudiées sur la carte de la RD.

Par l'utilisation de ce programme informatique et sur base des mesures du périmètre faites avec le GPS, on a pu estimer le périmètre et la superficie actuelle occupée par la décharge, dans les endroits où les conditions l'ont permis. En plus, on a pu déterminer les distances aux certains points d'intérêt, comme un cours d'eau superficiel ou un village rural, qui n'étaient pas toujours visibles et/ou accessibles. Ce qui a permis de compléter l'information obtenue à travers la liste de vérification sur les risques environnementaux d'une décharge à ciel ouvert. Les résultats détaillés sont présentés en annexe 11. On constate que :

- 75% des décharges municipaux étudiées se trouvent dans les proximités immédiates (<500 m) d'un cours d'eau superficiel. Les cas les plus critiques correspondent à Moca, Santiago, Bonao⁶⁶ et Bani. La décharge de Moca se trouve à côté de la rivière Moca (< 50 m). Celle de Santiago se place à une centaine de mètres du ruisseau « Arroyo Salado », effluent de la rivière

⁶⁵ La décharge de l'entreprise « Central Romana » située à La Luisa , La Romana.

⁶⁶ La décharge se trouve dans les terrains de la entreprise minière FALCOMBRIDGE DOMINICAINE (privée), qui exploite le ferronickel.

« Yaque del Norte », une des rivières les plus importantes du pays. Quant à Baní, le ruisseau « Güera » se trouve à quelques 260 m. Enfin, la décharge de Bonao se trouve aussi à quelques 300 m d'une des rivières les plus importantes du pays, la rivière « Yuna ».



Beaucoup de décharges se trouvent à proximité d'établissements humains.
La décharge de Moca en est un bon exemple.

- Deux tiers des décharges sont situées à proximité (<1.500 m) des zones habitées (quartiers suburbains, petits villages ruraux) et/ou développés avec quelques types d'infrastructure urbaine (industries, plante de traitement des eaux usées). Les cas les plus critiques se présentent à Moca, Santiago, Santo Domingo et Haina. Dans les deux premiers cas, les décharges sont localisées pratiquement en ville. En ce qui concerne Santo Domingo, la décharge de Duquesa prend son nom d'un ancien « batey »⁶⁷ qui se trouve à environ 500 m de celui-ci. Le village « Los Casabes » se trouve également assez proche, à peu près à 1 kilomètre. La décharge de Haina se trouve à moins d'un kilomètre du périmètre urbain. De plus, il y a une communauté rurale établie à côté de celle-ci.

- Finalement, la plupart des décharges se trouvent à immédiate proximité des activités agricoles et /ou d'élevage d'animaux (plantations de bananes, des tubercules et fermes d'élevage extensive et intensive).

5.2.3.2 Emplacement géologique

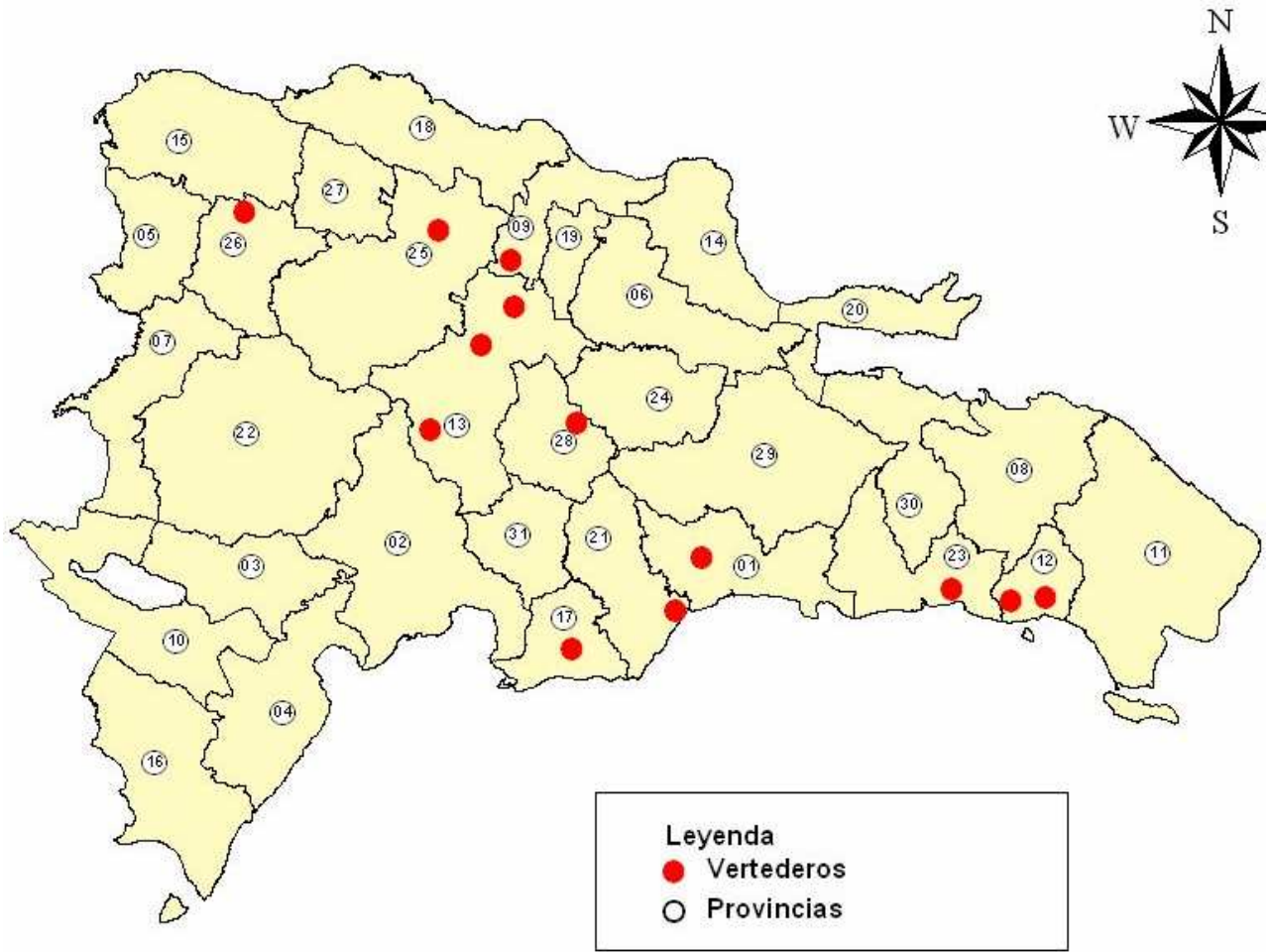
Sur base des données du GPS, les décharges ont été identifiées sur la carte géologique de la RD de la Direction générale des mines à échelle 1 :250,000. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.3.

La décharge de Baní se trouve sur des sédiments alluviaux récents (q) constitués de gravier, de sable, de limon et d'argile. De ce fait, la perméabilité est très variable, de faible à forte.

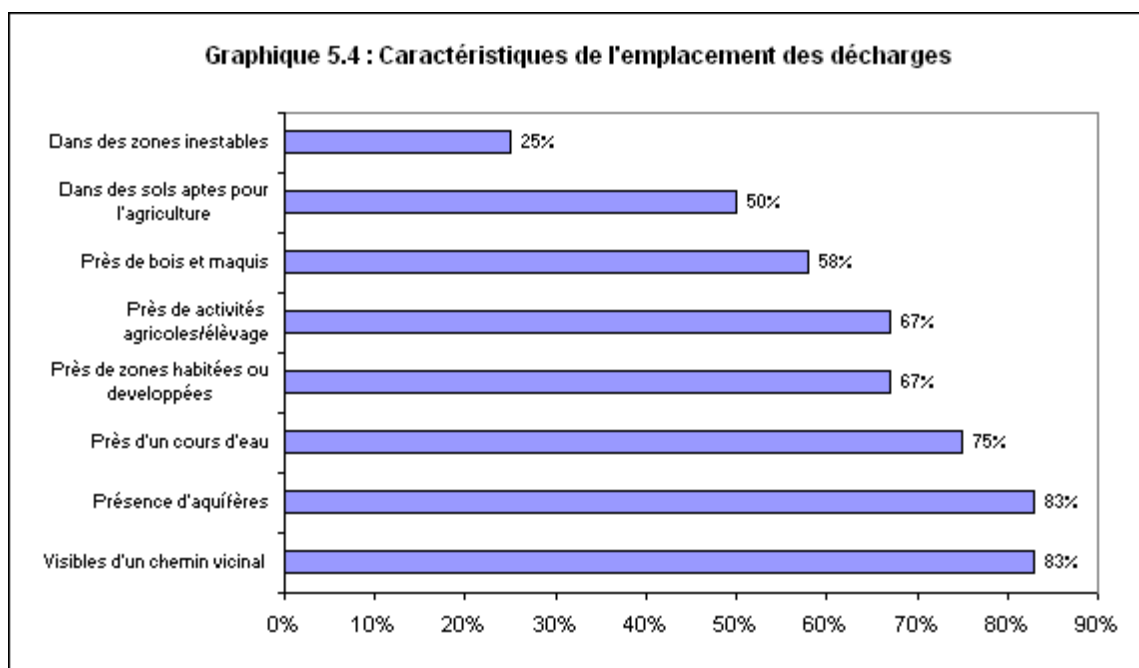
⁶⁷ « Batey » est le nom donné au village où habitent les travailleurs des usines et des plantations de canne à sucre.

Figure 5.3 : Distribution des décharges (vertederos) sur la carte de la RD

Mapa Político de la República Dominicana con Ubicación de los Vertederos



N°	Province	N°	Province
01	Santo Domingo	17	Peravia
02	Azua	18	Puerto Plata
03	Bahoruco	19	Salcedo
04	Barahona	20	Samaná
05	Dajabón	21	San Cristóbal
06	Duarte	22	S. Juan de la Maguana
07	Elías Pina	23	S. P. de Macorís
08	El Seibo	24	Sánchez Ramírez
09	Españat	25	Santiago
10	Independencia	26	S. Rodríguez
11	La Altagracia	27	Valverde
12	La Romana	28	Monsenor Noel
13	La Vega	29	Monte Plata
14	Maria T. Sánchez	30	Hato Mayor
15	Monte Cristi	31	San José de Ocoa
16	Pedernales		



Les décharges de Bonao, La Vega, Moca et Santiago se trouvent sur des sédiments fluviaux constitués principalement par de sable et de gravier. La perméabilité est, généralement, moyenne à forte.

La décharge de Constanza se situe sur des roches métamorphiques. Généralement la perméabilité est très faible. Celui de Jarabacoa se trouve aussi sur des roches d'une perméabilité faible à très faible, les tonalites.

Les décharges de Haina, La Luisa, La Romana, SPM et Santo Domingo (Duquesa) se trouvent dans la Plaine côtière du Caraïbe, composée de « calcaire récifal, de sable et de conglomérat ». La perméabilité est, généralement, moyenne à forte.

Enfin, la décharge de Sabaneta se situe sur des terrains constitués de « limonite calcaire, gréseuse, conglomérat et calcaire détritique ». L'on peut y trouver des zones avec une perméabilité faible et d'autres plus perméables, comme celles du conglomérat.

5.2.3.3 Emplacement sur la carte hydrogéologique de la RD

Les décharges ont été identifiées sur la carte hydrogéologique de la RD de l'Institut Dominicain des Ressources Hydrauliques –INDRHI à échelle 1 :250,000. Elle se présente en quatre parties physiquement séparées. La carte complète du pays à échelle 1 :1500, 000 est présentée en annexe 12.⁶⁸

⁶⁸ L'annexe 12 est physiquement séparé du TFE et il n'est pas compris dans la version électronique.

Tableau 5.4 : Substrat géologique des décharges

Décharge	Légende	Matériau Sous-jacent	Type de roche	Ere et période
Baní	q	Dépôts quaternaires indifférenciés	Sédimentaire	Quaternaire
Bonao, La Vega, Moca y Santiago	qf	Dépôts fluviaux, terrasses	Sédimentaire	Quaternaire, indifférencié
Constanza	k'mgm	Roches magmatiques et volcano-sédimentaires. Métamorphisme en zones de contact avec des corps intrusifs.	Métamorphique	Secondaire
Haina, La Luisa La Romana, SPM y Santo Domingo	tpl-qp'c	calcaire récifal, sable et conglomérat	Sédimentaire	Tertiaire, Miocène supérieur
Jarabacoa	ks-tpg'to	Tonalite	Ignée	Secondaire Crétacé supérieur
Sabaneta	tng'l	Limonite calcaire, gréseuse, conglomérat, calcaire détritique	Sédimentaire	Tertiaire, Miocène supérieur

Tableau élaboré par l'auteur

SOURCE : MAPA GEOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA, échelle 1 :250,000. Dirección General de Minería, 1991.

Le pays est divisé en quatorze zones hydrogéologiques qui correspondent aux quatorze bassins hydrographiques. D'autre part, il a été défini trois systèmes hydrogéologiques d'aquifères selon les caractéristiques géologiques des roches qui le constituent :

SYSTEME A : Roches poreuses à importance hydrologique haute à basse

Dans la majorité des cas, sont des roches sédimentaires composées de sédiments du quaternaire (Q) qui vont de sédiments clastiques consolidés à non consolidés. Les aquifères sont surtout continus, d'extension régionale, régionale limitée, et même variable, libres et/ou confinés. La qualité chimique des eaux est généralement bonne. Les aquifères se trouvent dans des formations clastiques de gravier, de sable gros et fin. La perméabilité est variable, de faible à forte.

SYSTEME B : Roches fissurées à importance hydrologique haute à basse

Il est constitué de roches calcaires du Tertiaire (Ti, Ts) et du Crétacé (Ki, Ks), de roches volcaniques traversées par des systèmes de failles, et aussi de

roches métamorphiques. La perméabilité varie, généralement dans les roches calcaires, de moyenne à forte. Dans les endroits où il y a des couches marneuses, la perméabilité est faible. Les eaux traversant les roches calcaires sont dures, alors que la qualité chimique des eaux est bonne dans les volcaniques.

SYSTEME C : Roches poreuses / fissurées à peu d'importance hydrologique

Les roches qui constituent ces aquifères sont sédimentaires, volcaniques et métamorphiques du Tertiaire (Ti, Ts) et du Crétacé (Ki, Ks), avec des intrusives acides et basiques (Ia, Ib) comme des tonalites, péridotites (P), etc. Les aquifères se trouvent dans les zones fissurées, et sont normalement libres. La perméabilité des roches est généralement très basse. La qualité chimique des eaux peut être bonne dans les aquifères des roches métamorphiques et intrusives et basse dans les roches sédimentaires, telles que les évaporites du sud-ouest, la perméabilité est faible.

Les systèmes hydrogéologiques et les formations correspondant aux décharges sont présentés dans le tableau 5.4.

L'Institut Géologique et Minier d'Espagne a élaboré des « Cartes d'orientation à la mise en décharge des résidus solides urbains » (30) sur base de quatre critères fondamentaux :

- l'hydrogéologie (aquifères, porosité, perméabilité) ;
- les captages pour l'approvisionnement en eaux ;
- la qualité chimique des eaux souterraines et
- la profondeur du niveau de saturation

Tableau 5.4 : Emplacement hydrogéologique des décharges

DECHARGE	SYSTEME HYDROLOGIQUE-FORMATION GEOLOGIQUE
Bani	Limite C.1-Tipc / A.1-Qll
Bonao	A.1 - Qll
Constanza	C.3 - Ia
Haina	Limite A.3 - Qtf / B.1 - Qca
Jarabacoa	C.3 - Qca
La Luisa	B.1 - Qca
La Romana	B.1 - Qca
La Vega	A.3 - Qtf
Moca	A.1 - Qll
SPM	B.1 - Qca
Santiago	A.3 - Qtf
Sabaneta	A.3 - Tsc
Santo Domingo	A.3 - Qpa

Tableau élaboré par l'auteur

Source : Mapa Hidrogeológico de la República Dominicana, escala 1:250,000.

Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos -INDRHI. 1989.

Légende :

A.1 : « Roches poreuses à importance hydrogéologique haute à basse. Aquifères continus avec extension variable, libres, constitués de sédiments clastiques non consolidés. Perméabilité variable. Qualité chimique des eaux généralement bonne. Possibilités d'exploration moyennant des puits peu profonds (profondeur <50 m). Grande importance hydrogéologique ».

A.3 : « Roches poreuses à importance hydrogéologique haute à basse. Aquifères continus, généralement d'extension régionale à régionale limitée, libres et/ou confinés. Constitués par des sédiments clastiques non consolidés. Perméabilité généralement moyenne à faible. Qualité chimique des eaux généralement bonne. Importance hydrogéologique moyenne ».

B.1 : « Roches fissurées à importance hydrogéologique haute à basse. Aquifères locaux limités aux zones fissurées, étendus par dissolution karstique, libres et/ou confinés. Formés par des roches calcaires, fondamentalement récifales. Perméabilité généralement moyenne à forte. Eaux généralement dures. Grande importance hydrogéologique ».

C.1 : « Roches poreuses/fissurées à peu d'importance hydrogéologique. Aquifères locaux libres, trouvés dans des couches fines sablonneuses, quelque fois calcaires. Constitués par des sédiments clastiques non consolidés et consolidés. Perméabilité très faible. Eaux de bonne qualité chimique. Peu d'importance hydrogéologique ».

C.3 : « Roches poreuses/fissurées à peu d'importance hydrologique. Aquifères pratiquement absents. Constitués par des roches intrusives et extrusives associées, et évaporites du sud-ouest. Eaux de bonne à, généralement, basse qualité chimique dans les évaporites . Très peu d'importance hydrogéologique ».

Formations aquifères :

Ia	Roches Intrusives acides
Qca	Quaternaire, roche calcaire récifale côtière
Qll	Quaternaire, plaines fluviales
Qpa	Quaternaire, dépôts de lagunes péri-récifales
Qtf	Quaternaire, terrasses fluviales
Ticp	Tertiaire inférieur, clastiques du « Cinturon Peralta »
Tsc	Tertiaire supérieur, « Cercado »

Il établit ainsi trois types de zones :

- zones favorables ;
- zones qui requièrent des études complémentaires ;
- zones défavorables

Les zones défavorables, sont celles où la mise en décharge peut provoquer une pollution des eaux souterraines, étant donné la vulnérabilité de l'aquifère. Dans ce groupe on considère :

- A) Des aires d'affleurements perméables par fissuration où se trouvent des aquifères utilisables. Zones de roches calcaires, de dolomites, de calcaire gréseux karstique. Dans cette classification, le niveau phréatique n'intervient pas.
- B) Des aires où les matériaux cités en (A) n'affleurent pas directement, mais dont le recouvrement n'est pas assez protecteur. Il peut s'agir

d'aires où les calcaires ou dolomites se trouvent sous des alluvions, sols végétaux, terrains marneux, sablonneux, etc.

- C) Des plaines, des vallées dans des formations perméables par porosité inter granulaire (gravier, sable), sous lesquelles il y a des aquifères utilisables, libres ou semi confinés.
- D) Des zones proches de captages d' eaux superficielles et souterraines pour l'approvisionnement urbain. Il faut considérer un périmètre de protection.

Dans les zones favorables, on peut distinguer :

- 1) Des affleurements imperméables sous lesquels il n'y a pas d'aquifères.
- 2) Des affleurements imperméables avec aquifères, sous réserve d'une épaisseur de matériau imperméable suffisant pour empêcher la filtration des lixiviats une fois la décharge établie.
- 3) Des zones peu perméables où, malgré l'existence de quelques puits, les eaux souterraines n'ont pas d'importance.
- 4) Des zones où les eaux sont contaminées par des quantités de sels supérieures à 5,000 mg/l. C'est le cas des zones côtières où l'intrusion de l'eau de mer est évidente.

Tant que les études ne sont pas réalisées, les zones qui requièrent des études complémentaires peuvent être considérées favorables ou défavorables. On peut différencier les aires suivantes :

- Des aires similaires à celles du groupe (B) , c'est à dire calcaires et dolomitiques, mais qui sont recouvertes de matériaux relativement imperméables, dont l'existence permet de supposer une relative protection de l'aquifère.
- Des terrains similaires à ceux décrits en (C), des plaines, des vallées, mais pourvue d'une zone non saturée, dont l'épaisseur donne une certaine sécurité.
- Des zones a priori vulnérables où l'eau souterraine en amont et en aval n'est pas ni ne sera utilisée pour l'approvisionnement.
- Des zones peu étudiées, mais où en principe n'existent pas de captages d'eau pour l'approvisionnement.

En résumé, les zones favorables seraient :

- Celles où les aquifères sont pratiquement absents, ou s'ils existent se trouvent mieux protégés (perméabilité faible à très faible).
- Celles qui présentent la pire qualité des eaux souterraines, sauf s'il y a des sources spécialement exploitées par cette qualité.
- Celles où l'eau est plus profonde.
- Les plus éloignées des captages des eaux superficielles et/ou souterraines pour l'approvisionnement humain.

On trouvera difficilement un terrain qui réunisse toutes les conditions idéales pour la mise en décharge. Comme toujours il faudra arriver à un compromis.

En prenant comme référence cette méthodologie, mais en tenant compte seulement de l'hydrogéologie et la qualité des eaux souterraines, on pourrait établir dans le cas dominicain, si les systèmes hydrogéologiques où se trouvent les décharges municipales étudiées, sont « favorables ou défavorables » à la mise en décharge de résidus solides urbains.

Ainsi, au sens général, les systèmes d'aquifères nommés **C** : « **Roches poreuses/fissurées à peu d'importance hydrogéologique** » seraient **les plus favorables**, car **C.1** et **C.2** ont une perméabilité très faible, et la qualité chimique des eaux est également basse, dans la majorité de cas. En **C.3**, les aquifères sont pratiquement absents, et constitués par des roches intrusives et/ou extrusives associées, lesquelles présentent une perméabilité très faible à faible.

