

Gestion des déchets dans les villes en développement : transfert, adaptation de schéma et sources de financement

KOLEDZI K. Edem, BABA Gnon

Laboratoire GTVD, Faculté des Sciences-Université de Lomé, BP 1515 Lomé-Togo

AGBEBAVI James, KOFFI Demagna

Centre de Transfert et d'Adaptation de Technologie, Université de Québec à Trois-Rivières, C.P. 500, Trois-Rivières, Québec, Canada G9A 5H7

MATEJKA Guy

Groupe de Recherche Eau, Sol et Environnement, Université de Limoges - Parc Ester Technopole, 16 rue Atlantis 87068 Limoges Cedex

Auteur/s à qui la correspondance devrait être adressée : edemledzi@yahoo.fr

RESUME

La gestion des déchets rencontre des difficultés dans la plupart des PED. L'analyse des retours d'expérience révèle cependant que la mise en application du principe « pollueur – payeur » contribue à une meilleure maîtrise de cette gestion. Cette étude montre que l'organisation de la collecte des déchets municipaux à Lomé est similaire à celle de la ville de Trois-Rivières, QC, Canada. Bien que la composition des déchets ne soit pas identique, les modes de financement du secteur déchet de la ville de Trois-Rivières pourraient être transplantés à Lomé. L'organisation du territoire et la disposition de compte bancaire pour chaque citoyen à Trois-Rivières facilite le paiement des taxes et des redevances liées à la gestion des déchets. Sur la base des atouts (réseaux de téléphonie mobile, compagnie électrique, réseaux d'eau potable) dont disposent le Togo, un scénario de prélèvement de taxe de développement durable pourrait être fixé sur les compagnies jugées de première importance par la population.

MOTS-CLÉS : Déchets, Organisation, Financement, Développement durable

ABSTRACT

The urban solid waste management sector in Developing Countries encounters difficulties and great challenges. Scientific research data show that it is possible to control the waste management if the households or the first line actors are accountable or if the polluter pays. It appears from this study that the organization of the urban waste collection in Developing Countries may be inspired by what is practiced in Canadian cities, namely the City of Trois-Rivières, Quebec. Although the composition of their waste is not identical, the funding sources of waste could be mirrored. The structured subdivision and occupation of the territory and the availability of a municipal tax account to every citizen or household or home in Trois-Rivières facilitates the collection of the taxes and the fees to finance the waste management. The development, the implementation and the monitoring of regulations are also of great help to solve the management problems in this sector. On the basis of assets available to developing countries, a scenario to levy taxes for the urban salubrity or for the sustainable development could be based on some taxation vectors considered as priorities by the population, namely Mobile phone, electricity consumption, running water or oil products. So municipalities in developing countries can face their responsibilities in this area and get rid of the burden of some of external fundings.

KEYWORDS : Waste, Organization, Taxes, Sustainable development

Gestion des déchets dans les villes en développement : transfert, adaptation de schéma et sources de financement

KOLEDZI K. Edem, AGBEBAVI James, BABA Gnon, KOFFI Demagna et MATEJKA Guy

I. INTRODUCTION

La gestion des déchets dans les Pays en Développement (PED), rencontre de très nombreuses difficultés, tant du point de vue technique et économique que méthodologique et organisationnel. Confrontés à des problèmes de planification, de gestion et de financement, les responsables locaux n'ont pas pu maîtriser l'implantation des populations les plus démunies dans les zones les plus exposées. Les principales difficultés rencontrées sont les suivantes :

- des infrastructures urbaines inopérantes (hôpitaux, routes, eau potable,.....),
- un financement très irrégulier des dépenses,
- des problèmes de fonctionnement et de maintenance des équipements de base,
- des personnels sous-qualifiés
- le manque chronique de données locales et de stratégies publiques adaptées aux situations locales.

Face à l'envergure des problèmes dans le domaine de la gestion des déchets au regard des moyens mobilisés, la décharge est devenue l'unique moyen disponible pour l'élimination des déchets, conduisant pour ces dépôts sauvages ou insuffisamment contrôlés à des risques sanitaires et environnementaux (Cyrille Harpet, 2003, Samira Ben Ammar, 2006, Aloueimine, 2006). La mise en décharge (dans le cas de l'enfouissement technique) présente l'avantage, lorsqu'elle est conduite dans de bonnes conditions, d'éliminer d'importants volumes à des coûts raisonnables. Mais malheureusement, elle se limite souvent dans les PED à un dépôt sauvage ou au remblayage des carrières sans protection des nappes phréatiques. Les données existantes proviennent de travaux issus soit de laboratoires de recherche académique qui prennent en compte des aspects particuliers sans pouvoir rendre compte de l'ensemble d'un processus de fonctionnement, soit des institutions multilatérales (bailleurs de fonds) qui donnent des recommandations d'ordre général, soit de bureaux d'études ou d'entreprises qui n'ont pas toujours pu faire référence à des cas pratiques dans ces contextes. Au-delà de la maîtrise des risques sanitaires et environnementaux, la gestion des déchets à Lomé peut contribuer à réduire l'évolution globale du réchauffement climatique, ne serait-ce que par la réduction du biogaz produit par les déchets stockés, par la collecte de tous les déchets

générés et par la transformation de la fraction potentiellement valorisable. Sur la base de la connaissance des déchets de la ville de Lomé au Togo et de la ville de Trois-Rivières, QC, au Canada, ce travail propose un schéma de gestion des matières résiduelles autonome par rapport aux financements extérieurs avec un focus sur la pré-collecte pour la ville de Lomé.

2. Cadre d'étude et méthodologie

2.1. Cadre d'étude

Cette étude a été réalisée dans deux villes de taille moyenne choisies au hasard, l'une en développement (Lomé, Togo) et l'autre développée (Trois-Rivières, QC, Canada). La gestion des déchets dans ces villes est à l'image de chacune de leur développement.

Lomé (Cf. figure 1) se situe à l'extrême Sud - Ouest du Togo sur la côte du golfe du Bénin exactement à 06°07' latitude Nord, 01°11' longitude Est et à une altitude moyenne de 5 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette ville est délimitée au Nord Est par la basse vallée du Zio, à l'Ouest par la frontière entre le Togo et le Ghana et au Sud par l'Océan Atlantique, elle ne se développe que par l'Est et le Nord. Les deux zones principales de la ville sont séparées par la lagune : au Nord de la lagune se situe le plateau de Tokoin et au Sud se trouve une zone plate située entre la lagune et la mer. Cette dernière fut pendant longtemps la zone la plus habitée de la ville. La population de la commune de Lomé a été estimée en 2008 à 999 594 habitants (Mairie de Lomé, 2008) avec un taux de croissance annuel de 3,1%.

La ville de Trois-Rivières occupe (Cf. figure 2) la portion Sud de la région administrative de la région Mauricie en bordure du fleuve Saint-Laurent avec un territoire de 288,2 Km². Ses limites sont contigües au territoire de quatre municipalités régionales : -la Municipalité Régionale du Comté (MRC) de Maskinongé à l'ouest, -la MRC des chenaux à l'est et au nord, - la nouvelle ville de Shawinigan, elle-même issue de la fusion en 2002 de six municipalités, soit les villes de Cap-de-la-Madeleine, Pointe-du-Lac, Saint-Louis-de-France, Sainte-Marthe-du-Cap, Trois-Rivières et de Trois-Rivières-Ouest. Ces six municipalités anciennement MRC de Francheville forment la nouvelle ville. La population permanente de la ville de Trois-