D'autre part, les systèmes **les plus défavorables** seraient **A.1, A.2 et B.1**, tous ayant une haute importance hydrogéologique. La dénomination A correspond aux roches poreuses et la B, aux roches fissurées. En A.1 et A.2, la qualité chimique des eaux est généralement bonne, alors qu'en B.1 les eaux sont normalement dures. La perméabilité est moyenne à forte en A.2 et B.1, et variable en A.1.

Suivant cette classification, les décharges de Constanza et Jarabacoa situés en C.3 ont un emplacement favorable. L'emplacement le plus critique correspond aux décharges de :

- La Romana, San Pedro de Macorís et la décharge privée du Central Romana, situées en B.1
- Moca et Bonaò situées en A.1 sur des formations aquifères du quaternaire (QII).

Les décharges de La Vega, Santiago, Santo Domingo (Duquesa) et Santiago Rodríguez se trouvent dans A.3, sur des formations aquifères du quaternaire (Qtf et Qpa) et du tertiaire (Tsc). Leur emplacement est défavorable à la mise en décharge des résidus solides urbains. Il faut dire que les mesures du périmètre de la décharge de Duquesa n'ont pas été faites à cause de fortes pluies. Il est possible que quelques zones se trouvent en terrains du type A.1-QII, très défavorables.



La zone désaffectée de la décharge de Santo Domingo (Duquesa)

Deux décharges se trouvent à la limite de différents systèmes : Bani et Haina, placées en C.1-Ticp / A.1-Qll et A.3-Qtf / B.1-Qca, respectivement. La décharge de Haina se trouve entre A.3 et B.1, sur des formations aquifères du quaternaire, toutes les deux défavorables. La décharge de Baní, se trouve entre C.1 et A.1. Le premier est favorable, le deuxième, très défavorable.

On constate que 75% des décharges municipales étudiées (9 sur 12) se trouvent dans des zones censés être défavorables.

5.2.3.3 Emplacement sur la carte des zones sismiques

Les décharges ont aussi été identifiées sur la Carte des zones sismiques de la RD de la Direction Générale des Mines. On établit neuf zones de différents degrés de risque sismique, en rapport avec l'effet de la tectonique régionale. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.5.

Les décharges situées dans la zone 2 se trouvent sous l'influence de la faille Septentrionale, laquelle fait partie de la limite des plaques tectoniques « Plaque Caraïbe – Plaque Nord-américaine ». Cette zone est considérée comme très active.

De cette forme, et successivement les numéros ascendants indiquent une diminution dans le degré de risque sismique.

Tableau 5.5 : Emplacement des décharges selon les zones sismiques

Décharge	Zone sismique	Description
Moca Santiago Santiago Rodríguez	Zone 2	Zone d'influence de la faille Septentrional
Constanza	Zone 3	Cordillère Centrale
Bani Bonaó Haina Jarabacoa La Vega	Zone 5	Zone d'influence de la faille Bonaó
San Pedro de Macorís	Zone 7	Zone de suture créacé
La Luisa La Romana Santo Domingo	Zone 689	Sismicité distribuée sans relation apparente avec des structures reconnues.

Tableau élaboré par l'auteur

Source : Mapa de Zonificación Sísmica de la República Dominicana.
Escala 1 :500,000. Dirección General de Minería. 2000

5.2.3.4 Emplacement sur la carte des terrains tectoniques de la RD

Sur la Carte des terrains tectoniques de la République Dominicaine, échelle 1 :500,000 de la Direction Générale des Mines, année 2000, on a constaté que les décharges de Baní, Bonaó et Haina se trouvent dans une zone de failles. Le cas le plus critique correspond à Haina, où l'installation se situe

pratiquement au dessus de la faille Bonao. Quant aux décharges de Baní et Bonao, elles se trouvent proches de failles secondaires.

5.2.3.5 Emplacement sur la carte de capacité productive de la RD

La Direction d'Aménagement du Territoire du Ministère de l'Agriculture dispose de la Carte de Capacité Productive du territoire dominicain. Le système de classification utilisé dans cette carte est celui employé par le Service de Conservation des Etats Unis. Dans ladite classification on identifie huit classes de capacité productive : I, II, III, IV, V, VI, VII et VIII. Les quatre premières sont considérées « adéquates pour l'agriculture normale avec des pratiques d'usage et de gestion de sols et d'eaux ». Les trois suivantes sont considérées « non cultivables, mais peuvent être consacrées à l'élevage, aux plantations pérennes et forestières ». Enfin, la classe VIII est considérée « seulement apte pour des parcs nationaux et des zones de vie sauvage et récréative ». (Ministère de l'Agriculture, 1967).

Avec le programme ARC VIEW et moyennant une tabulation croisée de cette carte avec les points d'intérêt, on a pu situer chaque décharge dans la classe de capacité productive correspondante. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.6.

Tableau 5.6
Emplacement des décharges sur la carte de capacité productive de la RD

Décharge	CLAVE
Sabaneta	Classe V
Moca	Classe II
La Luisa	Classe VI
La Luisa	Classe III
Jarabacoa	Classe VII
La Romana	Classe III
Duquesa	Classe V
Duquesa	Classe III
Constanza	Classe VII
Bani	Classe VII
La Vega	Classe IV
Bonao	Classe II
Haina	Classe VI
SPM	Classe IV
Santiago	Classe II
Santiago	Classe IV

Tableau élaboré par l'auteur

Source : Mapa de la Capacidad Productiva de la RD, Secretaría de Estado de Agricultura –SEA., DIRENA. 1967.

On constate que la moitié des décharges municipales se situent sur des terrains adéquats pour l'agriculture normale (Bonao, La Romana, La Vega, Moca, San Pedro de Macorís et Santiago). Les autres (Baní, Constanza,

Haina, Jarabacoa et Santiago Rodríguez) se trouvent sur des terrains non cultivables.

5.2.3.6 Emplacement sur la carte des Unités de Ressources pour la Planification –URP de la RD

La Direction d'Aménagement du Territoire possède aussi la Carte des Unités de Ressources pour la Planification, dans laquelle le pays est divisé en 48 unités, selon les caractéristiques du sol. Les limitations d'usage sont indiquées pour chaque type d'ASDS (Association des Sous groupes Dominants de Sols) présent sur l'URP.

De la même façon, on a identifié chaque décharge sur la URP correspondante. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.7. Les données du matériau sous-jacent correspondent assez bien avec celles obtenues sur la carte géologique du pays.

Tableau 5.7 Emplacement des décharges sur la carte des URP

Décharge	URP	Perméabilité du sol	Matériau Sous-jacent
Bani	25	Modérée	Alluvion (70%)/Roche calcaire (30%)
Bonao	39	Lente	Alluvion
Constanza	2	Modérément lente	Roches ignées et métamorphiques
Haina	45	Modérément lente	Roche calcaire coralline*
Jarabacoa	21	Modérément lente à lente	Alluvion
La Luisa, La Romana, SPM	12	Lente à très lente	Roche calcaire coralline*
La Vega y Moca	17	Modérément lente à lente	« Aluvio-columial »
Santiago	16	Modérée à rapide	Alluvion
Sabaneta (S.R.)	35	Modérée à lente	Non Disponible
Santo Domingo	11	Modérée	Roche calcaire coralline

* On y trouve aussi de l'alluvion dans une petite proportion (5-10%).

Tableau élaboré par l'auteur

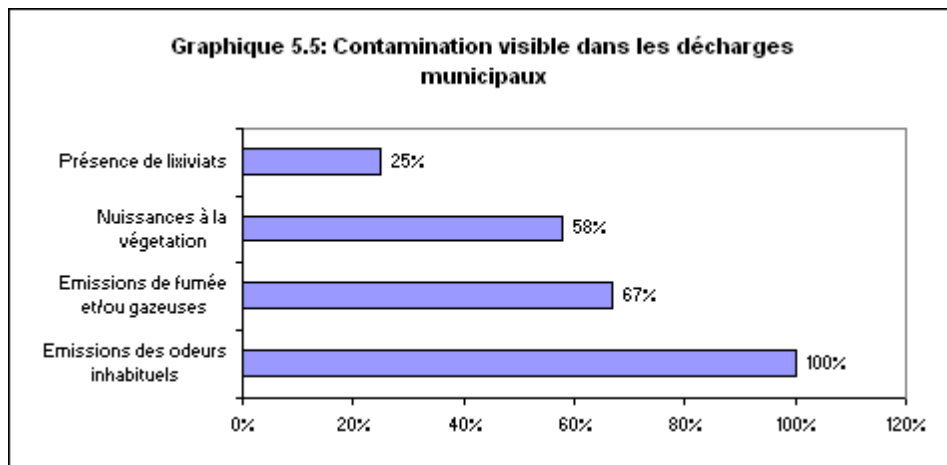
Source : 1) Mapa de las Unidades de Recursos para la Planificación de la República Dominicana, Dirección de Recursos Naturales –DIRENA-, Secretaría de Estado de Agricultura –SEA-, 1985

2)Evaluación des los Recursos Naturales, DIRENA, SEA,1985.

5.2.3.8 Risques environnementaux

Sur base de l'application de la liste de vérification du risque environnemental d'une décharge à ciel ouvert, on a construit le tableau de l'annexe 13. On constate que :

- Dans toutes les décharges municipales étudiées il y a des émissions d'odeurs inhabituelles. Seulement dans la décharge privée, on ne les a pas senties.



- Dans 67 % des décharges municipales il y a des émissions de fumée et/ou des émissions gazeuses.
- 58% se trouve près des bois et/ou des maquis. Des nuisances à la végétation sont observées à cause des effets des fumées.
- Les décharges ne se trouvent pas près d'un lieu de prélèvement d'eau, ni dans des zones protégées ou écologiquement fragiles, ni près des lieux touristiques ou de récréation. Il faut noter que la décharge de Jarabacoa se trouve près des quelques villas de vacances dispersées.
- Les résultats de l'emplacement par rapport aux zones habitées et/ou développés et aux cours d'eau, ont été présentés lors de l'emplacement géographique.
- Seulement dans 17% (2 sur 12) des cas municipaux, la surface polluée est >1 hectare (Santo Domingo et Santiago). Dans ces sites aussi, des recherches antérieures ont été faites qui montrent des indications de contamination.
- Un quart des décharges municipales (3 sur 12) sont situées dans des zones instables, spécifiquement sous risques d'éboulements (Moca, Jarabacoa et Bonaó). De fait, il y a eu un éboulement à Moca en 1998.
- 83% des décharges sont visibles des chemins vicinaux qui leur donnent accès. Ceux-ci ne sont pas asphaltés, et se présentent généralement dans de mauvaises conditions.
- Il y a une décharge (Haina) qui reçoit les déchets de fosses septiques, déposés dans un endroit séparé du reste.

5.2.3.9 Caractéristiques générales des décharges

Les résultats détaillés sont présentés dans les tableaux en annexe 14.

Quant à la **nature des déchets** (annexe 14.2), toutes les décharges municipales reçoivent des déchets ménagers, institutionnels, hospitaliers, industriels, inertes et verts. Les déchets industriels proviennent même des grandes industries. Les déchets hospitaliers ne font l'objet d'aucune mesure

spéciale. Seulement 2 sur 10 décharges municipales possèdent des installations pour le pesage des déchets, Santo Domingo et Santiago.

En relation avec **l'âge de la décharge**, 42% des décharges municipales sont des décharges « mûres » elles ont 10 ans ou plus. Dans 75% (9 sur 12) des cas, il n'y a aucun registre d'information sur les déchets. Les décharges de Santo Domingo et de Santiago indiquent la date, la quantité et le collecteur/producteur. Dans quelques installations, il y a une inspection visuelle des déchets arrivants, mais en aucun cas il y a enregistrement.

En ce qui concerne **le mode d'exploitation** (annexe 14.3) :

- l'entassement est l'opération la plus fréquente, dans 83% des cas.
- seulement 25% (3 sur 12) des décharges répandent, couvrent (avec des matériaux du sol et/ou des déchets inertes) et compactent d'une façon assez régulière, mais pas immédiatement ni tous les jours. Généralement le degré de compactage est bas et la couche de couverture n'est pas de l'épaisseur adéquat. Dans la décharge de Bonao, les déchets couverts sont aussi entassés sur le bas de la colline pour donner plus de stabilité à celle-ci.



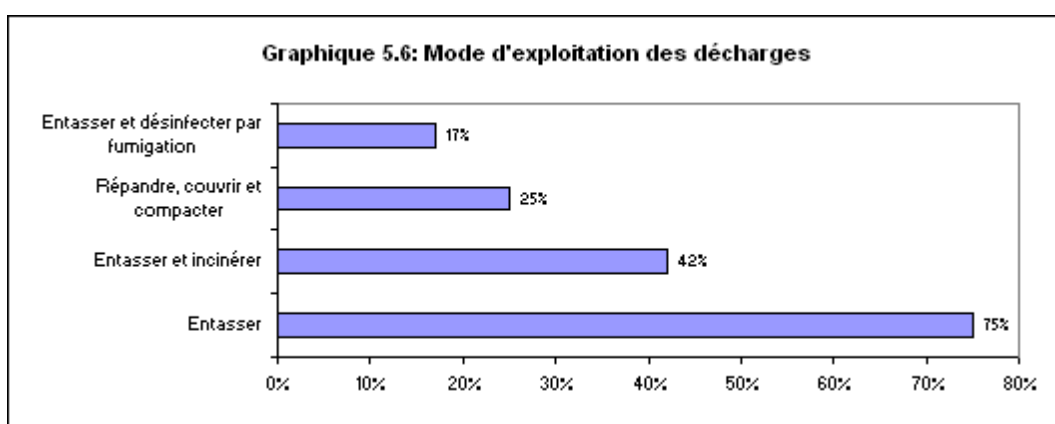
L'installation pour le pesage des déchets dans la décharge de Duquesa

- Dans 42% des décharges municipales, le procédé normal consiste à entasser et incinérer les déchets avec la connaissance des autorités locales. Ainsi on contrôle les odeurs et les vecteurs de maladies, on augmente la capacité du site et on facilite la tâche des « buzos ». On attribue normalement cette action aux « buzos ».
- 17% (2 sur 12) entassent et désinfectent par la fumigation.
- 83% des décharges municipales sont exploitées par la municipalité.

Il est juste de signaler que la décharge municipale de Moca possède un système similaire à celui de Duquesa pour la récupération des gaz et des lixiviats. Les résidus sont couverts régulièrement avec de la terre et/ou des matériaux inertes.



L'incinération des déchets à ciel ouvert dans la décharge de Rafey à Santiago.



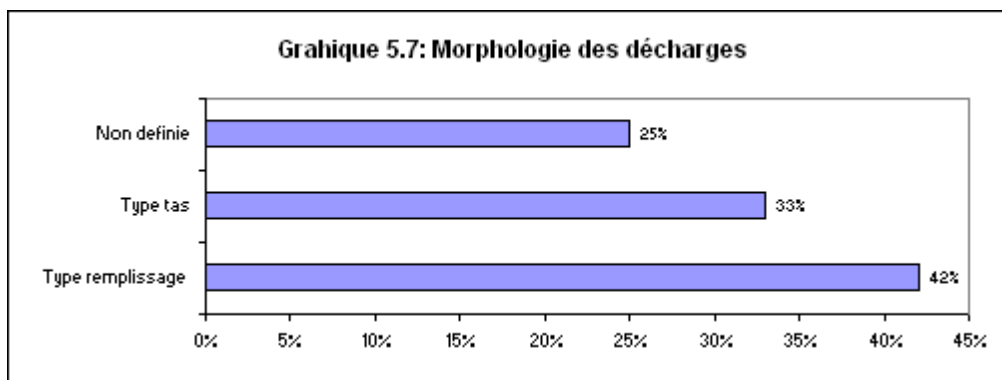
Quant à la **protection du site**, 67 % des décharges municipales ne possèdent pas de clôture pour empêcher le libre accès au public (annexe 14.4). Dans 58% (7 sur 12), il y a au moins un bulldozer, et il y a une pelle mécanique dans la moitié des installations. En aucun cas il n'y a contrôle régulier de la contamination. Le site de Santiago a fait l'objet de contrôles très occasionnels.



La décharge de Moca, après la couverture et le compactage des déchets.

Deux tiers des sites se trouvent sur des terrains qui sont propriétés de la commune ou des terrains privés mais octroyés à la commune sans frais (annexe 14.5).

Quant à la **morphologie de la décharge**, 42 % (5 sur 12) correspondent au type remplissage, c'est à dire, des terrains en dénivellement où, dans la plupart des cas, l'accumulation des résidus avait atteint un volume suffisant pour la consolidation d'une plate-forme horizontale dans la partie supérieure. Elles sont les décharges de Haina, Moca, Santiago, Santo Domingo, Bonaó. Souvent ces terrains étaient des anciennes carrières. Le type tas correspond au déchargement des déchets sur une superficie plate (La Romana, La Vega, Sabaneta et San Pedro de Macorís).



Le bulldozer est l'équipement utilisé pour répandre et compacter les résidus.

En ce qui concerne l'**économie informelle** (annexe 14.6), on a constaté :

- la présence des « buzos » dans toutes les décharges. Les femmes et adolescents/enfants sont présentes dans 75% des décharges municipales. Leur entrée est officiellement interdite aux décharges Santo de Santo Domingo et Moca.
- La récupération du verre et de certains métaux (aluminium, cuivre, plomb, calamine) dans toutes les décharges ; les plastiques se récupèrent dans neuf décharges sur douze. Le carton seulement dans

50% des décharges. Il est intéressant de dire que la récupération de carton est surtout faite par les femmes haïtiennes, tous les deux des groupes discriminés, les femmes par question de genre, les haïtiens à cause du racisme.

- La présence d'animaux (vaches, cochons, chiens, chevaux, etc.) dans tous les sites. Les vaches sont présentes dans la moitié des décharges, les cochons seulement dans deux sur douze.



Les DSM sont déposés dans les décharges.
Voici des batteries, dont on récupère le plomb.

5.2.3.10 Résultats des analyses de laboratoire

Les décharges de Santo Domingo et Moca possèdent un système de récupération des gaz et des lixiviats consistant en un réseau de tuyaux plastiques (PVC) perforés horizontaux et verticaux remplis de « granzote ».⁶⁹ Des échantillons ont été prélevés. On a aussi pris des échantillons d'eau de la rivière Moca (située à côté de la décharge) en deux points : en amont et en aval de celle-ci. Les analyses ont été faites aux laboratoires de la Corporation des Eaux et des Egouts de Santo Domingo –CAASD- et de l'Institut Dominicain de Technologie Industrielle –INDOTEC-. Les résultats se présentent dans les tableaux 5.8 et 5.9. Pour l'analyse des métaux, la méthodologie utilisée est la technique de la spectrophotométrie avec un spectrophotomètre d'absorption atomique, dans le cas des lixiviats de Moca. Pour le lixiviat de Duquesa la CAASD n'a pas fourni cet information.

Comme il a déjà été indiqué, la composition des lixiviats dépend de plusieurs facteurs, et même de l'histoire préalable au prélèvement des échantillons et de la phase de génération des gaz. Il faut noter que les jours antérieurs au prélèvement des échantillons à Moca, ont été des jours assez pluvieux, ce qui peut donner lieu aux phénomènes de dilution par la pluie qui influencent les fluctuations dans la composition des lixiviats⁷⁰ et aussi de l'eau de la rivière.

⁶⁹ Le « granzote » est une pierre spéciale très perméable qui provient des rivières.

⁷⁰ HICHAM Khattabi (dir.) (2001) « Evolution temporelle de la composition du lixiviat d'une décharge à ciel ouvert : Effets de précipitations », en Déchets – Sciences & Techniques n° 21- 1^{er} trimestre, pp 7-15

Les valeurs de la DBO₅, la DQO, la conductivité, les nitrates, le fer et le chrome₊₆ pour les lixiviats, se trouvent au dessus des limites du déversement en sous-sol. Dans le cas de l'OD on pourrait considérer que les valeurs sont aussi en dehors des limites, car la concentration maximale (à la saturation) à 30°C (température proche à celle de SD pendant les journées d'été) est 7,6 mg/l⁷¹. La norme exige des valeurs de >80% et 70% à la saturation, ce qui correspondrait à >6,08 mg/l et >5,3 mg/l, respectivement.

Le rapport DBO/DCO (indicateur de biodégradabilité) pour les lixiviats des décharges de Moca et Duquesa est de 0.15 et de 0.44, respectivement. Selon le tableau 5.2, ils correspondraient à une biodégradabilité assez faible et moyenne.

Les résultats des analyses des échantillons de la rivière Moca en amont et en aval de la décharge ne reflètent pas de différences significatives, sauf pour la DCO (48 mg/l vs 72 mg/l), se traduisant par un rapport DBO/DCO de 0.46 et 0.24, respectivement, presque le double.

Le tableau 5.10 présente les concentrations maximales permises pour certains paramètres qui affectent la potabilité de l'eau et qui sont considérés comme indicateurs de pollution.

Les valeurs de Fe et Cr₊₆ des lixiviats de Duquesa se trouvent au dessus des valeurs maximales permises pour l'eau potable, surtout dans le chef de l'indice de chrome.



Système de récupération de gaz et de lixiviats dans la décharge de Moca

⁷¹ Syllabus du cours «Ecologie y compris les éléments de biologie ». Chapitre sur les facteurs mésologiques. Figure 17 (tableau II.7).