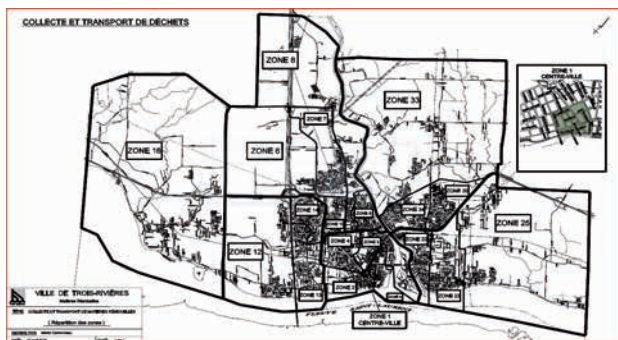


près de 40% (2001). On

3. Résultats et discussion

3.1. Situation de la gestion des déchets dans les pays en développement (PED)

L'objectif ultime de la gestion des déchets étant de réduire le volume des matériaux destinés à la décharge finale pour minimiser les risques de pollution qu'ils peuvent causer pour la santé et l'environnement (potentiel polluant, émission de biogaz, lixiviat, pathogènes, etc.) (MBT, 2003). L'élimination des déchets nécessite une approche technologique et méthodologique. Cette vision devrait être traduite par le développement de technologies adaptées au contexte local et devrait prendre en compte la croissance des populations, les concentrations des déchets, les préoccupations environnementales et le développement durable. Les stratégies de gestion doivent donc passer par l'application de principes simples qui permettent d'atteindre les objectifs spécifiques correspondants (Wicker, 2000). Il s'agit surtout de la mise en œuvre d'un schéma de collecte et des filières de réutilisation, de recyclage et de compostage des déchets. Jusqu'au seuil des années 90, il n'existait presque pas de stratégies nationales en matière d'assainissement pour les villes en développement car les priorités étaient données à d'autres secteurs de développements tels que la lutte contre la désertification, la recherche de l'autosuffisance alimentaire, la santé publique, l'éducation, etc. Les transferts de technologie des pays développés sans étude approfondie de terrain continue ont conduit à l'échec la plupart des schémas de gestion des déchets. Le coût des projets financés par des bailleurs externes tant pour la collecte que pour le traitement n'est pas négligeable. Ces acteurs (secteur public, privé informel, ONG, associations, la population) restent toujours préoccupés par la collecte et l'évacuation des ordures, et non seulement ils ignorent la valeur économique de ces déchets mais ils n'arrivent pas à s'organiser dans un seul schéma et à situer les responsabilités (Medina, 1998 ; Yeye, 2002). La prise de conscience des différents gouvernements en matière de gestion des déchets, appuyée par les politiques mondiales de protection de l'environnement, s'est concrétisée par la création des ministères de l'environnement ou de structures équivalentes dans les années 90. Différents textes orientés sur la décentralisation ont par la suite été votés. Rares sont les Pays en Développement (PED) ayant une législation spécialement dédiée aux déchets urbains qu'ils auraient repris des pays développés. Le peu existant dans ce domaine est actuellement désuet à cause de leur faible fréquence de révision. Au Togo, trois lois ont été adoptées très récemment : le Plan National d'Action Pour l'Environnement adopté en juillet 2001 (et en particulier sur ses aspects correspondant à la gestion des déchets, la lutte contre la pauvreté, la protection des zones littorales, la maîtrise des phénomènes de désertification, la lutte contre les changements climatiques) ; la Loi-cadre sur l'environnement (Décrets Scientifiques et Techniques - 0068 du 30 novembre 2008) instituant que les collectivités territoriales ont la charge de la ges-



localisation

Figure 2 : Zonage de la ville de Trois-Rivières

2.2. Méthodologie utilisée lors de l'étude

Les données antérieures sur les déchets au Togo ne sont basées que sur les statistiques et des estimations. Aucune étude réelle n'a jamais été effectuée. On estime à près de 800 tonnes les déchets produits tous les jours dans la commune de Lomé sur la base d'une production journalière de 0,91 kg/hab (Koledzi et al. 2011). Elle est basée sur une étude descriptive et comparative des données sur les déchets des deux villes. Les données de caractérisation physique et physico-chimiques ont été déterminées sur deux saisons et sur deux ans (Koledzi et al., 2011), et ont été utilisées dans cette étude comparative. Les travaux sur les déchets (gestion administrative, les activités de collectes, gestion financière) à Trois-Rivières ont été réalisés dans les Services des Travaux Publics de la ville et auprès des populations pendant l'automne et l'hiver. Une analyse des documents des infrastructures de première nécessité (Téléphonie mobile, Réseau électrique, Régie des eaux du Togo) à Lomé a été effectuée. Une enquête de terrain a été conduite dans le quartier Avédji (quartier pauvre) auprès de 150 ménages pour déterminer les possibilités de déplacement, les sources d'eaux utilisées ainsi que la méthode d'évacuation des ordures ménagères.

Togolaise « Amélioration de la gouvernance environnementale au Togo »- adopté en 2008. Mais tout comme pour les autres PED, l'application sur le terrain de ces lois est confrontée à d'autres difficultés et ne contribue pas à résoudre les problèmes de propreté urbaine.