Tableau 5.8 : Résultats des analyses des lixiviats

Paramètre			Limites maximales du déversement (1)	
	Duquesa	Moca	Sous-sol	Egouts
pH (sans unités)	+	8,05	6,5-9,0	6,0-9,0
OD (% saturation)	0,1	2,11	>80	++
DBO5	1.486,0	293,0	50	350
DQO	3.387,0	1.992,0	200	900
Conductivité (UMHOS/cm)	+	11.160,0	1.000,0	2.000,0
Phosphates	+	2,8	++	++
Nitrates	+	167,0	4	++
Cuivre	0,1	ND**	1	++
Zinc	+	0.07	10	10
Plomb	+	ND**	0,1	0,5
Cadmium	+	ND**	0,1	0,2
Magnésium	1,0	+	++	++
Fer total	1,7	+	0,5	25
Chrome hexavalente	0,2	+	0,05	++

(1)Norme environnementale dominicaine sur Qualité de l'eau. Tableau A.2 en annexe

ND**: Non détecté

Les limites maximales de détection, suivant la technique utilisée:

cuivre, 0.10 mg/l; zinc, 0.007 mg/l; plomb, 0.20 mg/l; cadmium, 0.02 mg/l.

+ : L'analyse n'a pas été faite.

++ Pas de valeurs pour ce paramètre dans la norme

Tableau 5.9 : Résultats des analyses (mg/l) à la rivière Moca en aval et en amont la décharge

Paramètre	Rivière Moca		Valeurs limites en eaux superficielles *	
	En amont	En aval	Classe A	Classe B
	pH (sans unités)	7,38	7,51	6,5-8,5
OD (% saturation)	1,61	2,28	> 80	> 70
DBO5	22,0	17,0	2	5
DQO	48,0	72,0	++	++
Conductivité (UMHOS/cm)	526	527	++	++
Phosphates	3,85	4,05	++	++
Nitrates	6,2	5,1	++	++
Cuivre	ND**	ND**	0,2	0,2
Zinc	ND**	ND**	0,05	0,05
Plomb	ND**	ND**	0,05	0,05
Cadmium	ND**	ND**	0,005	0,005

(1)Norme environnementale dominicaine sur Qualité de l'eau. Tableau 4.1

ND**: Non détecté

Les limites maximales de détection, suivant la technique utilisée:

cuivre, 0.10 mg/l; zinc, 0.007 mg/l; plomb, 0.20 mg/l; cadmium, 0.02 mg/l.

++ Pas de valeurs pour ce paramètre dans la norme.

Tableau 5.10
Indicateurs chimiques de pollution
(Custodio et al, 1983)

Paramètres	Concentration maximale permise (mg/l)
pH (sans unités)	6,5-9,2
DCO	10*
DBO ₅	6*
Plomb	0,05
Chrome+6	0,05
Cadmium	0,01
Fer	1,0
Cuivre	1,5
Zinc	15
Magnésium	150

* Limites minimales pour considérer qu'il y a contamination
Tableau élaboré par l'auteur

Source : Centro de Estudios Municipales y de Cooperación.
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos e Impacto Ambiental.
Serie : Temas de Administración. Granada, España. s/a. p139.

5.2.3.9 La décharge de Santo Domingo (Duquesa)

Comme il a été signalé, Duquesa a fait l'objet d'un questionnaire additionnel basé sur les exigences de la directive européenne sur la mise en décharge. Les résultats sont les suivants :

- La décharge de Duquesa n'est pas protégée complètement pour empêcher le libre accès au public.
- Il y a des installations pour le pesage des déchets. On enregistre la date, le poids et le collecteur/producteur des résidus. On produit un accusé de réception de chaque livraison admise sur le site.
- Il n'existe ni procédé écrit pour l'admission des résidus, ni de liste ou de critères d'admission des résidus spécifiques qui peuvent y être admis. On n'enregistre pas le lieu spécifique où sont déposés les déchets dangereux.
- Il n'y a pas de programme écrit de contrôle et de surveillance de la contamination. On ne réalise pas d'analyses périodiques pour la détection des effets indésirables sur l'environnement.
- Aucune mesure spécifique n'a été prise pour prévenir la contamination du sol et des eaux souterraines. Il a été assumé l'existence d'un « terrain argileux » comme barrière géologique suffisante pour éviter tout risque pour le sol et les eaux souterraines.
- Pour limiter l'infiltration des eaux de pluie dans la masse des déchets, « on creuse des fossés » sur la masse des déchets pour que l'eau puisse circuler rapidement.
- Aucune mesure n'a été prise pour empêcher que les eaux superficielles et/ou souterraines s'infiltrent dans la masse des déchets.

- Il existe un système de récupération des gaz et des lixiviats, consistant actuellement, en un réseau de tuyaux en PVC de 20.3 et 30.5 cm, remplis avec « granzote ». Ces « filtres » s'installent chaque 50m. La hauteur des tuyaux verticaux est 30-40m.
- Il n'y a pas de système de traitement pour les gaz et les lixiviats. Une lagune pour récupération des lixiviats est en construction. On projette le recyclage de ceux-ci dans les déchets et leur évaporation, comme système de gestion.
- Pour réduire les émissions des odeurs indésirables et les risques d'incendies, les déchets sont couverts avec de la terre.
- Aucune mesure n'a été prise pour réduire d'autres nuisances et risques comme, les émissions de poussière, les matériaux emportés par le vent, le bruit et le mouvement des véhicules, etc.
- Le prix payé/tonne n'inclut pas les coûts estimés de la désaffectation et l'entretien après désaffectation.

De plus, l'emplacement actuel de la décharge, du point de vue hydrogéologique, est défavorable car elle se trouve actuellement sur des terrains avec le système A.3-Qpa : dépôts lacustres formés par des sédiments clastiques avec une perméabilité, généralement, haute à moyenne. Pourtant, il n'est pas conseillé d'y installer une décharge.

D'autre part, sur la carte hydrogéologique, on observe que la direction du flux des eaux souterraines, provenant des aquifères sur lequel se trouve la décharge de Duquesa, se dirige vers des puits situés au sud et au sud-ouest de celle-ci. En cas de contamination des aquifères par des lixiviats, le flux des eaux souterraines pourrait entraîner la pollution jusqu'aux dits puits, desquels on effectue des prélèvements d'eau pour l'approvisionnement.

CHAPITRE VI : Conclusions et recommandations

Le problème de la disposition finale des déchets municipaux dans le pays doit être compris dans le cadre de la gestion complète de ceux-ci, c'est à dire, de la production à la source jusqu'à l'élimination définitive. La réalité est complexe. Comme dans la plupart des pays d'ALC, il y a des déficiences à différents niveaux⁷² :

1- Institutionnel et légal

- Faiblesse institutionnelle manifestée par la non existence d'un organisme directeur de gestion des résidus solides.
- Centralisme et déficience opérationnelle. Les gouvernements locaux sont déficients comme opérateurs du service. Il manque des ressources humaines qualifiées à tous les niveaux.
- Manque de planification. Il n'existe ni plans opérationnels, ni financiers ni environnementaux à long terme, en relation à la gestion.
- Manque de systèmes nationaux d'informations et de suivi, élément précieux pour une correcte planification.
- Législation inadéquate. Elle est incomplète, ambiguë et incompatible avec la réalité économique, sociale et culturelle.
- Inexistence ou inaccomplissement des instruments légaux.
- Manque des politiques pour la réduction à la source, entre autres.

2- Technique et opérationnel

- Manque d'entretien adéquat des équipements et des installations.
- Le pourcentage de couverture de la collecte est bas dans les villes moyennes et petites, mais surtout dans les quartiers périphériques.
- Faible efficacité du service.
- La gestion des résidus solides spéciaux et dangereux n'est pas séparée de celle des résidus municipaux non dangereux, entre autres.

3- Economique et financier

- Manque des ressources financières des organismes locaux exécuteurs.
- Manque d'information comptable sur les coûts de gestion des ordures.
- Les taxes et les tarifs sont minimaux
- Inefficacité du système de paiement.

4- Social et communautaire

- La participation communautaire dans la gestion des ordures est faible..
- L'attitude par rapport au paiement du service est négative.

⁷² ACURIO Guido(dir.) (1997) *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. BID/OPS, Washington, D.C

6.1 Conclusions

La présente étude met en évidence la réalité de la mise en décharge des déchets municipaux en RD. Cette disposition finale se réalise dans des conditions qui, dans la plupart des cas, ne répondent pas aux normes minimales sanitaires et environnementales, provoquant un problème social, environnemental et de santé publique.

Le problème social se manifeste chez les gens qui, récupérant des matériaux contenus dans les déchets, comme moyen de subsistance, réalisent cette activité dans des conditions de risque, sans aucune protection ni personnelle, ni législative et sans accès aux droits sociaux. Le problème pour la santé, trouve son origine dans les mêmes dépôts, où se développent des insectes, des rats et d'autres vecteurs de maladies, en plus des émissions de gaz censés être nocifs pour la santé. Le problème environnemental se manifeste par : la production de mauvaises odeurs, la détérioration esthétique de l'endroit, la production de biogaz et de lixiviats engendrant le risque de contamination des eaux superficielles et souterraines et la pollution de l'air.

En général, la mise en décharge se limite à un «déversement incontrôlé ou sauvage » tel qu'il est défini dans la norme environnementale dominicaine sur les résidus solides : « la disposition sans aménagement des résidus, dont les effets contaminants sont inconnus ».

- En aucun cas, il n'y a de contrôles des impacts sur l'environnement. Les émissions de fumées et/ou gaz sont présentes dans la grande majorité des cas, constituant une source de pollution de l'air, mais surtout, une menace pour les populations riveraines, étant donné les altérations à la santé que ceux-ci peuvent causer, selon des études menées dans d'autres pays.
- Les analyses des lixiviats montrent le risque de contamination pour les eaux souterraines, certains paramètres étant en dehors des limites établies pour le déversement en sous-sol.
- Il n'existe pas d'infrastructure, d'équipement ni de personnel nécessaires pour une exploitation adéquate des décharges ni pour la protection de l'environnement.

6.1.1 Sur l'emplacement actuel des décharges

Les conclusions (et donc, les recommandations dérivées) sont soumises aux limitations d'échelle des cartes utilisées, et se réfèrent strictement à l'aspect en question. La conclusion définitive sur l'emplacement actuel ou futur d'une décharge, devra faire l'objet d'une étude complémentaire, plus ponctuelle, réalisée à l'échelle adéquate dans chaque cas.

L'étude montre que le choix du site spécifique pour l'installation des décharges municipales, a été fait au hasard, sans tenir compte des conditions nécessaires pour protéger l'environnement et la qualité de vie de la population. Les violations à la législation en vigueur sont évidentes.

- La plupart des décharges se trouvent dans les proximités (<1000 m) d'un cours d'eau superficiel, contrevenant à l'Art. 107 dans le paragraphe (I) de la loi environnementale et le paragraphe 5.7.5 de la norme sur les résidus solides urbains. Ce sont les décharges de Moca, Bonaó, Santiago, Baní, Santo Domingo, Haina, La Romana, La Vega et Sabaneta.
- Deux tiers des décharges étudiées sont situées à proximité (<1500 m) de la limite des agglomérations (urbaines ou rurales) en violation à l'alinéa 5.7.12 de la norme. Ces sont les décharges de : Moca, Santiago, Santo Domingo, Haina, Constanza, La Vega, Baní et San Pedro de Macorís.
- 75% se trouvent dans des zones censées être défavorables à la mise en décharge des résidus solides urbains du point de vue hydrogéologique, par la vulnérabilité des aquifères à la contamination initiée en superficie (il n'y a pas de protection), mettant en risque la conservation des ressources naturelles souterraines. Cette situation constitue une violation aux principes et objectifs de la loi, et spécifiquement, aux dispositions de la norme sur les résidus solides, selon l'alinéa 5.7.17. Les décharges en question correspondent aux municipalités de : Bonaó, Haina, La Romana, La Vega, Moca, San Pedro de Macorís, Sabaneta, Santiago et Santo Domingo.
- La moitié des décharges étudiées, Bonaó, La Romana, La Vega, Moca, San Pedro de Macorís et Santiago, se trouvent sur des terrains de classe II, II, et IV, adéquats pour l'agriculture normale. La loi indique dans son Art. 123, qu'il serait préférable de destiner les sols de capacité productive I, II et III à la production agricole d'aliments.
- Dans 67 % des cas, il y a des émissions de fumée et/ou des émissions gazeuses. Cette situation constitue un risque permanent d'incendies. Ces actions doivent être régulées par l'autorité environnementale en coordination avec l'autorité sanitaire et les municipalités, selon l'Art. 92.
- Un quart des décharges est situé dans des zones instables, spécifiquement sous risques d'éboulements : Bonaó, Jarabacoa et Moca. La norme environnementale interdit l'installation des décharges dans des zones instables du point de vue géologique suivant l'alinéa 5.7.15.

6.1.2 Sur la nature des déchets et le mode d'exploitation

- Toutes les décharges municipales étudiées reçoivent des déchets hospitaliers infectieux qui sont traités de la même façon que les résidus ménagers et assimilés non dangereux. Cette pratique constitue une franche violation aux articles 47 et 67 de la Loi générale sur la santé.
- Dans 42% des installations municipales de disposition finale, l'incinération des déchets à ciel ouvert est une pratique quotidienne connue des autorités locales. Cela se passe à : Baní, La Romana, La Vega, San Pedro de Macorís et Santiago. Cette action est normalement attribuée aux « buzos » pour faciliter la récupération de matériaux. Cette pratique contrevient à la disposition de la norme environnementale sur les résidus solides à son alinéa 5.1.7.

- La décharge de Haina reçoit des résidus de fosses septiques, lesquels sont simplement déposés sur le sol. Cette action constitue une violation aux articles 90 et 91 de la loi environnemental et à l'Art. 45 de la loi sur la santé.

6.1.3 Sur la décharge de Duquesa

Le mode d'exploitation des résidus dans la décharge de Duquesa correspond à une mise en décharge semicontrôlée, telle qu'elle est définie dans la norme : « l'aménagement des résidus dans un espace déterminé qui n'évite que de façon partielle, les effets sur la santé humaine ou sur la contamination de l'environnement ».

Même si la décharge de Duquesa cadre avec la définition donnée dans la norme comme une décharge contrôlée (celle-ci est incomplète car elle ne fait pas référence aux installations nécessaires pour la protection de l'environnement), elle ne peut être considérée comme telle, car elle présente encore des déficiences tant du point de vue de l'équipement que sur le mode d'exploitation.

6.1.4 Les cas les plus critiques

Les décharges de Bonao, Haina, La Vega, Moca, Santiago et Santo Domingo ont un emplacement défavorable du point de vue hydrologique. En plus, elles se trouvent en dehors des limites établies par la norme sur résidus solides, en ce qui concerne les distances à respecter par rapport aux cours d'eau superficiels et/ou les limites des agglomérations humaines. Dans le cas de Moca et Bonao, les décharges se situent en plus sur des terrains instables du point de vue géologique.

6.1.5 Sur l'économie informelle dans les décharges

L'activité de récupération est intense autour, mais surtout dans les décharges. La présence des « buzos » a pu être constatée dans toutes, incluant adolescents et enfants. Le verre, certains métaux (cuivre, aluminium, plomb, calamine) et les plastiques sont les matériaux les plus récupérés.



La tâche de récupération des bouteilles en verre.
Un bon exemple des conditions de travail des « buzos »

La récupération de matériaux par les « buzos » et le recyclage de ceux-ci par quelques entreprises constituent les actions principales qui réduisent la quantité des déchets allant vers la décharge, faisant ainsi un grand apport environnemental et offrant des matières premières économiques pour des secteurs industriels importants.

D'autre part, l'alimentation des vaches et cochons avec les résidus alimentaires des décharges est une réalité, mettant en risque la santé de la population.

6.2 Recommandations

La situation actuelle de la disposition finale des résidus urbains constitue une franche violation à la Loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles, et plus spécifiquement à la norme sur les résidus solides. Pour respecter la nouvelle législation environnementale, la décharge ne peut plus continuer à être « un trou où l'on met tout ». L'évacuation devrait être sûre à long terme pour l'environnement et pour l'être humain.

« Les sites qui accueillent les déchets à enfouir sont équipés de manière à éviter toute nuisance environnementale. Cet équipement doit assurer une étanchéité parfaite du fond et des parois du site, il doit être aménagé de façon à recueillir les eaux de percolation et de lixiviation ainsi que les gaz produits par la dégradation des déchets organiques. Ces effluents sont respectivement traités dans une unité d'épuration d'eau et de valorisation ou destruction des gaz »⁷³

6.2.1 La gestion intégrée

L'approche « au problème des ordures » doit être intégrée et à long terme, au lieu de solutions isolées et à court terme. La gestion intégrée implique un ensemble d'actions orientées à donner aux résidus la solution intégrale plus adéquate du point de vue économique, social et environnemental, selon l'origine, les caractéristiques, le volume, le coût de traitement, les possibilités de récupération et de commercialisation, dans un cadre légal et institutionnel appuyant les actions nécessaires pour son implémentation.

Elle implique l'application de nouvelles techniques de récupération, de recyclage et de valorisation de la matière ; ou, au moins, une élimination sûre, sans nuisances pour l'être humain et l'environnement. Ainsi, la gestion intégrée des déchets s'inscrit dans la perspective du développement durable.

6.2.2 Pour l'emplacement hydrogéologique des décharges

Néanmoins, alors que le pays se dirige dans cette direction, il faut donner de réponses concrètes aux quelques problèmes posés dans cette étude. Au moins, essayons de faire une élimination des déchets sans danger pour une des ressources les plus précieuses : les eaux souterraines.

⁷³ Plan Wallon de Déchets Horizon 2010. p 167

Ci-dessous, on présente des recommandations pour un nouvel emplacement des décharges du point de vue hydrogéologique (vulnérabilité des aquifères) et de la qualité des eaux souterraines, selon la méthodologie appliquée dans cette étude. Dans tous les cas, les dites recommandations impliquent la réhabilitation de la décharge et la continuation de la mise en décharge sous conditions contrôlées ou la désaffectation de la décharge, ainsi que l'installation d'une nouvelle décharge à l'endroit recommandé. Les types de terrains indiqués se trouvent à distance relativement proche de la ville en question.⁷⁴

Baní

La décharge de Baní, située à la limite entre deux systèmes d'aquifères, l'un favorable à la mise en décharge (C.1) et l'autre, défavorable (A.1), doit être l'objet d'une étude plus ponctuelle, à l'échelle adéquate pour déterminer où se trouvent les terrains favorables. Il faut alors procéder à l'extension de la décharge vers la zone favorable **C.1-Ticp**.

Bonao

La décharge municipale de Bonao, se trouvant dans les terrains du type A.1, propriété de la Falcombridge Dominicana, devrait être réinstallée dans une zone **B.5**, plus favorable à la mise en décharge, car la perméabilité est généralement faible à moyenne, et elle considérée comme une zone d'importance hydrogéologique basse à moyenne. Ce ré-emplacement pourrait faire partie d'un plan de récupération des terrains antérieurement destinés à l'extraction de matériaux, pour ainsi profiter de la dépression déjà créée.

Constanza et Jarabacoa

On recommande la réhabilitation des décharges et la continuation de la mise en décharge sous conditions contrôlées, étant donné que l'emplacement actuel est très favorable (**C.3**).

Haina

La décharge actuelle doit faire l'objet d'un procédé de désaffectation. Une nouvelle décharge pourrait être installée dans des terrains du type **C.1-Tssc**, constitués fondamentalement de couches d'argile, de limon et de sable très fins mélangés à de l'argile et du limon, dont la perméabilité est très faible.

La Romana, San Pedro de Macorís y La Luisa

Les décharges se trouvent sur l'emplacement le plus défavorable. En général, les aires proches présentent les mêmes caractéristiques hydrogéologiques. La solution pourrait être la construction d'une décharge contrôlée régionale, après la réalisation d'études plus spécifiques. Le flux des eaux souterraines se dirige vers la mer. Une bonne imperméabilisation de l'endroit serait nécessaire pour empêcher la pollution de celles-ci et, ainsi éviter le risque de contamination des zones touristiques côtières.

⁷⁴ Les résultats et recommandations présentés ont été révisés par les ingénieurs María Calzadilla et Santiago Tapia du département de Géologie de la Direction générale des mines de la RD.

La Vega

La décharge actuelle doit faire l'objet d'un procédé de désaffectation. Une nouvelle décharge pourrait être installée dans des terrains du type **C.3-P**, constitués par des péridotites et des roches intrusives de perméabilité très faible, où les aquifères sont pratiquement absents.

Moca

La décharge municipale de Moca, doit aussi faire objet d'un procédé de désaffectation. La nouvelle installation peut être située dans des terrains du type **C.1-Tsg**.

Sabaneta

La décharge se trouve sur des terrains du type **C.3-Tsc** constitués par des sédiments clastiques, du limon et de l'argile, dont la perméabilité est généralement faible à moyenne. Néanmoins, on observe sur la carte l'existence dans la région des terrains du type **C.1 et C.3**, très favorables à la mise en décharge. L'idéal serait de trouver un emplacement dans un de ces systèmes hydrogéologiques.

Santiago

Pour l'emplacement de la décharge contrôlée projetée, on devrait considérer les terrains du type **C.1**, très nombreux dans la région où l'on trouve des différentes formations aquifères, dont la perméabilité est, généralement, très faible. L'installation actuelle doit être désaffectée.

Santo Domingo

La décharge de Duquesa doit faire l'objet d'un processus de désaffectation. On recommande l'installation d'une nouvelle décharge dans des terrains aux systèmes aquifères du type **C.1-Tssc**, **C.2-Kid** et mieux encore, **C.3-Ia**, tous considérés comme des zones favorables à la mise en décharge. La perméabilité étant très faible ou les aquifères étant pratiquement absents.

6.2.3 Décharges en zones à risques sismiques

Les décharges de Baní, Bonao et Haina doivent faire l'objet d'une étude plus ponctuelle à échelle adéquate du point de vue sismique. Il semble qu'elles soient affectées par des failles. Dans ce cas-là, leur emplacement actuel n'est pas convenable car une activité sismique pourrait conduire au développement de fissures, provoquant une augmentation de la perméabilité des terrains avec, pour conséquence, le risque de pollution des ressources du sous-sol.