3.1.1. Organisation administrative à Lomé

La figure 3 présente l'organisation administrative de la gestion des déchets à Lomé. Les services de la municipalité sont reliés à la haute magistrature.

Dans ce schéma le niveau minimal de prise de décision est la direction de cabinet du Ministre. Tout se décide au Conseil des Ministres. Il est donc difficile voire impossible de prendre des décisions à la base ou de tester certaines expériences sans avoir un avis formel venant au moins du ministère. Dans ce schéma les niveaux de prises de décision se chevauchent et les responsabilités sont mal identifiées. La position de la population dans cette organisation montre qu'il n'y a aucune relation directe entre celle-ci et la direction des travaux publics sauf dans les quartiers privilégiés. Dans la plupart des quartiers la collecte primaire (pré-collecte) des déchets est effectuée par les ONG et associations des ménages qui assurent leur transport vers les centres de transit. La post-collecte (collecte secondaire) est effectuée par les entreprises sous contrat avec la municipalité. Le système de zonage existant n'est pas respecté ni par les entreprises ni par les ONG. Devant l'incapacité des autorités de réorganiser le système, de nombreuses associations non reconnues opèrent dans toute la ville.

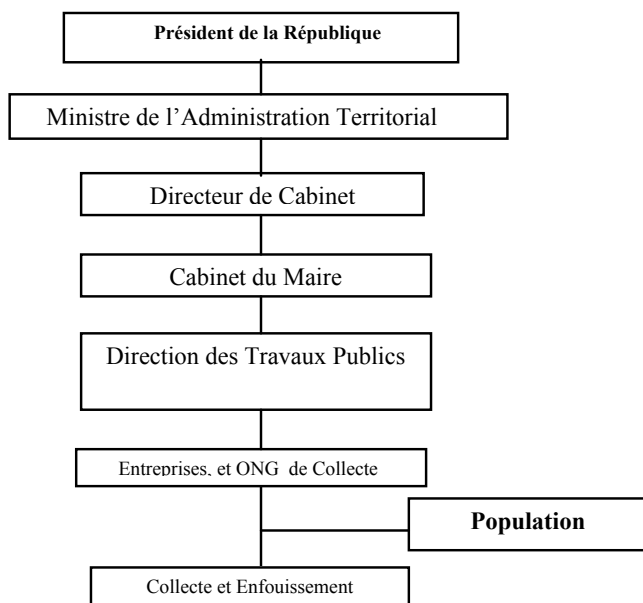


Figure 3 : Organisation administrative de la gestion des déchets à Lomé

Les ONG ou les entreprises profitent de ce système et ne déclarent donc pas à la municipalité le nombre total de leurs abonnés car dans ce schéma elles doivent verser à la municipalité un montant proportionnel au nombre d'abonnés.

3.1.2. Evolution de la gestion des déchets à Lomé

A Lomé, la gestion des déchets n'a pas toujours été une préoccupation comme pour les autres villes des PED. Aujourd'hui malgré plusieurs projets dans le domaine de la gestion des déchets qu'a pilotés la municipalité, on constate toujours une multitude de dépotoirs aux abords des rues avec pour exutoire le remblaiement d'une carrière. Plusieurs projets ont porté sur cette décharge mais la plupart ont été voués à l'échec par manque de connaissance du site et surtout, par manque de données sur les déchets. La valorisation des déchets reste alors à l'initiative des populations. Dans les Pays Développés la plupart des projets de recherche sont conçus de manière collective et les résultats sont partagés contrairement à la plupart des PED. A Lomé, plusieurs projets de recherche (Koledzi, 2011, Tchegueni, 2011, Segbeaya, 2012, Bodjona, 2012) sur la gestion des déchets ont été effectués mais les résultats de ces recherches sont restés dans les laboratoires. Il n'existe aucun lien entre chercheurs, ingénieurs et les municipalités ou autorités. En conséquence plusieurs données restent inexploitées comme la quantité de déchets valorisables. La composition des déchets par catégorie de valorisation est présentée dans le tableau 1 sur la base du ratio de production, du nombre d'habitants et de la composition des déchets à Lomé.

Le développement de filières de valorisation des déchets peut diminuer les quantités à « éliminer » par la communauté urbaine de Lomé de 30-35 % de leur masse totale (cf. tableau 1). La prise en compte de la gestion des déchets dans les ménages pourra aussi diminuer la quantité de fines (sable), soit 50% de la masse totale, dans les matières résiduelles. Dans cette logique il ne resterait que 15 – 20 % de déchets pour l'enfouissement. La valorisation des putrescibles en compost, du papier-cartons en briquelette sont des voies possibles. Bien qu'une partie soit souvent récupérée pour le fumage des poissons, les papiers-cartons sont souvent brûlés ou enfouis sur les décharges, alors que les besoins en énergie de chauffe restent importants. L'objectif serait de transformer ces papiers cartons, après macération, moulage et séchage, en briquelette, servant de combustibles pour les ménagères et les fours pour la cuisson des briques de terre cuite. La réutilisation du verre non cassé est pratiquée aujourd'hui chez les populations. Elle peut être renforcée grâce à des campagnes de sensibilisation et à la promotion de débouchés tels que la réutilisation des emballages (bouteilles de jus, boîtes de conserves, etc.). Quant au recyclage du plastique, les filières sont plus difficiles à mettre en place. La solution pour réduire les impacts négatifs liés au rejet anarchique d'emballages plastiques serait d'en limiter voire d'en interdire l'usage, ce qui s'avère toujours difficile, compte-tenu des intérêts économiques en jeu localement. La stratégie proposée est d'inviter les utilisateurs à ne plus jeter ces déchets dans la nature. Cela passe par une sensibilisation au respect de l'environnement bien sûr, mais plus sûrement en donnant à ces sacs une valeur marchande en les valorisant en produits secondaires. Des études (Cascade, 2011), ont permis de démontrer qu'il était possible de les transformer par fusion,

avec adjonction de sable ou non, en divers produits d'excellente qualité, comme des panneaux de signalisation, des pavés de sol, des dalles de caniveaux et de latrines. Les autres débouchés comme la fabrication de cordes, de tapis, de produits obtenus par tressage, de jouets etc. ont été abandonnés, leur rapport qualité/prix n'ayant pas été jugé satisfaisant (Cascade, 2011). On peut aussi les incinérer et utiliser l'énergie de combustion qui en résulte pour faire tourner des moteurs ou produire de l'électricité. Enfin, l'expérience montre qu'avant de s'engager dans ce type de filières de valorisation, il est bon de s'assurer qu'il y a un marché rémunérateur et que les consommateurs potentiels s'approprient le produit. Dans l'état actuel des choses et dans un contexte climatique comme celui de Lomé, la valorisation du plastique de type PE en des nouveaux sacs et en pavés avec récupération et traitement des gaz de combustion peut être une solution à privilégier.

3.2. Situation de la gestion des déchets dans les pays développés

La mise en place d'outils réglementaires et juridiques dans les pays développés comme le Canada a joué un rôle essentiel dans la gestion rationnelle et saine des déchets (Mizpah A. et al., 2009). Ainsi un arsenal de textes régulant la gestion des déchets a vu le jour depuis les années 1990 qui implique l'administratif, l'environnement, le réglementaire, le scientifique, le marché et la technologie (Naushad K. et al., 2009). En général, la gestion des déchets dans les pays développés est du ressort des collectivités locales ou des villes. Il n'est pas rare que celles-ci se regroupent en syndicats intercommunaux, communautés urbaines ou districts pour faire face aux difficultés croissantes d'ordre technique et organisationnel (ADEME, 2000). Pour le Québec et la Mauricie, une évolution des textes et applications ont permis d'atteindre un résultat que nul ne conteste à ce jour (RECY-QUEBEC, 2012). La théorie de 3RV-E (Réduire, Réutiliser, Recycler, Valoriser et Eliminer) a beaucoup évolué dans le concept du développement durable (Naushad K. et al., 2009).