6.2.4 Sur la récupération des matériaux et le recyclage

Tant que le chômage restera élevé et l'extrême pauvreté une réalité, il y aura des « buzos » en RD. Les causes de ces deux problèmes se révélant dans la structure même de la société dominicaine, il faudra se contenter, pour le moment, de mitiger le problème social qu'ils représentent.

Les « buzos » sont un des acteurs principaux du système actuel du circuit de recyclage. Toute solution au problème des décharges doit tenir compte de ce

secteur social. Si l'on l'oublie, on créerait un problème social encore majeur, et même politique, car leur réponse serait évidente, ce qui serait d'ailleurs, absolument juste.

La stratégie à suivre, au même titre qu'il s'est passé dans d'autres pays de ALC⁷⁵, doit être l'incorporation du secteur, trouvant des solutions qui leur permettent de continuer leur tâche, mais dans des conditions plus humaines qui diminuent voire évitent, les risques pour la santé de ces travailleurs. **Encourager l'organisation et le développement des coopératives, des associations et des microentreprises** permettrait en plus, que les bénéfices de ce travail restent chez eux et non pas chez les intermédiaires comme cela se passe actuellement.

Dans quelques pays, la municipalité fournit l'infrastructure minimale nécessaire pour la réalisation de la récupération. Par exemple, on assigne un espace limité où ils réalisent la sélection des matériaux recyclables. Par après ils ont l'obligation de déposer le reste dans des conteneurs qui, une fois remplis, sont collectés et transportés vers le site de disposition finale de la commune.

En ALC, il existe des expériences de « recyclage populaire » ou « recyclage solidaire »⁷⁶. Dans nos pays, le recyclage ne peut pas être vu d'une perspective primordialement environnementale. Les aspects économique et social ne peuvent pas être négligés. Les « buzos » doivent être dignifiés à travers leur articulation avec les générateurs de déchets (la population en général), les recycleurs de ceux-ci (les entreprises) et les autorités locales (les municipalités).

6.2.5 Deux piliers

La réalité de la gestion des RSM en RD constitue une urgence nationale et sa solution ne devrait être plus ajournée. Beaucoup de propositions ont été faites⁷⁷ dans un essai pour résoudre le problème, ou au moins, pour améliorer la grave « situation des ordures » dans le pays. J'oserais dire que presque tout a été déjà dit. Il manque la volonté politique d'affronter le problème avec la priorité et le sérieux qu'il faut.

La gestion intégrée doit se baser sur deux piliers fondamentaux :

- **La prévention**
- **La participation citoyenne**

⁷⁵ Il existe des expériences d'intégration du secteur au moyen de la création de coopératives, de microentreprises, des associations, etc., dans des pays comme le Mexique, l'Argentine, le Brésil, entre autres.

⁷⁶ Le recyclage solidaire est une proposition alternative de gestion efficiente des résidus solides partant de l'articulation des récupérateurs populaires des matériaux avec les différents secteurs de la population générateurs des déchets.

⁷⁷ Le document « Propuesta para la Creación del Marco Institucional para el Manejo de Residuos Sólidos en RD » contient toute une série de propositions d'intervention aux différents niveaux pour la gestion des résidus solides.

La prévention, ou la réduction de la production des déchets et de leur nocivité, est une nécessité tant du point de vue du développement durable que sur le plan financier. Elle permet, d'une part, de contribuer directement à l'économie des ressources et à la limitation des nuisances et, d'autre part, de réduire les coûts de gestion des déchets.

L'examen de la composition de la poubelle est nécessaire en matière de prévention, afin de connaître les gisements les plus importants et ainsi déterminer sur quel type de déchets il est fondamental d'agir. **Des études, au niveau du pays, devront être menées pour établir les politiques et les plans les plus adaptés au contexte dominicain en matière de traitement (valorisation matière et énergétique).**

La participation consciente et active de la population est vitale (peut être dans ce domaine plus que dans aucun autre), pour l'accomplissement des objectifs et des buts concrets qu'il faudra établir dans chacune des étapes de la gestion. Les citoyens, les entreprises et les institutions devront adapter leurs activités de production, service et consommation. Un changement de mentalité et de comportement s'imposent.

Tout changement important doit être précédé et accompagné d'un vaste effort d'information et sensibilisation. **Des actions, des projets, des programmes d'éducation et de sensibilisation, à travers tous les moyens**, devront être mis en place. Dans ce sens, les écoles, les universités, les organisations communautaires, les églises, les entreprises, les organismes publics, les moyens de communication massive, les institutions, ont un rôle fondamental à jouer. Une gestion des résidus solides exige la **construction d'un processus de coresponsabilité**. Les expériences de projets concrets⁷⁸ de gestion dans le pays montrent que, même avec des difficultés, les gens sont sensibles à la solution du « problème des ordures ».

6.2.6 Deux lignes de force

- **Le cadre légal et institutionnel**
- **Élimination sans danger**

Le rôle de l'état, comme l'organisme régulateur, est fondamental pour la réussite de toute politique, plan ou programme. Il a été démontré par des expériences dans différents pays que les pouvoirs publics détiennent un pouvoir d'intervention important afin d'inciter tous les acteurs à adopter ou modifier leur comportement en matière d'environnement. **L'élaboration d'une loi spécifique sur les résidus solides est une responsabilité de l'état, ainsi que la mise en œuvre des instruments réglementaires, économiques et financiers**, qui permettraient l'application et l'accomplissement de la même. Le pays n'a pas de cadre législatif nécessaire pour une bonne gestion.

⁷⁸ Les évaluations du projet « Quartier propre, peuple en santé » et du projet « Gestion intégrée des déchets solides de la ville de Sabaneta » mettent en évidence la réponse, en général positive, des gens.

De la même façon, il faut compter sur **les institutions adéquates, qualifiées en termes des ressources humaines, techniques et financières** nécessaires pour la réalisation d'une nouvelle gestion. Les municipalités ont un bon nombre de faiblesses dans ce sens et donc, elles ne peuvent pas développer une gestion efficace. En RD, les municipalités ont très peu de pouvoir de décision.

Il faudra repenser s'il est encore viable, dans le cadre de la situation critique actuelle (cela dure depuis des années), de laisser cette responsabilité aux communes seules. Il me semble que la solution devrait prendre sa source dans un compromis entre **la création à niveau national d'une autorité autonome et spécifique, responsable de la gestion générale des résidus solides et la permanence du rôle des communes comme responsables de l'opération, l'administration et le financement du service.** La dite autorité aurait des fonctions normatives, de planification, de supervision, d'évaluation et de suivi, constituant en un instrument d'appui aux municipalités lesquelles, sous le processus actuel de décentralisation qui se déroule dans le pays, devront augmenter les capacités financières, techniques et administratives nécessaires pour une bonne gestion.

Quelle que soit la technique d'élimination (mise en décharge ou incinération) la plus adéquate à la réalité dominicaine, il faudra garantir qu'elle soit sûre à long terme pour l'environnement et l'être humain. Une éliminations sans danger est devenue indispensable. Dans ce sens, **l'élaboration des « Cartes d'orientation à la mise en décharge des résidus solides urbains » pour les différentes régions du pays** (similaires a celles développées en Espagne), permettraient d'indiquer, grosso modo, des zones favorables et des zones défavorables à la mise en décharge. Ces cartes serviraient comme un guide aux communes pour l'emplacement des décharges.

Il faut souligner que, en grande partie, le succès de la démarche à suivre dépendra d'une **volonté politique s'inscrivant dans une vision à long terme.** Le développement des systèmes de gestion des résidus prend du temps. C'est irréal d'attendre un changement de 0% à 100% d'un bond. Il faut commencer.

« La gestion des déchets constitue un exemple clair de synthèse d'instruments, de moyens et de politiques, car il y interviennent des facteurs d'équité, de quantification, de localisation, d'administration, de financement, de génie, de recyclage, d'impact environnemental et de culture communautaire. »

6.2.7 Quelques pistes à emprunter

- Appliquer le principe du polluer-payeur.
- Encourager un système de gestion participatif et décentralisé qui inclut la population, le secteur privé, la municipalité et le gouvernement central.
- Favoriser les solutions intensives en emploi et les entreprises d'économie sociale.

- Stimuler les entreprises recycleuses.
- Initier des projets pilotes municipaux de collecte sélective en séparant deux grandes fractions : l'organique et les recyclables (verre, plastique, métaux, papier, carton).
- Etablir des programmes de collecte des déchets spéciaux des ménages pour minimiser son incorrecte élimination.
- Encourager les UGAM et UGAS
- Créer des mécanismes concrets de participation de la population⁷⁹. Les « conseils municipaux des déchets solides » composés par des institutions et des techniciens dans le domaine de l'environnement, comme celui existant à Santiago est une initiative à encourager.
- Explorer les solutions des « décharges contrôlées manuelles »⁸⁰ (surtout pour les petits villages et les milieux ruraux) et des décharges contrôlées régionales (pour des villes grandes et moyennes).
- Favoriser la valorisation organique (compostage et/ou biométhanisation), étant donné que la matière organique représente un pourcentage significatif de notre poubelle (60-80% des déchets ménagers et environ 40% des municipaux). La valorisation de la matière organique éviterait la mise en décharge d'une proportion significative des déchets produits actuellement. En plus, on diminuerait l'humidité de ceux-ci avec, pour conséquence, la diminution des réactions potentielles se développant dans les décharges et les risques dérivés. Aux plus les déchets sont secs aux plus inaltérables qu'ils restent.
- Pour la participation citoyenne, s'appuyer sur les associations et les groupes communautaires déjà existants (associations des voisins, clubs de jeunes, les associations de femmes, etc.).

⁷⁹ À Pérou, par exemple, la participation des gens est encouragée et elle a une base légale en la Loi Organique des municipalités. Il existe les « contrôleurs populaires du service de la poubelle »

⁸⁰ L'OPS a développé une « Guide pour le dessin, la construction et l'opération des décharges contrôlées manuelles » sur base d'une expérience menée en Colombie. Elles sont proposées pour des villages de moins de 40,000 habitants.

Bibliographie

- 1- ABREU, F. **“Evaluación del Proyecto Barrio Limpio, Pueblo Saludable”**. Centro de Estudios Sociales Padre Juan Montalvo. Santo Domingo, Marzo 2002.
- 2- ABT ASSOCIATES INC./ AGROFORSA, S.A. **“Diagnóstico Ambiental y Análisis Económico- Fiscal. Capítulo 3: Caracterización de Fuentes de Contaminación”**. Borrador de Informe Final. Febrero 2002.
- 3- ACURIO, G., ROSSIN A., TEIXEIRA, P. et ZEPEDA, F. **“Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos en América Latina y El Caribe”**. BID/OPS. Washington, 1997.
- 4- AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS (U.S. EPA). **“Guía para Rellenos Sanitarios en Países en Desarrollo”**. Call Recovery, Inc. EUA. s/a.
- 5- AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SABANETA. **“Proyecto Manejo Integral de Residuos Solios en la Ciudad de San Ignacio de Sabaneta. Informe Final”**. Diciembre 2001.
- 6- CALVO, F. et MUÑOZ, J. **Criterios para la Localización de Nuevos Vertederos**. Cursos de Medio Ambiente de Suances. Vertederos Controlados de Residuos Sólidos Urbanos : Una perspectiva Internacional. Universidad de Cantabria. España. Septiembre 2000.
- 7- CELA, J. **“Construyendo entre todos la democracia municipal”**. Universidad Pontificia Madre y Maestra –PUCMMA y Grupo Acción por la Democracia. Serie Educación Ciudadana. Santo Domingo, RD. 1996.
- 8- CENTRO DE ESTUDIOS MUNICIPALES Y DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL. **“Gestión de Residuos Sólidos Urbanos e Impacto Ambiental”**. Instituto Nacional de Administración Pública. Serie Temas de Administración. Granada, España. s/a.
- 9- CENTRO DE ESTUDIOS JUAN MONTALVO Y COALICIÓN PARA EL HABITAT EN LA REPÚBLICA DOMINICANA. **“Gestión Urbana Ambiental y Participación Ciudadana: Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Ciudad de Santo Domingo”**. Santo Domingo, RD. Octubre 1998.
- 10- CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES Y DEMOGRÁFICOS –CESDEM, ASOCIACIÓN PRO BIENESTAR DE LA FAMILIA –PROFAMILIA Y OFICINA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN –ONAPLAN. **“Encuesta Demográfica y de Salud 1996”**. Santo Domingo, RD. 1997.

- 11- CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS-CEUR/PUCMM, CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANTIAGO –CORAAASAN, PLAN ESTRATÉGICO DE SANTIAGO Y AYUNTAMIENTO DE SANTIAGO. “**Diagnóstico General Sobre Residuos Sólidos de Santiago**». Santiago, RD. 1998.
- 12- CENTRE D’ETUDES DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT –CEFE. « **Décharges et santé des populations riveraines** ». Namur. Automne 1995.
- 13- CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. **Directive 75/442/CEE relative aux déchets**. Juillet 1975.
- 14- CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. **Directive 91/156/CEE modifiant la directive 75/442/CEE relative aux déchets**. Mars 1991.
- 15- Conseil des Communauté Européenne. **Directive 1999/31/CE Sur la mise en décharge**. Avril 1999.
- 16- CORNELIO, Y. “**Propuesta de Intervención para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana**”. Escuela Graduada de Planificación. Universidad de Puerto Rico. Enero 1999.
- 17- CORNELIO Y. “**Propuesta para la Creación del Marco Institucional para El Manejo de Residuos Sólidos en República Dominicana**”. Comisión Presidencial para la Reforma y Modernización del Estado. Proyecto RESISOL. Documento para la Discusión Interna. Santo Domingo, RD. Febrero, 2000.
- 18- CRÉDIT COMMUNAL DE BELGIQUE. ENVIRONNEMENT. « **Les déchets ménagers : Solutions possibles. Situation belge** ». Dossier d’information N° 2. Juillet 1974.
- 19- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT GMBH GTZ. “**Os Catadores e Triadores de Residuos Sólidos**”. Documentação do Primeiro Encontro Internacional. Sao Sebastião, SP, Brasil, 23-26 Setembro 2000. Maio 2001.
- 20- DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA. **Mapa Geológico de la República Dominicana**. Santo Domingo, RD. 1991.
- 21- Dirección General de Minería. “**Mapa de Zonificación Sísmica de la República Dominicana**”. Programa SYSMIN. Santo Domingo, RD. 2000.
- 22- DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA. “**Mapa de los Terrenos Tectónicos de la República Dominicana**”. Programa SYSMIN. Santo Domingo, RD. 2000.

- 23- DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES –DIRENA. “**Mapa de Capacidad Productiva de la República Dominicana**”. Secretaría de Estado de Agricultura –SEA. Santo Domingo, RD. 1997.
- 24- DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES –DIRENA. “**Mapa de las Unidades de Recursos para la Planificación de la República Dominicana**”. Secretaría de Estado de Agricultura –SEA Santo Domingo, RD. 1985.
- 25- DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES –DIRENA. “**Evaluación de los Recursos Naturales**”. Secretaría de Estado de Agricultura –SEA Santo Domingo, RD. 1985.
- 26- Díaz, L., Savage, G. Et Eggerth, L. “**El Manejo de Residuos Sólidos en Puerto Plata, Sosua y Cabarete. Informe Final para la Unidad Ejecutora**”. Proyecto Agua Potable y Saneamiento en Zonas Turísticas. Secretariado Técnico de la Presidencia. Santo Domingo, RD. Agosto 1999.
- 27- HANNEQUART, JP. « **Gestion des Déchets** ». Syllabus 1^{ère} et 2^{ème} parties du cours. Institut de Gestion de l’Environnement et d’Aménagement du Territoire –IGEAT. DES en Gestion de l’Environnement. Université Libre de Bruxelles ULB. s/a.
- 28- INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L’ENVIRONNEMENT –IBGE. « **Guide pour l’établissement d’un bilan de production de déchets ménagers** ». Bruxelles, 1998.
- 29- INSTITUTO DOMINICANO DE RECURSOS HIDRÁULICOS –INDRHI. “**Mapa Hidrogeológico de la República Dominicana**”. Santo Domingo, RD. 1989.
- 30- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. « **Mapa de Orientación al Vertido de Residuos Sólidos Urbanos en la Provincia de Madrid**”. Ministerio de Industria y Energía. Comisaría de la Energía y Recursos Naturales Madrid, España. s/a.
- 31- KHATTABI, H., ALEYA, L., MANIA, J. ET GRISES, H. « **Evolution temporelle de la composition du lixiviat d’une décharge à ciel ouvert. Effets des précipitations** ». Déchets, Sciences & Techniques N°21 – 1^{er} trimestre 2001.
- 32- LAGIER T., FEUILLADE G. et MATEJKA G. « **Devenir des métaux lourds (cuivre et nickel dans les décharges des ordures ménagères)** ». Déchets, Sciences & Techniques. N°21 – 1^{er} trimestre 2001.
- 33- LEGGET, R., KARROW, P. “**Geología Aplicada a la Ingeniería Civil**”. McGraw Hill. s/a.
- 34- LEROY, JB. « **Les déchets et leur traitement** ». Série Que sais-je ? Deuxième édition refondue. 1994.

- 35- LEROY, JB. « **Treatment of Leachates Generated by Hazardous Waste : The Landfill of the Future** ». Proceedings of the International Conference organized by Hazardous Waste Working Group (HWWG) of the International Solid Waste and Public Cleansing Association (ISWS) and the Polish Association of Sanitary Engineers and Technicians (PZITS). Rydzyna, Poland. September 1991.
- 36- LOZADA, A., BARRANCO, R. et CUEVAS, C. « **Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en Comunidades Periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo** ». Facultad de Ingeniería y Tecnología, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña –UNPHU. 1998.
- 37- LUXEN, P., LIMBOURG, P., GODDEN, B. QUENON, G. « Le compostage des fumiers : une technique de valorisation des matières organiques en agriculture ». Ministère de la Région wallonne. Direction Générale de l'agriculture. Les livrets de l'agriculture N°3. s/a.
- 38- MARTÍNEZ OGANDO C. « **Evolución de la Política Europea en Materia de Residuos en el año 1999** ». Contributions. 3^{ème} Forum Européen des Déchets. Club Européen des Déchets. Bruxelles. Novembre 1999.
- 39- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'AGRICULTURE DE LA RÉGION WALLONNE. « **Plan wallon des déchets Horizon 2010** ». Gouvernement wallon. Janvier 1998.
- 40- MULLENDERS, M. « **La Prévention** ». Mouvement Communal. Dossier Déchets. Mars 2000
- 41- MURCK, B., SKINNER B. et PORTER, S. « **Environmental Geology** ». John Willey&Sons, Inc. USA. 1995
- 42- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD –OPS. « **Residuos Sólidos Municipales : Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales** ». Programa Ambiental de Salud. Serie Técnica No. 28. Septiembre 1991.
- 43- PARRA, F. « **Una experiencia de reciclaje solidario en la localidad de Suba** ». Proyecto ENDA AL. Colombia. s/a.
- 44- PRADERA, P. « **Control de Microvertederos Incontrolados** ». Cursos de Medio Ambiente de Suances. Vertederos Controlados de Residuos Sólidos Urbanos : Una perspectiva Internacional. Universidad de Cantabria. España. Septiembre 2000.
- 45- PRONOST, R. et MATEJKA, G. « **Les lixiviats de décharges d'ordures ménagères : Production, caractérisation et traitement** ». Environnement et Technique. N°196. Mai 2000.

- 46- SALGADO, R., RUIZ, I. et ALEGRE, M. “**La Basura: un cuento de nunca acabar?**”. Centro de Estudios Sociales y Publicaciones –CESIP. Programa de Desarrollo Ambiental. Lima. Mayo 1995.
- 47- SECRETARÍA DE ECOLOGÍA, “**Manual para la Rehabilitación, Clausura y Saneamiento de Tiraderos a cielo abierto en el Estado de México**”. Gobierno del estado de México. Diciembre 2000.
- 48- SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD –OPS. “**Diagnóstico Preliminar del Sector Residuos Sólidos en República Dominicana**”. RD. Diciembre 2001.
- 49- SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. “**Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales**” (64-00). Publicación Oficial. Santo Domingo. RD.2002.
- 50- SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL. “**Norma Ambiental Sobre Residuos Sólidos**”. Publicación Oficial. Santo Domingo, RD. Junio 2001.
- 51- SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL. “**Norma Ambiental Sobre Calidad de Agua**”. Publicación Oficial. Santo Domingo, RD. Junio 2001.
- 52- SECRETARÍA DE ESTADO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL. “**Ley General de Salud**”. Publicación Oficial. Marzo 2001.
- 53- SERVICE PROVINCIAL D’INFORMATION SUR L’ENVIRONNEMENT. « **Un autre regard sur nos déchets** ». Editeur Bernard Balle. Liège. s/a.
- 54- STREEL, DOMINIQUE. « **Communication personnelle pour Expertise du Conseil d’Etat** ». Belgique. 2000. Non Publiée.
- 55- SZANTO N, M. “**Guía para la Identificación de Estudios de Prefactibilidad para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos**”. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social –ILPES. Chile, 1996.
- 56- TCHOBANOGLIOUS, G., THEINSEN, H. et VIGIL, S. “**Gestión Integral de Residuos Sólidos**”. Vol. I. McGraw Hill / Interamericana de España. Madrid, 1994.

57- WILSON, D. “**Hazardous Waste Management in Underdeveloped Countries**”. Proceedings of the International Conference organized by Hazardous Waste Working Group (HWWG) of the International Solid Waste and Public Cleansing Association (ISWS) and the Polish Association of Sanitary Engineers and Technicians (PZITS). Rydzyna, Poland. September 1991.

58- WOOD, J. et PORTER, M. “**Hazardous Pollutants in Class II Landfill**”. Hazardous Waste Management. Volume 37, No. 6. May 1987

59- Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie –ADEME
www.ademe.fr

60- European Environmental Agency –EEA. <http://themes.eea.eu.int>

61- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental –CEPIS/OPS
<http://www.cepis.ops-oms.org>.

62- Oficina Nacional de Estadísticas –ONE. www.one.gov.do

Glossaire

Aquifère : toute roche capable de capter l'eau, la stocker et la céder ultérieurement, soit par écoulement naturel ou au moyen d'exploitation artificielle.

Aquifère confiné : celui dont la limite supérieure de la zone saturée est conditionné par un niveau imperméable, situé à une hauteur inférieure à celle de son niveau phréatique.

Aquifère libre : celui dont l'eau contenue est en contact direct avec l'air, et donc, à pression atmosphérique.

Désaffectation d'une décharge : les étapes de fermeture définitive d'un site de disposition finale de déchets à la fin de sa vie utile, en respectant les exigences minimales pour procurer la stabilité, le contrôle sanitaire et la surveillance environnementale.

Lixiviat : Le liquide résultant de la percolation de l'eau au travers de la masse des déchets, opération pendant laquelle elle se charge en substances organiques et minérales solubles et en suspension présentes dans la masse.

Niveau phréatique : la distance entre la superficie du terrain et l'eau souterraine (eau phréatique).

Niveau statique : le niveau phréatique rapporté au niveau de la mer.

Percolation : Pénétration lente des eaux de pluie par simple gravitation au travers de la masse des déchets.

Perméabilité : la capacité de la roche à permettre le passage de l'eau à travers elle.

Porosité : est une mesure des interstices que contient n'importe quel volume et en particulier la roche. Généralement s'exprime comme un pourcentage, et elle indique le volume ajouté d'interstices au volume total.

Récupération : la sortie d'un résidu de son circuit traditionnel de collecte et de traitement.

Réemploi : c'est un nouvel emploi d'un déchet pour un usage analogue à celui de sa première utilisation.

Régénération : procédé physique ou chimique qui redonne à un déchet les caractéristiques permettant de l'utiliser en remplacement d'une matière première neuve.

Réhabilitation d'une décharge : l'action de récupérer ou restituer la capacité d'un site de disposition finale pour continuer la mise en décharge des déchets ; toujours avec l'accomplissement d'un minimum d'exigences quant à la capacité volumétrique du site, le mode d'exploitation, les mécanismes de contrôle, la protection de l'environnement et de la santé publique.

Réutilisation : consiste à utiliser un déchet pour un usage différent de sa destination initiale, ou à faire, à partir d'un déchet, un autre produit que celui qui lui a donné naissance.

Roche : une masse solide et cohérente de matière minérale, formée naturellement et qui fait partie de la planète.

Roches Ignées : des roches formées par le refroidissement et la cristallisation du magma.

Roches métamorphiques : des roches dont les constituants originaux ou la texture, ou les deux, ont été changés en nouveaux composés ou nouvelles textures, par des réactions à l'état solide, comme résultat des hautes températures, des hautes pressions ou les deux à la fois.

Roches sédimentaires : des roches formées par précipitation chimique ou par sédimentation et cimentation (consolidation) des sédiments.

Roches volcaniques : des roches formées par la solidification de la lave.

Sédiments : grains ou particules d'origine minérale transportés vers un site de déposition par l'eau, le vent, la glace ou encore par gravité.

ANNEXES

ANNEXE 1A

Compilation chronologique des lois antérieures à la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles

Le code pénal de 1867 (avec ses modifications jusqu'en 1997)

Il établit dans le Chapitre II sur « Contrevenions et peines », Art. 471, des amendes d'un peso dominicain à « ceux qui ... entravent la voie publique, en déposant ou en laissant, sans raisons, des matériaux ou n'importe quelles autres choses qui empêchent la liberté de transit ou diminuent la sécurité ; transgressent les règles de sécurité relatives au dépôt des matériaux dans les rues et places ... ; jettent des décombres dans les lieux publics, en contrevenant aux règles de police, et ceux qui entassent des ordures dans des maisons délabrées ».

La loi de police (loi 4984 du 1911)

Instaurée dans le but de sauvegarder la sécurité des citoyens, elle établit dans les Articles 29, 43 et 44, l'obligation d'entretenir les trottoirs à l'avant des maisons et impose des règles qui interdisent : le placement des matériaux de construction dans la rue et qui entravent les voies publiques ; brûler des ordures à l'intérieur des agglomérations ; battre des objets qui contiennent de la poussière dans la rue ; enlever des hôpitaux et établissements similaires, des vêtements, vivres ou objets qui puissent infecter l'air ; de jeter des ordures, ... dans les agglomérations.

Loi sur l'urbanisation, l'ornement et les constructions (loi 675 de 1944 et ses modifications)

Dans le chapitre sur les « Mesures de sécurité publique », les Articles 32 et 35 établissent des interdictions : pour le placement de matériaux de construction et décombres sur les voies publiques en dehors des heures de travail ; de fixer, croiser ou soutenir des panneaux, des poteaux, des câbles, des fils ou d'autres appareils électriques ou mécaniques ; de procéder à la taille des arbres pouvant entraver les voies publiques sans l'autorisation des autorités correspondantes.

Loi sur le régime juridique de transit de véhicules (loi 241 de 1968)

L'Art. 130 défend de placer, déposer, jeter ou ordonner le placement en voies publiques ou zones voisines, des ordures, des boîtes, des bouteilles, des papiers, des cendres, restes d'animaux morts, des branches ou troncs ou n'importe quelle matière similaire qui puisse porter atteinte à la santé ou à la sécurité. Il établit aussi l'obligation d'enlever les vitres cassées ou les restes de graisses ou d'huiles qui gisent sur les voies publiques, lors du déplacement d'un véhicule en panne. En outre , il institue des amendes de RD\$5.00 à RD\$25.00 aux violateurs de cet article.

La loi minière de la République Dominicaine (loi 146 de 1971)

Dans le Titre VIII, « De la protection de l'environnement et de l'usage des eaux », les Articles 133-138 contiennent des dispositions concernant l'évacuation des résidus d'exploitation dans les cours d'eau, dans l'air ou le sol. « Les résidus devront être dépourvus de toute substance qui puissent endommager la vie animale ou végétale ».

Loi 218 de 1984 « qui prohibe l'introduction dans le pays, par n'importe quelle voie, des excréments humains ou animaux, des ordures ménagères ou municipales et leurs dérivés, des bourbes ou des boues des égouts traités ou non, ...qui puissent infecter, polluer et/ou dégrader l'environnement et mettre en danger la vie et la santé des habitants(...) »

Loi 83 de 1989 qui interdit le placement des restes de construction, décombres et déchets dans les rues, les trottoirs, les avenues, les routes et les espaces verts ; les terrains vagues, places et jardins publics, dans les zones urbaines et suburbaines de la République .

Loi 120-99 qui « prohibe à toute personne physique ou morale de jeter des déchets solides et de n'importe quelle nature, dans les rues ; sur les trottoirs, les parcs, les routes, les chemins, les plages, la mer, les rivières, ... et les autres lieux publics ».

L'Art. 4 fixe des peines de deux à dix jours de prison ou des amendes de RD\$500.00 à RD\$1000.00, ou les deux conjointement, pour les personnes qui « sont surprises jetant des ordures, des déchets ou restes de n'importe quel type, de n'importe quelle taille, dans les lieux publics ». L'Art. 8 établit que l'application de cette loi est une « responsabilité exclusive des municipalités et de la police nationale ».

ANNEXE 1B

Autres articles de la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles

Titre I : « Des principes fondamentaux, des objectifs et des définitions basiques »

Le Chapitre IV, « Du Ministère d'état de l'environnement et des ressources naturelles », dans la Section I, « De la création, des objectifs et fonctions du ministère », l'Art. 17 crée le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles « comme l'organisme responsable de la gestion de l'environnement, des écosystèmes et des ressources naturelles ». Pour sa part, l'Art. 18 énumère les fonctions qui correspondent au ministère. Parmi elles :

- l'ordinal (4) : « Veiller à la préservation, protection et usage durable de l'environnement et des ressources naturelles » et
- l'ordinal (5) : « Procurer une amélioration progressive de la gestion, l'administration et la réglementation relatives à la contamination du sol, de l'air et de l'eau ... »

Dans le même chapitre, la Section II, « De la structure fondamentale du Ministère d'état de l'environnement et des ressources naturelles », l'Art.20 structure le Ministère en cinq sous ministères :

- Gestion environnementale ;
- Des sols et des eaux ;
- Des ressources forestières ;
- Des zones protégées et biodiversité et
- Des ressources côtières et marines.

Titre V : « Des compétences, des responsabilités et des sanctions en matière administrative et judiciaire »

Le Chapitre IV se réfère aux délits contre l'environnement et les ressources naturelles. Dans son Art. 175, il énumère les cas où un délit serait commis. L'ordinal (6) spécifie que « qui ... dispose des déchets solides industriels non dangereux dans des endroits non autorisés ou émet dans l'air des substances polluantes, des gaz, des agents biologiques et biochimiques ».

Pour sa part, l'Art. 183, du Chapitre VI, « Des sanctions pénales », énumère les sanctions ou obligations qui pourraient être imposées par un tribunal aux personnes naturelles ou juridiques, qui violent cette loi. Entre autres :

- l'ordinal (9) : « Installer les dispositifs nécessaires pour arrêter ou éviter la pollution, le dégât, la diminution ou dégradation de l'environnement » et/ou,
- l'ordinal (11) : « L'obligation de réparer, remettre, replacer, dédommager, restituer, restaurer ou réhabiliter en rapport à son état original, dans la mesure du possible, la ressource naturelle éliminée, détruite, endommagée, diminuée, détériorée ou modifiée négativement ».

ANNEXE 1C

Autres articles de la loi générale sur la santé

Titre I : « De la promotion »

Dans la Section IV, « Des déchets solides », l'Art. 46 donne pouvoir au Ministère de la santé publique pour, « en coordination avec le Ministère de l'environnement et les autres institutions compétentes » élaborer des normes officielles qui régulent la disposition et la manipulation des déchets solides, dont la collecte, le traitement, l'élimination ou la disposition finale puissent s'avérer dangereux pour la santé publique.

À la Section III, « De la disposition des excrètes et des eaux usées », l'Art. 45 édicte comme dispositions que « les excrètes, les eaux usées et les eaux de pluie devront être collectées et éliminées, suivant les normes sanitaires en vigueur ou celles qui sont élaborées à cet effet ».

L'Art. 48 institue que les autorités sanitaires devront informer les autorités environnementales sur les établissements ou endroits qui sont un danger pour la santé ou la vie de la population, « par l'accumulation inadéquate et anti-hygiénique des déchets solides ».

Dans le Chapitre V, Section VI « De la construction et fonctionnement des établissements industriels », l'Art. 51 prohibe l'exploitation de tout type d'installation industrielle considérée dangereuse pour différentes raisons, entre autres et plus spécifiquement par « la forme ou le système utilisée pour éliminer les déchets, résidus ou émanations résultants de ces activités ».

Titre III : « Des procédures et sanctions »

Le Chapitre II « De la compétence et des sanctions pour les appliquer », dans les Articles 153, 154 et 156, fait référence aux faits qui sont considérés comme des violations, des délits et des crimes à la loi sur la santé publique. Ils fixent aussi les différentes sanctions et punitions selon la gravité des cas, qui comprennent des amendes, réclusion en prison correctionnelle et les deux à la fois. Parmi ces faits, l'on distingue :

- ne pas se soumettre aux mesures prises par l'autorité sanitaire pour la manipulation, la destruction, et la stérilisation des produits ou substances qui sont considérés comme dangereux ; pour endiguer la propagation des maladies et pour éviter toute nuisance à la santé de la population.
- éliminer des gaz, des vapeurs, de la fumée, de la poussière ou n'importe quel contaminant produit par les activités ménagères sans respect des réglementations et mesures techniques.
- Utiliser, dans les institutions du système santé et les établissements de santé, des systèmes d'élimination des déchets, des résidus solides hospitaliers et des substances toxiques ou radioactives, contaminantes ou d'autres substances qui puissent diffuser des éléments pathogènes,

sans respect des réglementations et mesures techniques édictées par l'autorité sanitaire.

- accumuler des déchets solides de n'importe quelle nature, ou les jeter et déposer dans des lieux non destinés à cette fin, et en violation aux normes sanitaires.
- rejeter des déchets solides contaminants ou substances altérées, toxiques ou nocives, dans les réserves d'eau potable destinées à l'usage et à la consommation publique.

Annexe 2

Budget vs. Budget Exécuté RS\$ pour la Gestion de RSU à la ville de CONSTANZA

Année 2001

ITEM	BUDGET	EXECUTÉ
Recettes		
Payement du service	70.000,00	56.075,00
Dépenses	2.590.361,00	4.008.734,00
Acquisition des véhicules	700.000,00	1.912.179,00*
Loyer des véhicules	70.000,00	178.600,00
Ustensiles et matériels de nettoyage	30.000,00	31.956,00
Uniformes	10.000,00	----**
Réparation et entretien des véhicules	300.000,00	302.928,00
Loyer du terrain	28.000,00	28.000,00
Combustibles et lubrifiants	200.000,00	286.578,00
Assurance des véhicules	15.000,00	29.262,00
Frais de personnel	1.167.361,00	1.239.231,00

Tableau élaboré par l'auteur

Source : Trésorerie de la Municipalité de Constanza

*Achat d'un nouveau véhicule cette année-ci.

** Les uniformes ont été achetés à la fin de l'année 2000.

Annexe 3 : Entreprises privées dans la gestions de RSU en RD

Décembre 2001

Nom	Origine	Temps de service	Type de Service	Contrats actifs avec municipalités
Tecnología Urbana Y Saneamiento, s..a. -TURSA-	Dominicaine	2 ans et demi	Balayage, collecte et transport	- Barahona (balayage, collecte et transport) - La Romana (balayage, collecte et transport) - San Juan de la Maguana (balayage, collecte et transport) - San Pedro de Macorís (balayage, collecte et transport) - Saint Domingo (balayage, collecte et transport)
KLINITEC	Dominicaine	4 ans	-Vente d'équipement - Collecte et transport pour des entreprises privées - Loyer des WC mobiles	Concession du service de collecte et transport aux entreprises privées avec la municipalité du District National
Groupe FCC : COLIMEC et PROASEO	Espagnole	2 ans et demi	Collecte et transport	District National
URBASER	Espagnole	1 an	Collecte et transport	Santiago (collecte et transport) District National (balayage, collecte et transport)
DOAMSA	Dominicaine	3 ans	Dessin et exploitation des décharges	Exploitation complète de la décharge de Duquesa à Santo Domingo
Groupe GEROM, s.a.	Dominicaine	1 an	Collecte, transport des rsu. Gestion d'une décharge privée à Higüey	- Bayahibe , incluant l'île Saona - Villas de Casa de Campo - Aéroport de La Romana - Punta Cana - Hôtels Bavaro Barceló et Fiesta Barceló - Petits magasins de Bavaro
MADRAS	Dominicaine	2 ans	Collecte et transport des RSU	-Santo Domingo

Source : Diagnóstico Preliminar del Sector Residuos Sólidos en RD

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Organización Panamericana de la Salud –OPS. 2001

Annexe 4 : Matériaux récupérés et entreprises recycleuses en RD

Matériau recyclé	Résidu récupéré	Entreprise recycleuse	Quantité Estimée
Verre	Bouteilles	“Cervecería Nacional Dominicana” “Embotelladora Dominicana” “Refrescos Nacionales”	90-95% de récupération des bouteilles préalablement utilisées
Verre	Bouteilles et verre cassé	Fabriques du verre et des bouteilles de Pedro Brand et San Cristóbal	Non disponible
Plastique	Sacs et emballages	“Plásticos del Caribe”, “Plásticos Flexibles”, “Plásticos Duraron” “Keng Sung Industrial”	8 tonnes/semaine de sacs plastiques (« Keng Sung Industrial »)
Papier	Feuilles Journaux Magazines	“Desperdeco”, “Induspapel”, “K y Q” “Industrias Sido” et “Industrias Nigua”	5 tonnes/semaine
Carton	Carton	“Desperdeco”, “Induspapel”, “K y Q”, “Industrias Sido” et “Industrias Nigua”	8 tonnes/semaine
Fer	Objets, pièces, ferrailles	“METALDOM”, “Aceros Pekín”, “Astilleros Navales”, et “Central Romana”	1.200 tonnes/mois
Cuivre	Fils, pièces et emballages	“Fundiciones Santo Domingo y Santiago”	Non disponible
Aluminium	Pièces, emballages	“Aluminio Dominicano” et “Aluminio Industrial”	Non disponible
Calamine et plomb	Pièces, batteries	“Fundiciones Santo Domingo y Santiago”	Non disponible

Tableau élaboré par l’auteur

Sources : - Propuesta para la Gestión de Residuos Sólidos de Santiago. CEUR/PUCMM. 1998

- Diagnóstico Preliminar del Sector Residuos Sólidos en RD. Subsecretaría de Gestión Ambiental y OPS. Diciembre 2001.

- Borrador Informe Final Abt Associates Inc / Agroforsa, s.a. Febrero 2002.

Annexe 5 : Projets de gestion de résidus solides urbains

TITRE :

Participation des autorités locales et des secteurs de la société civile dans la gestion de résidus solides de Boca Chica.

RESPONSABLES :

Centro de Investigación Económica para el Caribe (CIECA)⁸¹

EMPLACEMENT :

Boca Chica

PROPOS GENERAL :

Etablir un programme de gestion de rsu dans la ville touristique de Boca Chica et Los Tanquecitos, moyennant l'application de l'« évaluation économique environnementale ».

LIGNES D'INTERVENTION :

- * Evaluation économique environnementale de la contamination par résidus solides
- * Diagnostic de la problématique
- * Education sur la gestion des résidus solides
- * Dessin d'instruments d'analyse et de gestion des résidus solides

SOURCES DE FINANCEMENT :

Projet des politiques Nationales d'Environnement
Ministère d'Etat de l'Environnement
Banque Mondiale
Programme des Nations Unies pour le Développement

⁸¹ Centre de Recherche Economique pour les Caraïbes

TITRE :

Gestion intégrale des déchets solides dans la ville de Sabaneta, Santiago Rodriguez

RESPONSABLES :

Mairie de la municipalité de Sabaneta

EMPLACEMENT :

Sabaneta, Santiago Rodríguez

PROPOS GENERAL :

Développement d'un modèle de gestion municipale des déchets solides

LIGNES D'INTERVENTION :

- * Capacitation en gestion des déchets solides
- * Implémentation d'un système de gestion
- * Développement d'un cadre légal et administratif

SOURCES DE FINANCEMENT :

Projet des politiques Nationales d'Environnement

Ministère d'Etat de l'Environnement

Banque Mondiale

Programme des Nations Unies pour le Développement –PNUD-

TITRE :

Système Intégral pour la collecte des déchets solides en deux quartiers de Santo Domingo

RESPONSABLES :

Institut Dominicain de Développement Intégral -IDDI-

EMPLACEMENT :

Quartiers El Café et Los Minas de Santo Domingo

PROPOS GENERAL :

Etablir un système durable de manipulation, collecte et disposition intermédiaire des déchets solides ménagers avec participation communautaire.

LIGNES D'INTERVENTION :

- * Création d'une micro entreprise communautaire
- * Coordination avec les autorités municipales
- * Education sur gestion des déchets solides
- * Capacitation des agents volontaires et des ramasseurs
- * Création d'un Comité de Surveillance Environnementale

SOURCES DE FINANCEMENT :

Projet des politiques Nationales d'Environnement

Ministère d'Etat de l'Environnement

Banque Mondiale

Programme des Nations Unies pour le Développement –PNUD-

TITRE :

Projet de Développement Communautaire (PRODECO)

RESPONSABLES :

Centre d'Etudes Urbains et Régionaux -CEUR/PUCMM-
Plan Stratégique de Santiago
Entreprises E. León Jiménez
Mairie de Santiago

EMPLACEMENT :

Hoya de Caimito, Secteur Nord-ouest, ville de Santiago de los Caballeros

PROPOS GENERAL :

Gestion intégrée des résidus solides, assainissement environnemental et promotion culturelle, avec participation communautaire et l'appui du secteur privé et de la municipalité.

LIGNES D'INTERVENTION :

- * Assainissement environnementaux des petits ruisseaux
- * Promotion culturelle
- * Ramassage des résidus solides
- * Amélioration des logements
- * Programmes de santé communautaire

SOURCES DE FINANCEMENT :

Entreprises E. León Jiménez
Fondation Interaméricaine
Plan Stratégique de Santiago et Association pour le Développement (PES/APEDI)

TITRE :

Fondation Romana

RESPONSABLES :

Centre de Recherche
Université Pedro Henríquez Uregna

EMPLACEMENT :

La Romana (au début). Extension postérieure à la région Sud-est.

PROPOS GENERAL :

Encourager une intégration majeure de la communauté de La Romana avec ses valeurs historiques et culturelles et avec son environnement, en établissant un processus éducatif qui favorise le développement local et régional, appuyé par une participation effective nationale et internationale.