3.2.1. Organisation administrative à trois-rivières, qc, Canada

Le travail organisationnel de la collecte des déchets est effectué par les délégués aux matières résiduelles. Ceux-ci s'assurent du respect des contrats des fournisseurs, implantent les changements du mode de collecte, travaillent en collaboration avec la RGMRM (Régie de Gestion des Matières Résiduelles de la Mauricie) concernant la collecte sélective et l'enfouissement. Ils vérifient la collecte dans la ville par les entreprises, contrôlent la fiche de paiement fournie par les entreprises

et règlent les différends entre les citoyens et les entreprises qui constituent le gros du travail. La figure 4 présente l'organigramme administratif dans la gestion des matières résiduelles. Elle permet de comprendre la responsabilité du citoyen dans la propreté urbaine et les niveaux de prise de décision. Les élections municipales permettent aux populations de déléguer de façon commune le pouvoir aux élus pour l'organisation des travaux dans les villes. Ainsi ceux-ci ont la charge d'organiser la propreté urbaine en mettant en application les décrets provinciaux et communaux à travers les délégués. Les projets stratégiques ou les actions pilotes sont élaborés et mis en œuvre par la municipalité. Le coût de la gestion suit l'évolution du niveau de vie et est imputé sur les taxes et prélevé sur le compte des propriétaires des habitations, ce qui permet aux autorités d'assurer la gestion des déchets et d'informer les citoyens à travers les bulletins d'information.

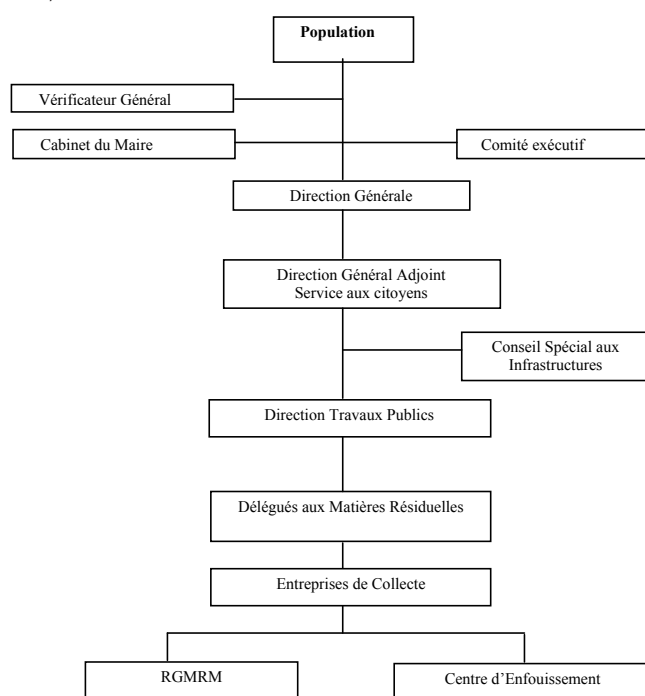


Figure 4. Organisation administrative de la gestion des matières résiduelles

3.2.2 Prévision et gestion quotidienne des déchets à trois-rivières

Les Canadiens et en particulier les Trifluviens continuent d'examiner des solutions alternatives pour la gestion des déchets grâce à une organisation où chaque entité joue son rôle. Déjà au vu de la taille du pays et de la quantité relative de l'espace disponible, les études ont suggéré qu'une grande partie du pays devra s'appuyer sur la mise en décharge pour

Tableau I. Flux par types de déchets sur la décharge (Koledzi, 2011)

Saison	Compostables T/J		Recyclables T/J			Stockables T/J	
	Putrescibles	Papiers-cartons	Plastiques	Métaux	Verres	CNC, INC, textiles, spéciaux,	Fines <20 mm
Sèche	111-182	23-37	81-95	5-13	8	121-123	388-479
Humide	99-121	23-85	54-119	5-8	3-5	98-103	469-482

Tableau 2. Prévision annuelle de la collecte des ordures ménagères dans treize zones à Trois-Rivières

Quantité en tonne par année*					
Année	2013	2014	2015	2016	2017
Total	14269	14212	14154	14098	14042