LIGNES D'INTERVENTION :

- * Education pertinente
- * Projets de développement local et échange culturel international

SOURCES DE FINANCEMENT :

Pas d'information

Annexe 6 : Classification de l'eau sous superficielle

Source : Tchobanoglous et al. Gestión Integral de Residuos Sólidos. 1994.
p 521

Légende

Agua del suelo : Eau du sol

Agua intersticial : Eau interstitielle

Agua intermedia de la zona aireada : Eau intermédiaire de la zone aérée

Agua de la zona aireada : Eau de la zone aérée

Agua capilar: Eau capillaire

Agua freática (agua subterránea) : Eau phréatique (eau souterraine)

Agua subsuperficial : Eau sous superficielle

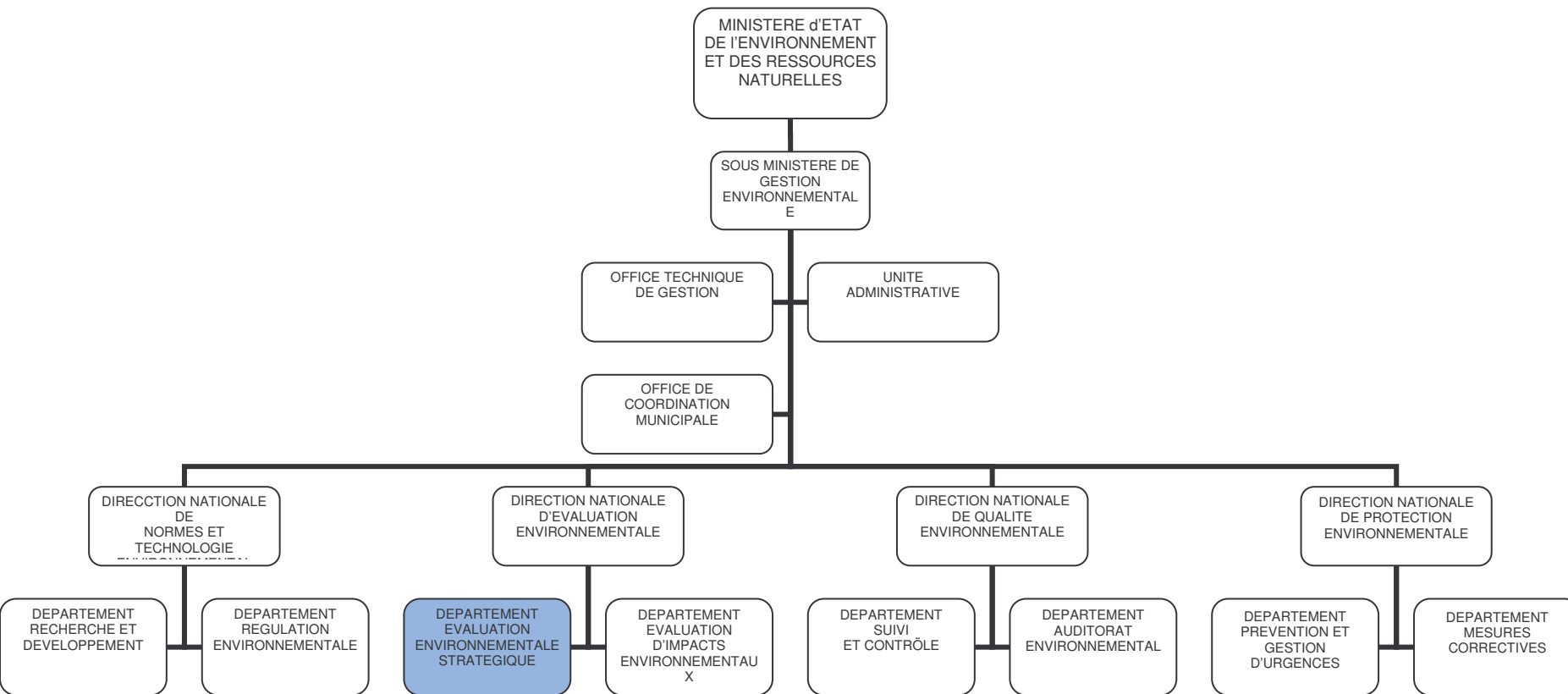
Agua en poros no conectados : Eau dans des pores non connectés

Agua solamente en combinación química con las rocas : Eau seulement en combinaison chimique avec des roches

Nivel freático : niveau phréatique

Zona aireada : Zone aérée

Zona freática (zona saturada) : zone phréatique (zone saturée)



Annexe 8A

LISTE DE VÉRIFICATION DU RISQUE ENVIRONNEMENTAL D'UNE DÉCHARGE À CIEL OUVERT” (1)

DÉCHARGE: _____ **COMMUNE:** _____ **LIEU:** _____

DESCRIPTION	OUI	NON	OBSERVATIONS
1.- Sensibilité de l'environnement			
a) Lieu de prélèvement d'eau potable			
b) Zones développées et habitées à proximité immédiate (distance en mètres)			Ville/Village/Communauté rurale _____ Industries _____ Ouvrages d'infrastructure _____ Lieux touristiques _____ Lieux de récréation _____ Lieux religieux _____
c) Activités agricoles et horticoles à proximité immédiate (distances en mètres)			Plantations agricoles _____ Fermes d'élevage _____
d) Effets par poussières et particules en suspensions			
e) Proximité d'un cours d'eau superficielle (distance en mètres.)			Rivière/Fleuve _____ Ruisseau : _____ Petit ruisseau sec _____
f) Localisation ou à proximité d'une zone protégée ou écologique fragile (distance en mètres)			

g) Près des bois et maquis			
h) Visible des autoroutes, routes nationales départementales ou locales			
2.- Contamination Visible			
i) Effluents de lixiviat			
j) Nuisances à la végétation			
j) Emission d'odeurs inhabituelles			
k) Emission de fumée (totale ou en colonne)			
m) Destruction visible de la vie aquatique			
3.- Risques des contenus dangereux qui causent:			
n) Lixiviats dangereux			
o) Emissions gazeuses			
p) Pollution du sol			
4.- Risques de contamination élevée:			
q) Superficie étendue (> 1 Ha) polluée			
r) Points de contamination très intense			
s) Indications de contamination de recherches antérieures			
5.- Autres risques			

t) Dangers potentiels			
u) Quantité et qualité des matériaux dangereux			
v) Situation locale inconnue			

(1) Source: Secretaría de Estado de Ecología, Gobierno del Estado de México “Manual para la Rehabilitación, clausura y saneamiento de tiraderos a cielo abierto en el Estado de México”. Diciembre 2000. P.12.

Note: D’autres aspects ont été inclus par l’auteur

Annexe 8B

LISTE DES ASPECTS GENERAUX A VERIFIER SUR PLACE

DECHARGE : _____ COMMUNE : _____ LIEU _____

1) Coordonnées UTM

Latitude _____

Longitude _____

2) Superficie occupée

3) Conditions d'accès

a) Route locale

Asphaltée _____

Non asphaltée _____

b) Chemin vicinal

Asphalté _____

Non asphalté _____

c) Autre(spécifier) : _____

4) Protection du site

Clôture Oui _____ Non _____

Si oui, type : _____

5) Topographie du terrain

a) Plate ou légèrement ondulée 0-4 % _____

b) Modérément ondulée 4-8 % _____

c) Légèrement inclinée 8-16 % _____

d) Modérément inclinée 16-32 % _____

e) Inclinée à escarpée > 32 % _____

6) Mode d'exploitation

a) Entasser _____

b) Répandre _____

c) Couvrir _____

Matériau du sol _____

Autre (spécifier) _____

d) Compacter _____

e) Brûler _____

f) D'autre (spécifier) _____

7) Présence de « buzos »

a) Hommes _____

b) Femmes _____

c) Adolescents/enfants _____

d) Quantité estimée _____

8) Présence d'animaux

a) Vaches _____

b) Cochons _____

c) Chevaux _____

d) Chiens _____

e) Autres(spécifier) : _____

Annexe 9A

Questionnaire pour l'entretien avec le responsable de la décharge municipale

- 1) Quel est le nom de la décharge ?
 - 2) Quelle est la section/sous-section géopolitique ?
 - 3) Quelle la distance par rapport au centre ville ?
 - 4) Quelle la superficie totale estimée du site ?
 - 5) Le terrain est-il une propriété de la commune ou privée ?
Si propriété privée, quelles sont les conditions ? – Affermage ___
– Octroi _____
 - 6) Y a-t-il des plans de l'endroit où se trouve la décharge ? Oui ___ Non ___
 - 7) Avez-vous connaissance des conditions géologiques et hydrogéologiques (type de roche, présence d'aquifères, profondeur de la nappe phréatique) du site ?
 - 8) Y a-t-il des plans géologiques et hydrogéologiques de la surface destinée à la décharge ?
 - 9) Depuis quand la décharge existe-t-elle ?
 - 10) Quel a été le mode d'exploitation de la décharge dans le passé ?
Entasser ___ Brûler ___ Répandre ___ Couvrir (terre, autre) ___
Compacter ___ Autre, lequel
- Commentaires :
- _____
- _____
- 11) Qui est le responsable de l'exploitation de la décharge ?
Commune _____ Entreprise privée _____
 - 12) Quel type de déchets recevez-vous ?
Ménagers ___ Hospitaliers ___ Institutionnels ___ Industriels ___
De construction et démolitions ___ De jardin ___
Autres(spécifier) :
 - 13) Quelles sont les sources et quels sont les lieux d'origine ?

Source	Lieu d'Origine

14) Quel type de registre avez-vous ?

Date ___ Quantité ___ Producteur/collecteur ___ Caractéristiques ___
N° livraisons ___ Volume du véhicule ___ D'autre _____.

15) Y a-t-il une inspection visuelle de chaque livraison ? Oui __ Non __
Est -t-elle enregistrée? Oui __ Non__

16) Avez-vous une estimation de la quantité des déchets déposés depuis le début ? Oui ___ Non _____. Si oui, laquelle ? _____.

17) Quel est l'équipement destiné à l'exploitation de la décharge ?

Type d'équipement	Quantité	Propriétaire

18) Main d'œuvre travaillant dans la décharge ?

Fonction	Quantité	Qui embauche

19) Y a-t-il eu des situations d'urgences (incendies, inondations, éboulements, etc.) ? Oui ___ Non ____.

Si oui, quelles mesures avez-vous prises ? _____
_____.

Y a-t-il un plan écrit ? Oui ___ Non ____

20) Quelles mesures de contrôle de la contamination avez-vous faites ou faites-vous ?

a) Composition du biogaz

b) Dans les lixiviats :

pH __ OD __ DCO __ DBO __ Conductivité __

Métaux lourds (Hg, Pb, Cd, Cu, As, etc.) __ Nitrates __ Phosphates __

Autres(spécifier) _____.

c) Sol

Hydrocarbures __ Métaux lourds __

d) L'air

Particules en suspension

21) Avec quelle fréquence ? _____.

22) La décharge , brûle-t-elle ? Oui __ Non __

- a) Spontanément ___ Provoqué ___
- b) Souvent ___ Parfois ___ Rarement ___ Jamais ___
- c) Totalement ___ Partiellement ___

Annexe 9B

Questionnaire additionnel pour l'entretien avec le responsable de la « décharge contrôlée » de Duquesa à Santo Domingo

- 1) La décharge, est-elle clôturée pour empêcher le libre accès au site ?
Oui __ Non __.
- 2) Y a-t-il une procédure écrite d'admission des déchets ? Oui __ Non __.
- 3) Y a-t-il une liste ou critères d'admission des déchets spécifiques qui peuvent y être déposés ? Oui __ Non __
- 4) Y a-t-il un registre de la quantité et des caractéristiques des déchets déposés, leur origine, la date de livraison, l'identité du producteur ou du ramasseur ?
Oui __ Non __
- 5) En cas de déchets dangereux, enregistrez-vous l'endroit précis de ceux-ci sur le site ? Oui __ Non __
- 6) Produisez-vous un accusé de réception écrit de chaque livraison ?
Oui __ Non __
- 7) Existe-t-il un programme de surveillance et de contrôle ? Oui __ Non __
- 8) Informez-vous le département de « Protection Environnementale » du sous ministère de Gestion Environnementale, les résultats des procédures de surveillance ? Oui __ Non __
- 9) En cas d'effets néfastes sur l'environnement, établissez-vous un calendrier des mesures correctives ? Oui __ Non __
- 10) Les analyses effectuées dans le cadre du programme de contrôle et de surveillance sont-elles réalisées par des laboratoires compétents ?
- 11) Quelles mesures prenez-vous pour limiter l'infiltration des eaux de pluies dans la masse de déchets ?
- 12) Quelles mesures avez-vous prises ou prenez-vous pour empêcher que les eaux superficielles et/ou souterraines s'infiltrent dans la masse des déchets ?
- 13) Quelles mesures avez-vous prises pour prévenir la pollution du sol et des eaux souterraines ? Existe-t-il une barrière géologique pour éviter tout risque pour le sol et les eaux souterraines ?
- 14) La base et les côtés de la décharge sont-ils protégés par une couche minérale, dont l'effet combiné de la perméabilité et l'épaisseur garantissent la protection du sol, des eaux souterraines et des eaux de surface ?
Oui __ Non

15) Quelles mesures avez-vous prises pour limiter l'accumulation et la migration des gaz de décharge ?

16) Existe-t-il un système de collecte du « gaz de décharge » et de récupération de lixiviats ? Oui ___ Non ___. Si oui, lequel ?

17) Existe-t-il un système de traitement des gaz et des lixiviats ? Oui ou Non. Si oui, lequel ?

18) Quelles mesures prenez-vous pour réduire les nuisances et les risques dérivés de la décharge, tels que :

- émissions d'odeurs et de poussières
- matériaux emportés par le vent
- bruit et mouvements des véhicules
- des oiseaux, animaux nuisibles et insectes
- des incendies

19) Quel est le prix par tonne que vous octroie de la commune ?

20) Les coûts estimés de la désaffectation du site après exploitation et de son entretien durant une période d'au moins trente ans sont-ils couverts par ce prix ? Oui ___ Non ___.

Annexe 9C

Questionnaire pour l'entretien avec les « buzos »

1) Quels matériaux et/ou articles récupérez-vous et quelle en est leur finalité ?

Matériau/article	Vente	Consommation propre	Prix de vente
Cuivre			
Aluminium			
Acier-nickel			
Bronze			
Plomb / batteries			
Calamine			
Verre blanc et coloré			
Plastiques			
Carton			
Tissus			
Moteurs de réfrigérateurs			
Radiateurs			
Réservoirs métalliques			
Restes d'aliments			
Autres(spécifier) :			

2) Combien gagnez-vous (par jour ou par semaine) ?

_____.

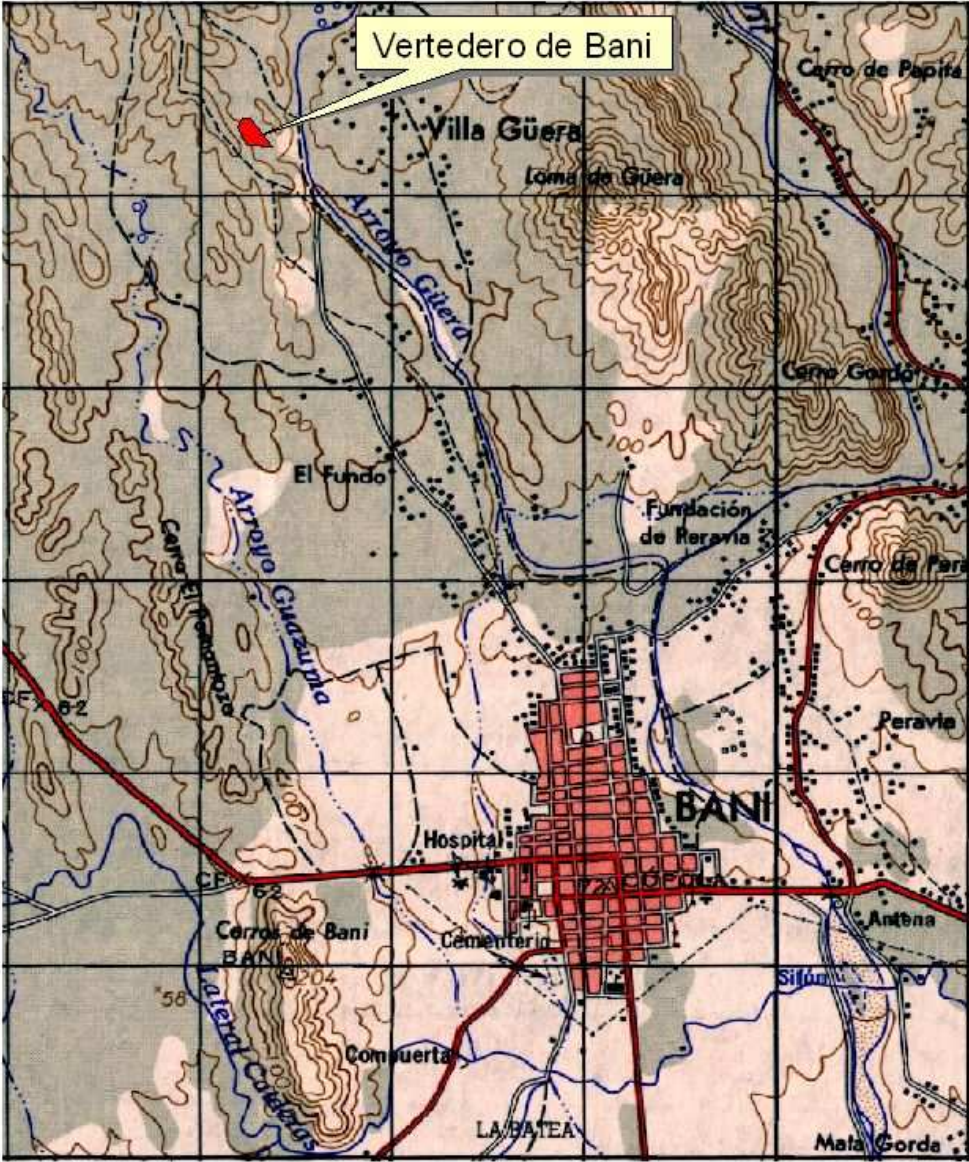
3) Quel est le système de vente/achat ?

_____.

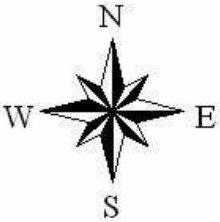
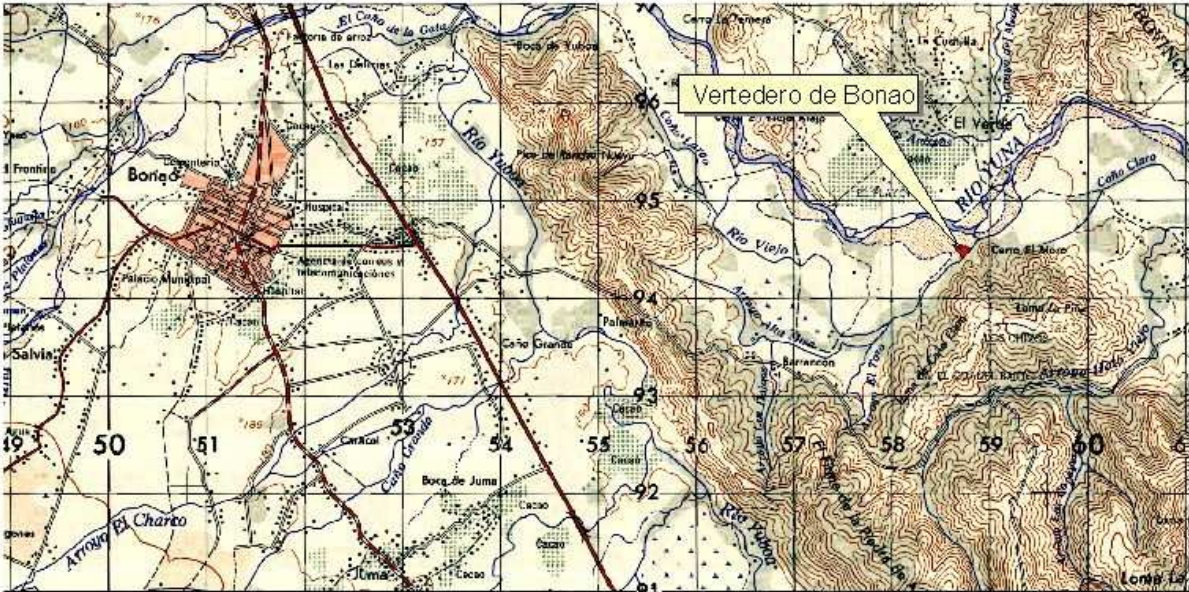
Annexe 10
Cartes topographiques avec l'emplacement des décharges
(Mapa de Ubicación de los vertederos)

Annexe 10.1 : Emplacement géographique de la décharge de Bani

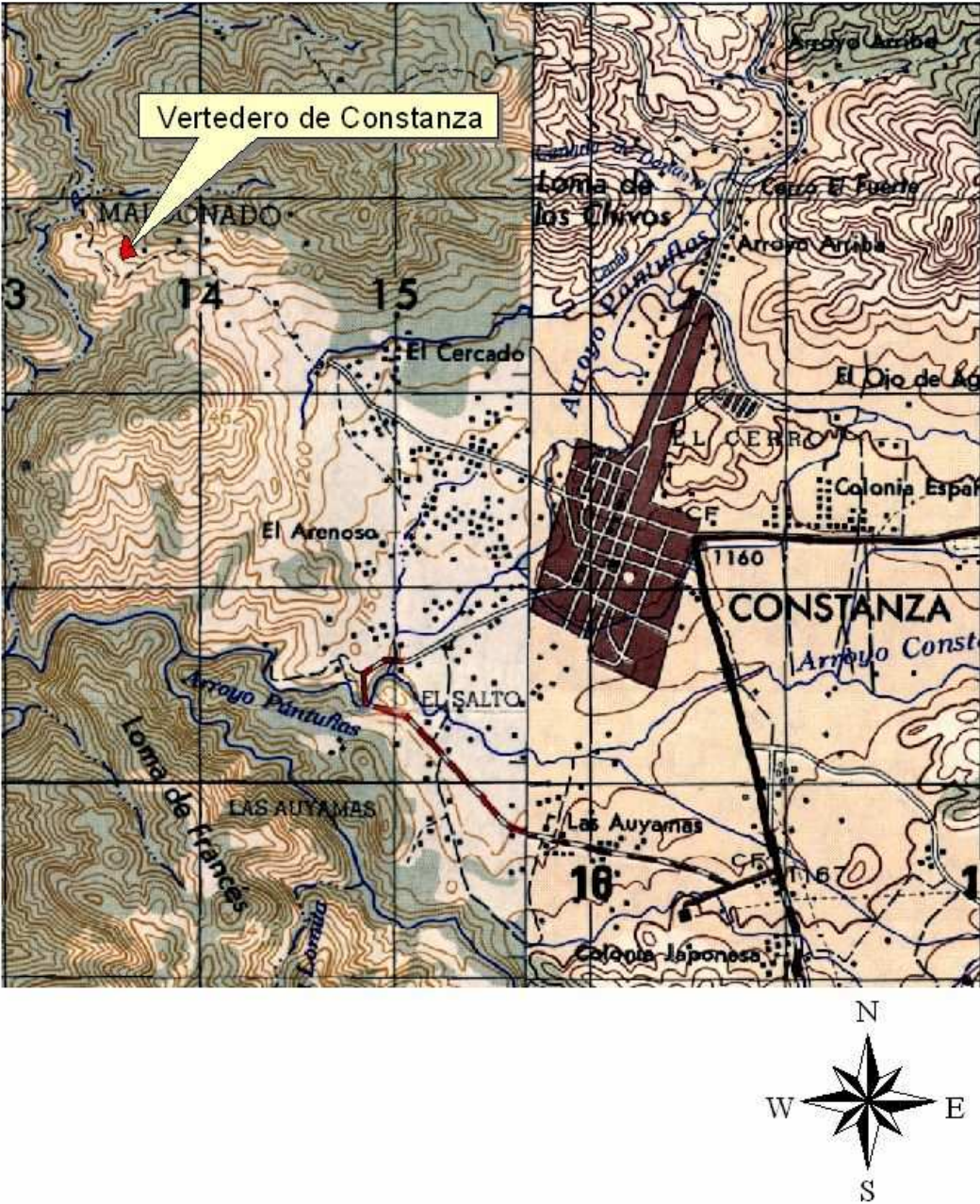
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Bani



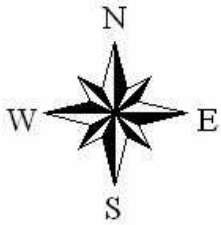
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Bonao



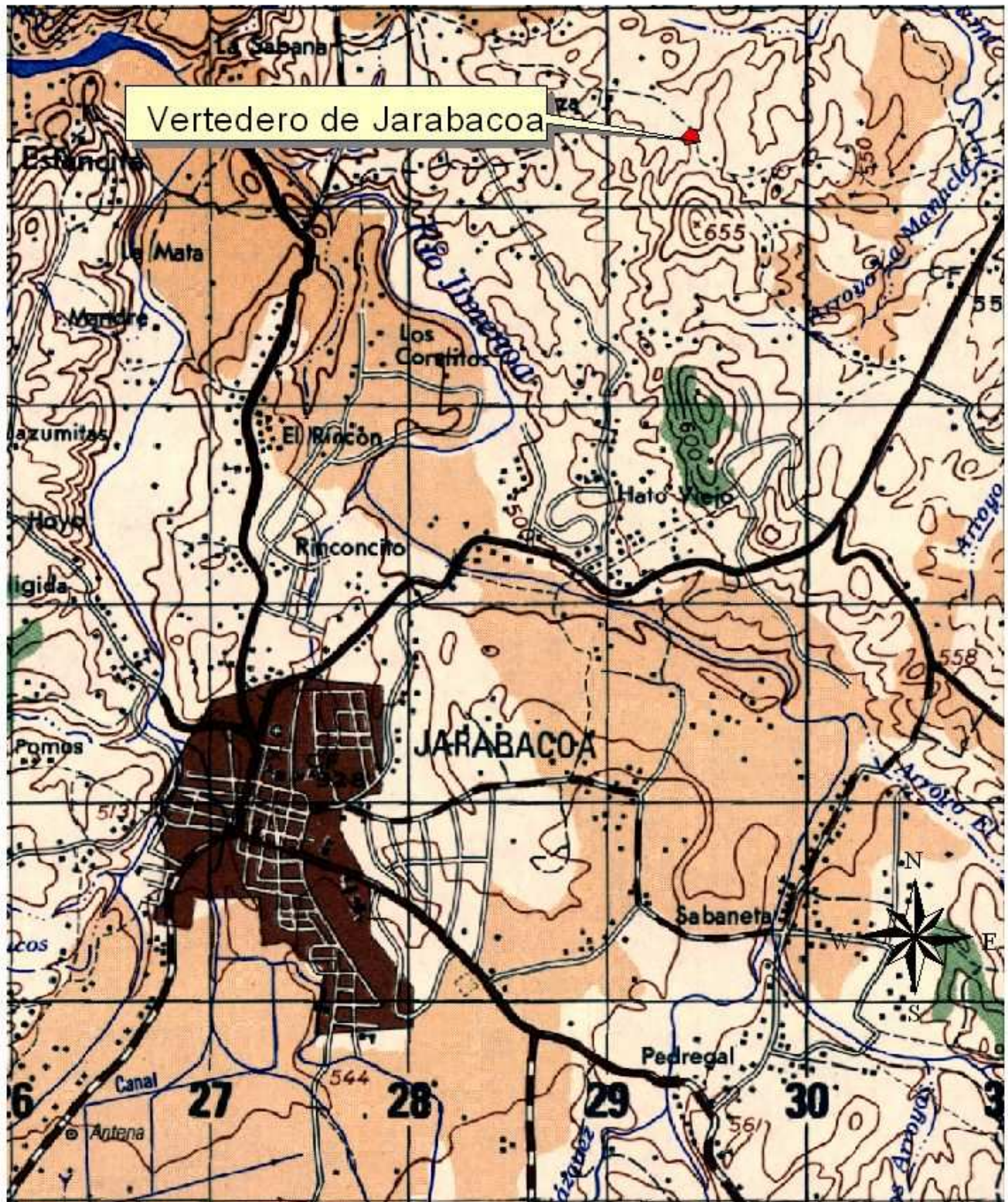
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Constanza



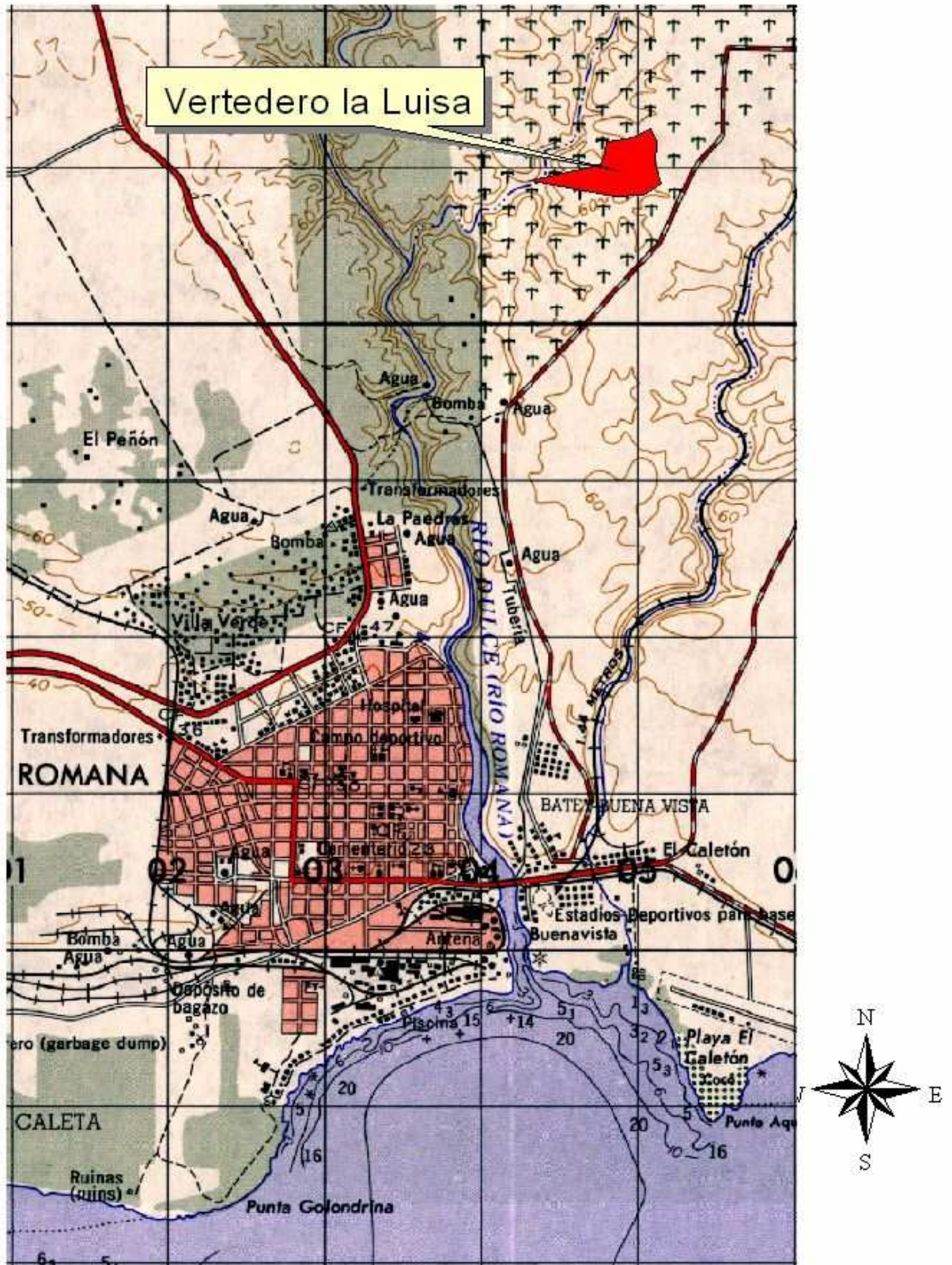
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Haina



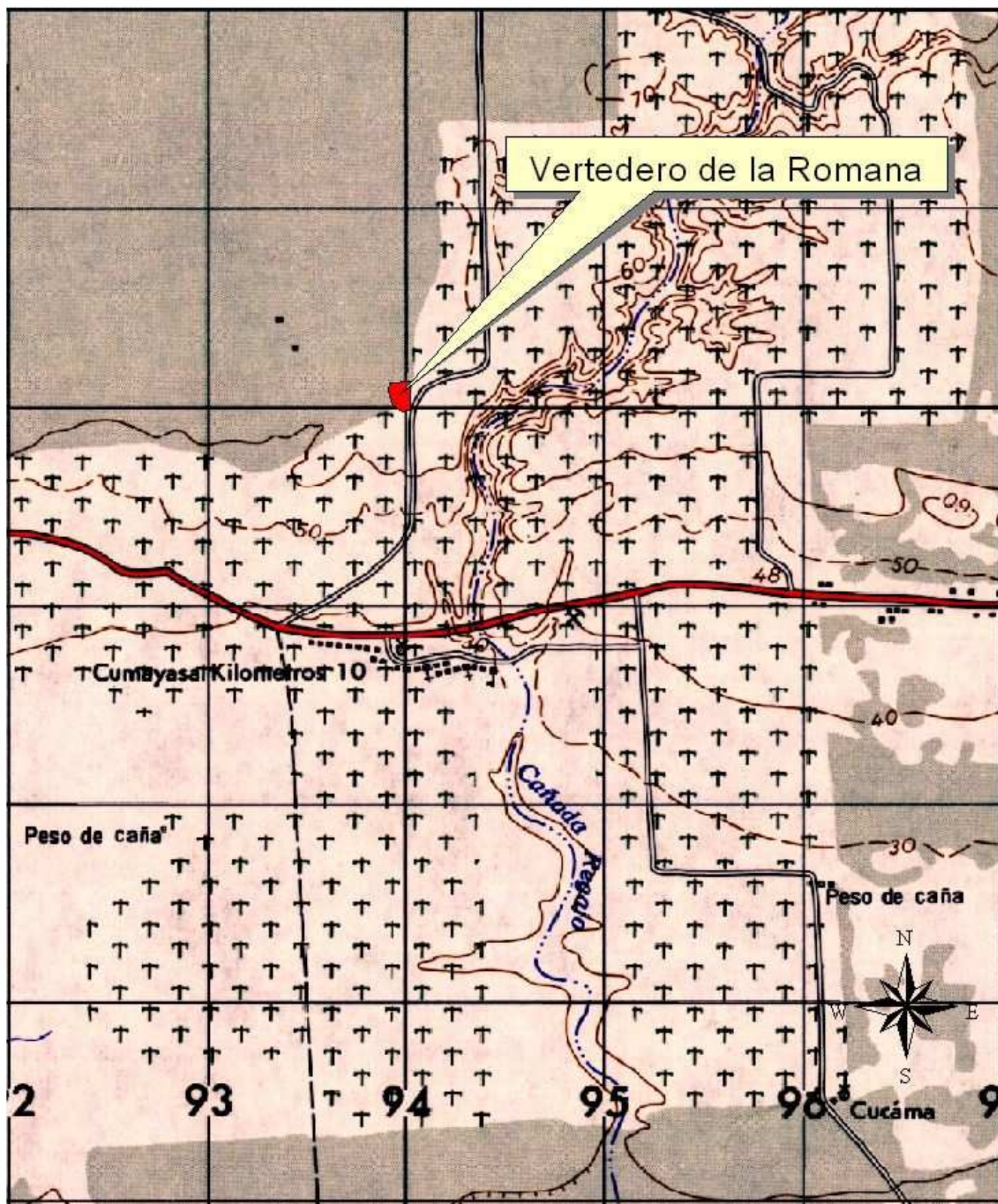
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Jarabacoa



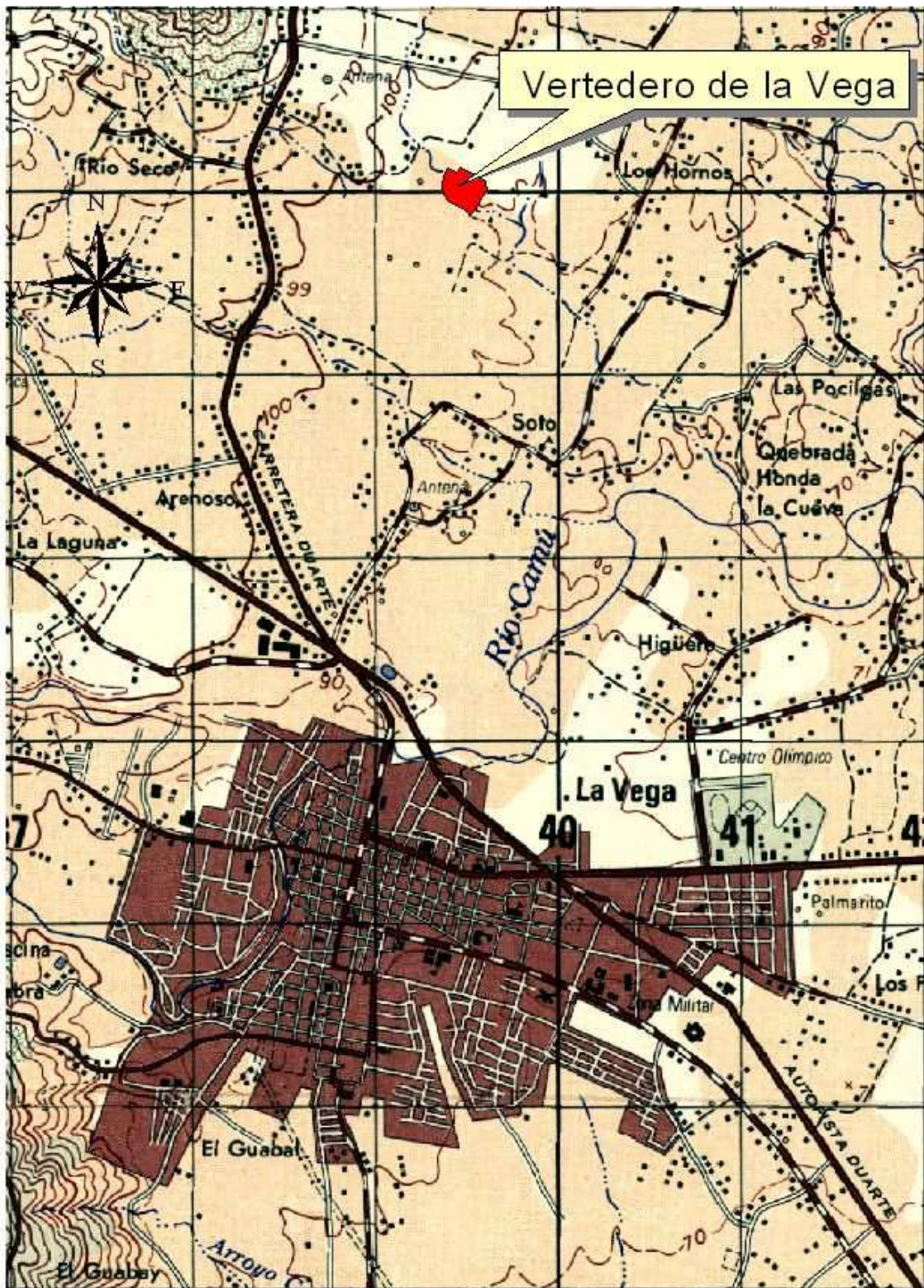
Mapa de Ubicación del Vertedero "La Luisa" del Central Romana



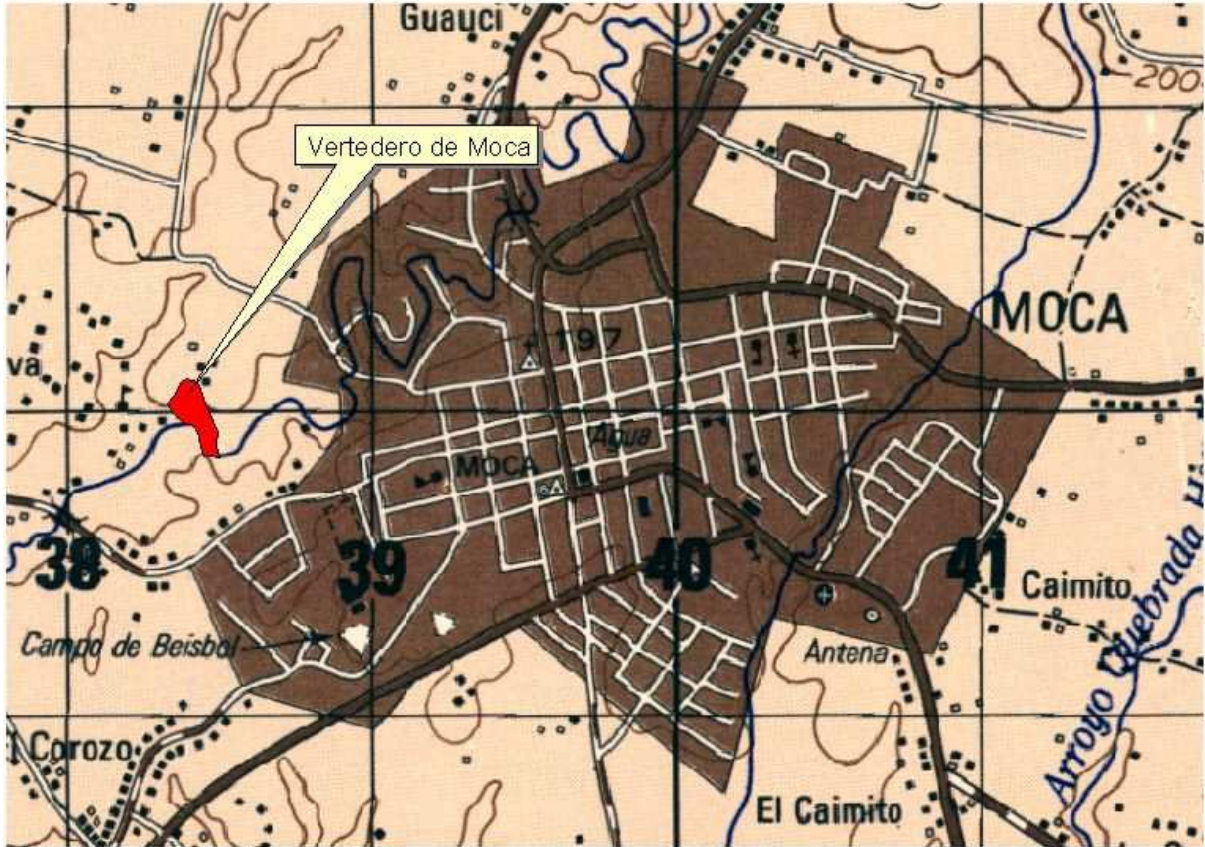
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de la Romana



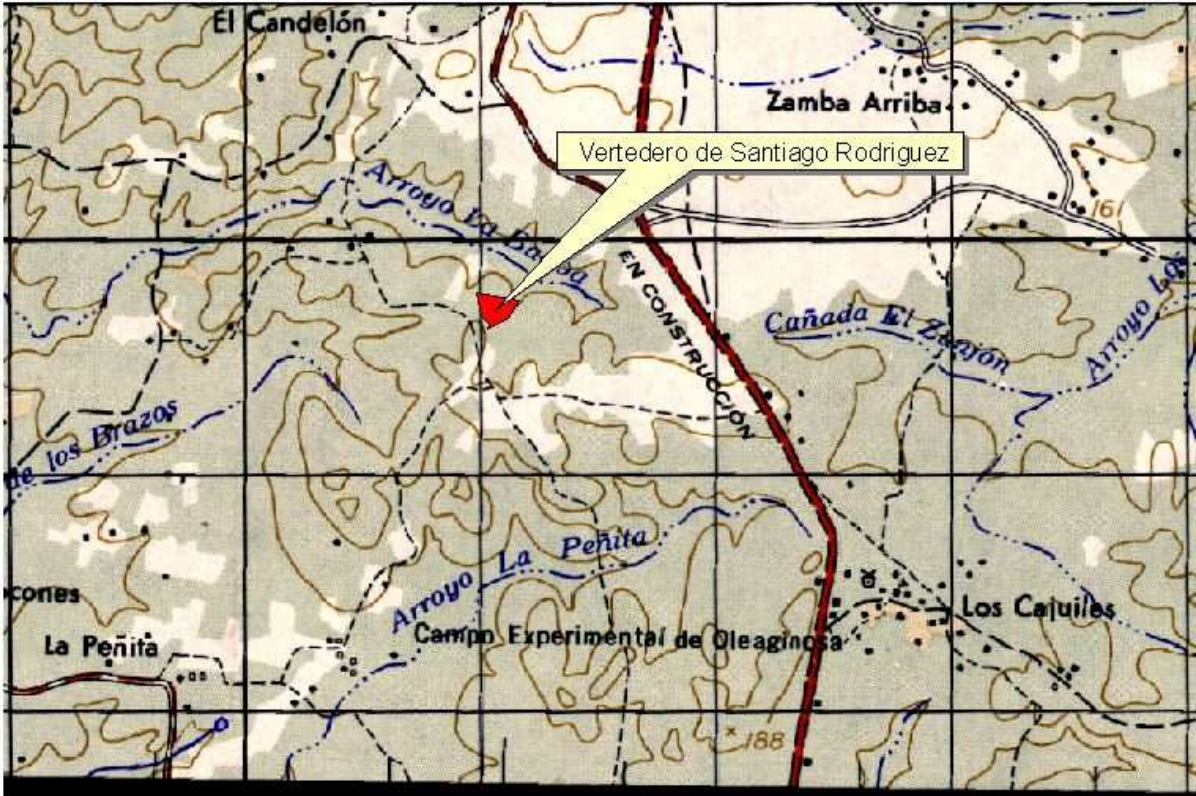
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de la Vega



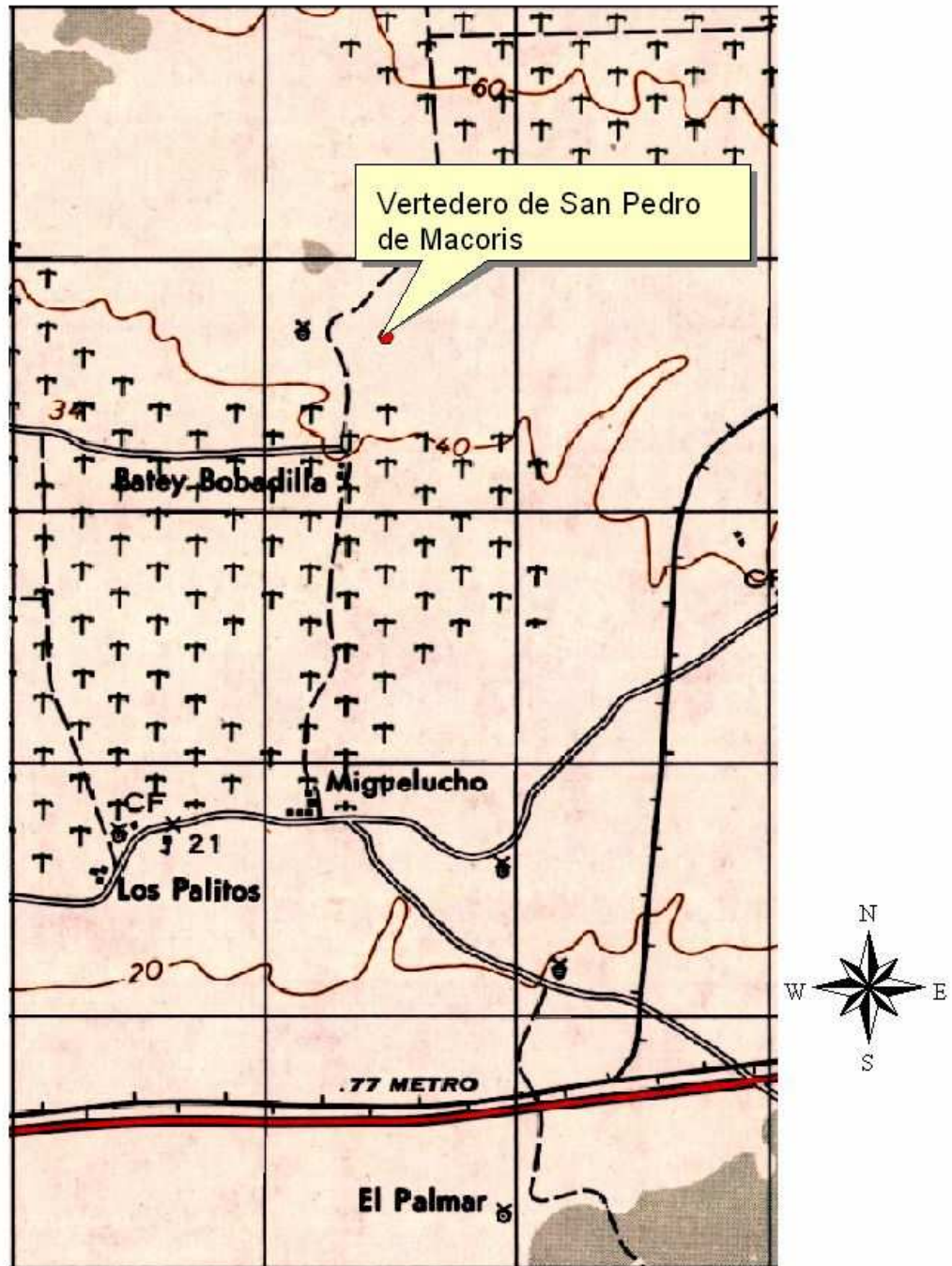
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Moca



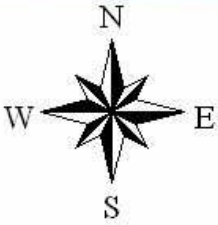
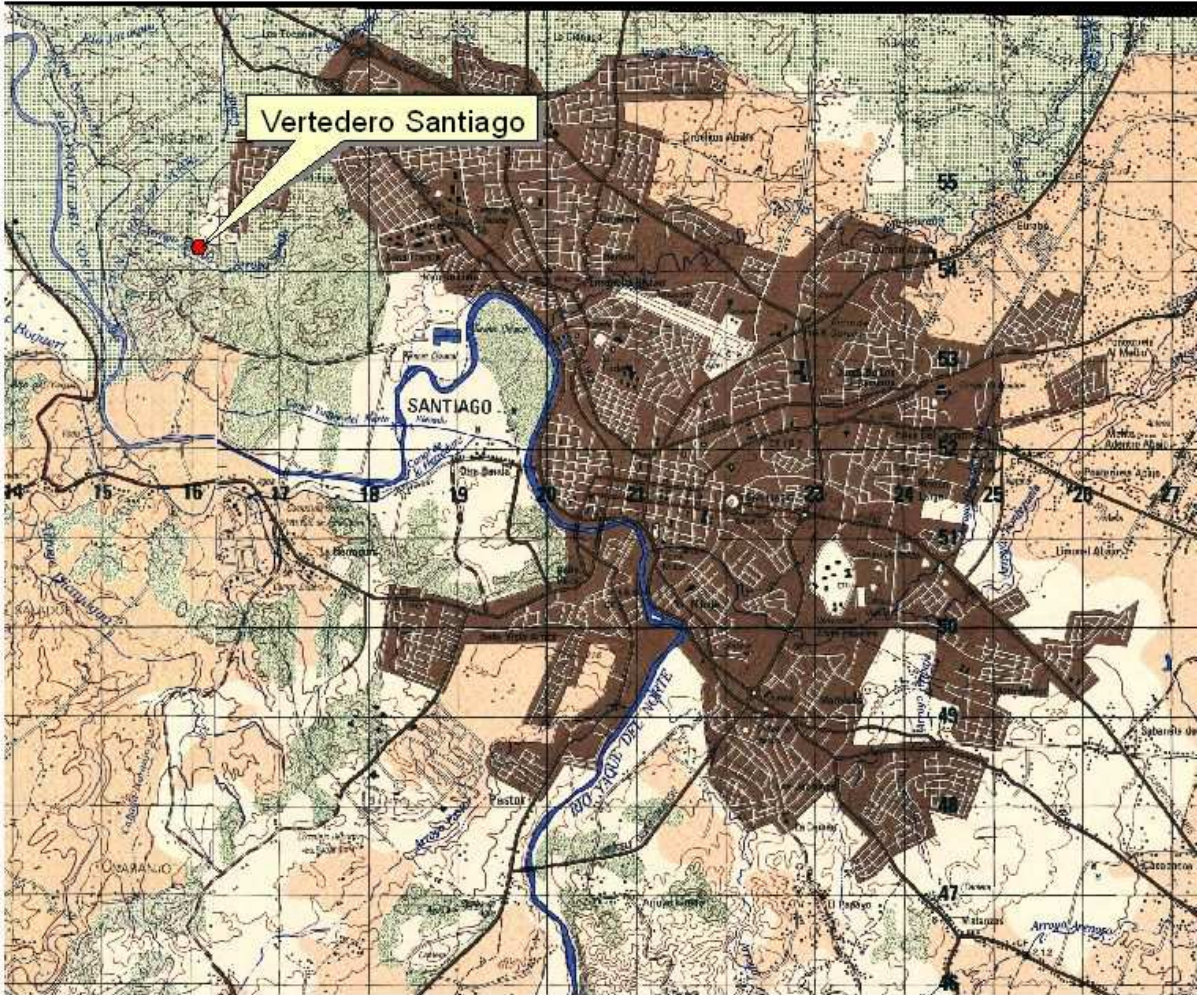
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Santiago Rodríguez



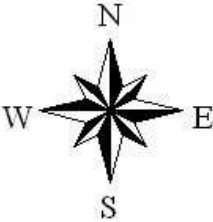
Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de San Pedro de Macorís



Mapa de Ubicación del Vertedero Municipal de Santiago



Mapa de Ubicación de Vertedero Municipal de Santo Domingo



Annexe 11

Caractéristiques de l'emplacement géographique des décharges obtenus par Arc View et la liste de vérification environnementale

Décharge	Superficie occupée (m ²)	Périmètre (m)	Distances (m)						
			Centre ville	Périphérie de la ville	1ères maisons isolées	Village/quartier le plus proche	Voies d'eau	Plantations Fermes	Ouvrages urbains
Baní	13.820	565	4.200	3.117		805	263		
Bonao	12.560	480	7.381	6.795		< 4.000 (1)	311	<= 200 (1)	
Constanza	6.463	332	2.966	2.491	493	1.158	1.142	<= 1.000 (1)	
Haina	16.733	619	1.698	< 1.000 (1)		< 100 (1)	405		
Jarabacoa	5.235	287	4.053	3.204	< 1.000 (1)			< 1.000 (1)	
La Luisa	170.075	2.162	4.221	3.088		<= 1.200 (1)	1.137	< 100 (1)	
La Romana	13.429	456	10.000	ND (2)	< 1.500 (1)		383		
La Vega	4.0882	784	3.970	2.970	< 500 (1)	1.008	237	< 200 (1)	
Moca	16.314	629	1.500	<100		< 200 (1)	< 50	< 100 (1)	<500/<1.000 (4)
Sabaneta	15.423	531	4.621	ND (2)	1.063	1.745	136	568	
SPM	ND (2)	ND (2)	10.000	ND (2)	< 500 (1)	< 1.500 (1)		< 50 (1)	
Santiago	ND (2)	ND (2)	6.915	385		< 1.000 (1)	133		<= 600 (5)
Santo Domingo	1.572.500 (3)	ND (2)	25.000 (1)	10.000 (1)		< 500(1)	362	< 200 (1)	< 100 (6)

(1) Distances estimées

(2) Non disponible

(3) Information donnée par l'exploitant

(4) Plante de traitement des eaux usées de CORAMOCA et la "Free Zone " industrielle de Moca, respectivement.

(5) "Free zone" industrielle de Santiago

(6) Conduite d'eau d'aqueduc

Annexe 12

Carte hydrogéologique de la RD, échelle 1 :500,000
(physiquement séparé du TFE et non inclus dans la version électronique)

Annexe 13

Risques environnementaux

Lieu de la décharge	Sensibilité de l'environnement	Contamination visible	RISQUES		
			Déchets dangereux	Contamination élevée	Autres
Bobadilla, SPM	b, c, d, g	j, k, l	n, o, p		u, v
Cumayasa, La Romana	b, d, e	j, k, l	n, o, p		u, v
Duquesa, Santo Domingo	b, c, d, e, g	i, k,	n, o, p	q, s	u, v
El Arenoso, Constanza	b, c, d, g	j, k, l	n, o, p		u, v
El Fundo, Baní	b, d, e	j, k, l	n, o, p		u, v
Falcombridge, Bonao	b, c, e, g, d	k, l	n, o, p		t, u, v
La Ceniza, Jarabacoa	b, d, g	i, j, k	n, o, p		t, u, v
La Luisa, La Romana	b, c, d, e		n, o, p		u, v
Los Desamparados, Haina	b, d, e, g	j, k, l	n, o, p	r	u, v
Moca, Moca	b, c, d, e	i, k,	n, o, p		t, u, v
Rafey, Santiago	b, d, e	i, k, l, m	n, o, p	q, s	u, v
Soto, La Vega	b, c, d, e, g	j, k, l	n, o, p		u, v
Zamba, Sabaneta	c, e	k	n, o, p		u, v

Légende:

- | | |
|--|--|
| a) Lieu de prélèvement d'eau | l) Emission de fumée (totale ou en colonne) |
| b) Lieux développés ou habités à proximité immédiate | m) Destruction visible de la vie aquatique |
| c) Activités agricoles à proximité immédiate | n) Lixiviats dangereux |
| d) Effets de la poussière et des particules suspendues | o) Emissions gazeuses |
| e) Proximité d'un cours d'eau superficielle | p) Pollution du sol |
| f) Emplacement/proximité dans une zone protégée ou zone écologique fragile | q) Superficie étendue (> 1 Hectare) polluée |
| g) Près des bois et maquis | r) Points de contamination très intense |
| h) Visible dès une autoroute, une route nationale ou départementale | s) Indications de contamination des recherches antérieures |
| i) Effluents de lixiviats | t) Dangers potentiels |
| j) Nuisances à la végétation | u) Quantité et qualité inconnues de matériaux dangereux |
| k) Emission des odeurs inhabituels | v) Situation locale inconnue |

Annexe 14 : Caractéristiques générales des décharges

Annexe 14.1

Emplacement géopolitique

Région Géographique	Lieu de la Décharge	Province	Chef-lieu	Coordonnées UTM		Surface totale estimée (m ²)*
				Latitude	Longitude	
	La Luisa	La Romana	La Romana	504765	2041016	
Région Est	Cumayasa	La Romana	La Romana	475614	2043864	
	Bobadilla	SPM	SPM	493938	2040013	1.887.000
	El Fundo	Peravia	Bani	357256	2025268	42.800
Région Sud central	Duquesa	Santo Domingo	Santo Domingo	389679	2052777	2.830.500
	Los Desamparados	San Cristóbal	Haina	397786	2037020	25.200
	El Arenoso	La Vega	Constanza	313606	2092806	
	La Ceniza	La Vega	Jarabacoa	329449	2118321	38.400
Région du Cibao	Falcombridge	Monsenor Noel	Bonao	358814	2094511	
	Moca	Espailat	Moca	338407	2144955	
	Rafey	Santiago	Santiago	316110	2154253	84.375
	Soto	La Vega	La Vega	339575	2129973	
Région Nord-ouest	Zamba	Santiago Rodríguez	Sabaneta	255122	2159668	314.500

*Information donnée par la municipalité.

Annexe 14.2

Âge , nature des déchets déposés et registres

Décharge	Âge (ans)	Nature des déchets						Registres
		Ménagers	Hospitaliers	Institutionnels	Industriels	Inertes	Verts	
Baní	3	X	X	X	X	X	X	Non
Bonao	2,5	X	X	X	X	X	X	Non
Constanza	8	X	X	X	X	X	X	Non
Haina	12	X	X	X	X	X	X	Non
Jarabacoa	2,5	X	X	X	X	X	X	Non
La Luisa	20	X		X	X	X	X	Oui (1)
La Romana	6 mois	X	X	X	X	X	X	Oui (2)
La Vega	40	X	X	X	X	X	X	Non
Moca	10	X	X	X	X	X	X	Oui (2)
Sabaneta	3	X	X	X	X	X	X	Non
SPM	4	X	X	X	X	X	X	Non
Santiago	>15	X	X	X	X	X	X	Oui (3)
Santo Domingo	10	X	X	X	X	X	X	Oui (3)

(1) Date, N° livraisons, producteur, volume du véhicule

(2) Date et N° livraisons

(3) Date, collecteur/producteur et quantité (poids)

Annexe 14.3

Mode d'exploitation et responsables

Décharge	Mode d'exploitation						Responsables de l'exploitation		
	Répandre	Couvrir	Compacter	Entasser	Incinérer	Désinfecter	Commune	Entreprise privée	Opérateurs ouvriers
Baní				X	X		X		2
Bonao	X	X	X	X				X	1
Constanza				X		X	X		1
Haina				X			X		3
Jarabacoa				X		X	X		5
La Luisa	X	X	X					X	3
La Romana				X	X		X		1
La Vega				X	X		X		3
Moca	X	X	X				X		7
Sabaneta				X			X		0
SPM				X	X		X		0
Santiago				X	X		X		18
Santo Domingo	X	X	X					X	47

Annexe 14.4

Conditions d'accès au site, protection de la décharge, équipements et contrôle de la contamination

Décharge	Conditions d'accès au site	Clôture	Equipements				Contrôle de la contamination
			Bulldozer	Pelle mécanique	Tracteur	Autres	
Baní	Chemin vicinal non asphalté	Non		1			Non
Bonao	Chemin privée non asphalté	Non	1		1		Non
Constanza	Chemin vicinal non asphalté	Non	?	1			Non
Haina	Chemin vicinal non asphalté	Non	1	1	1		Non
Jarabacoa	Chemin vicinal non asphalté	Oui	1				Non
La Luisa	Chemin vicinal non asphalté	Oui	1		1		Non
La Romana	Chemin vicinal non asphalté	Oui	1	1			Non
La Vega	Chemin vicinal non asphalté	Oui	1				Non
Moca	Avenue asphaltée	Non *	1			3	Non
Sabaneta	Chemin vicinal non asphalté	Oui					Non
SPM	Chemin vicinal non asphalté	Non					Non
Santiago	Chemin non asphalté	Non	2	1		3	Oui **
Santo Domingo	Route locale asphaltée ***	Non *	5	1		7	Non

* Partiellement clôturé.

** Très occasionnel

*** En très mauvaise condition

Annexe 14.5

Caractéristiques climatiques, géomorphologiques et hydrogéologiques des sites des décharges

Décharge	Pluviométrie moyenne annuelle (l/m ²) (1)	Température moyenne annuelle (°C) (2)	Topographie du terrain (3)	Morphologie de la décharge	Statut du terrain	Niveau Statique (4) (m)	Présence d'aquifères (5)
Baní	1200	26-27	Escarpée >32%	Non défini	Propre	0	Oui
Bonao	2000	24-26	Mod.* Ondulée 4-8%	Remplissage	Privée (5)	9	Oui
Constanza	1950	15-22	Escarpée >32%	Non défini	Loué	24	Non
Haina	1500	25-27	Mod.* Ondulée 4-8%	Remplissage	Propre	3	Oui
Jarabacoa	1400	19-21	Escarpée >32%	Non défini	Propre	37	Non
La Luisa	900	26-27	Mod.* Ondulée 4-8%	Remplissage	Propre	48	Oui
La Romana	900	26-27	Plate 0-4%	Tas	Privée (5)	48	Oui
La Vega	1300	25-27	Plate 0-4%	Tas	Loué	24	Oui
Moca	1200	25-27	Mod.* Ondulée 4-8%	Remplissage	Loué	9	Oui
Sabaneta	1100	25-27	Plate 0-4%	Tas	Propre	24	Oui
SPM	1000	26-27	Plate 0-4%	Tas	Privée (5)	49	Oui
Santiago	1000	25-27	Escarpée >32%	Remplissage	Loué	18	Oui
Santo Domingo	1800	22-27	Mod.* Ondulée 4-8%	Remplissage	Privée (5)	0	Oui

*Moderément

(1) Source: Atlas de lluvias máximas. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos -INDRHI-, 1993

(2) Source: Características de las URP. Secretaria de Estado de Agricultura -SEA-, 1985

(3) Classification selon le Ministère de l' Agriculture

(4) Source: Instituto Nacional de Agua Potable y alcantarrillado -INAPA-, 2002

(5) Source: Mapa hidrogeológico de la República Dominicana. INDRHI, 1989

(6) Mais octroyé à la commune sans frais.

Annexe 14.6

Economie Informelle dans les décharges

Décharge	Présence de "buzos"			Matériaux récupérés					Animaux (3)
	Hommes	Femmes	Adolescents enfants	Verre	Métaux (1)	Plastiques	Carton	Autres (2)	
Baní	X	X	X	X	X			X	
Bonao	X	X	X	X	X	X		X	X
Constanza	X	X	X	X	X	X		X	
Haina	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Jarabacoa	X	X	X	X	X			X	X
La Luisa	X							X	
La Romana	X	X	X	X	X			X	X
La Vega	X	X	X	X	X	X		X	X
Moca	X			X	X	X	X	X	X
Sabaneta	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SPM	X	X	X	X	X	X	X	X	
Santiago	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Santo Domingo	X			X	X	X	X	X	X

(1) Cuivre, aluminium, plomb, calamine, acier nickel, bronze.

(2) Tissus, pièces en bois, réservoirs métalliques, radiateurs, moteurs de réfrigérateur, tabac, pneus, restes d'aliments, etc.

(3) Vaches et/ou cochons.