* Chiffres de la ville de Trois-Rivières

Tableau 3. Production moyenne des ordures ménagères dans 4 villes de Québec

Ville	Population	Ordures ménagères (RECY-QUEBEC, 2012)	
		Total (t)	Kg /hab /an
Laval	404639	144078	356,07
Montreal	1701782	490338	288,13
Trois-Rivières	130901	42562	325,14
Québec	515638	147786	286,61

l'avenir prévisible en supposant que la mise en décharge soit une source d'énergie future (Sawell S. E et al, 1996). En vertu du 1^{er} alinéa de l'article 53.23 de la Loi sur la qualité de l'environnement, le plan de gestion est révisé tous les cinq ans par le conseil (RECY-QUEBEC, 2011). Ainsi la politique Québécoise de gestion des matières résiduelles prévoit un rejet zéro de matière organique d'ici 2020, ce qui remet en cause la source d'énergie prévisionnelle. Une estimation de la quantité des déchets à collecter est élaborée jusqu'en 2017. Le tableau 2 est établi par rapport au ratio, à la population de chaque zone et à la production antérieure.

On peut constater que la production prévue devrait diminuer. Ceci pourrait être lié aux déplacements des habitants soit dans la zone concernée soit dans la ville. On peut aussi penser que la population a adopté un autre mode de consommation, par la réduction à la source ou par la réutilisation. Ces valeurs permettent donc à la ville de Trois Rivières de faire des estimations sur les coûts de collecte et de traitement des ordures ménagères.

Il est prévu qu'à la fin de l'année 2013, 14 269 tonnes de déchets seront collectées à un coût de collecte et de transport estimé à \$ 2 297 298 CAD (RECY-QUEBEC, 2012). La diminution de la quantité de déchets ménagers à éliminer entre 2013 et 2017 serait étroitement liée à des services de 3RV. Lorsque l'on compare la situation de Trois - Rivières à trois autres grandes villes de la province (cf. tableau 3), on peut constater que la production totale dépend de la taille de la population, mais les facteurs qui influent sur le rapport pourraient être le niveau de vie de la ville et des habitudes alimentaires. La théorie sur la production des déchets pour laquelle le ratio le plus élevé est observé dans les villes les plus développées, n'est pas respectée au vu des données de Montréal. On peut donc supposer qu'à un niveau donné du développement la production de déchets dépend uniquement des habitudes alimentaires.

Il existe 3 types de collecte : la collecte porte à porte (collecte des bacs), l'apport volontaire dans les conteneur) et la collecte sur rue.

Le travail des délégués aux matières résiduelles consiste essentiellement à régler les contentieux

- attitude des éboueurs et gros rebus ;
- bac endommagé ;
- collecte des ordures ménagères ;
- collecte des ordures ménagères par levée frontale (ordures multi-logements) ;
- collecte sélective (bac et conteneurs non collectés ou brisés) ou équipements contenant des halo-carbures (réfrigérateurs, climatiseurs, congélateurs) ;
- insatisfaction du citoyen portant sur la collecte des ordures ménagères ;
- parcs et espaces publics (demande d'ajout de collecte, poubelles brisées ou volées,...).

Dans tous les cas une procédure existe pour la résolution de chacun des cas.

Le suivi des levées des conteneurs dans chaque secteur par semaine et par mois à partir des fiches a permis de connaître le nombre de conteneurs enlevé par l'entreprise en charge et d'étudier la nécessité d'apporter un conteneur supplémentaire, le cas échéant de diminuer ou de supprimer ce poste d'apport volontaire.

Suivant le nom de l'entreprise, la zone de collecte, du secteur, le site d'enfouissement et le tonnage reçu, les délégués aux matières résiduelles confrontent les données reçues auprès des entrepreneurs avec celles de la Régie de Gestion de Matières Résiduelles de la Mauricie. Un rapport établi à cet effet permet de connaître l'évolution du poids total des matières résiduelles.

3.3. Situation de Trois-rivières vis-à-vis de Lomé

Concernant le zonage (cf. fig.1 et 2), le service ou le type de collecte effectué par les entreprises, la ville de Lomé présente un schéma similaire à celui de Trois-Rivières : pré-collecte et/ou collecte puis valorisation et/ou enfouissement, mais la mise en application présente des difficultés à Lomé et les indica-

teurs de performance de la collecte ont permis d'évaluer son inefficacité.

Si l'on définit les indicateurs de collecte suivants:

$$\text{- Taux d'abonnement, TA.} \quad \text{TA \%} = \frac{A}{H} \cdot 100$$

$$\text{- Taux de collecte, TC. :} \quad \text{TC \%} = \frac{C}{P_H} \cdot 100$$

$$\text{- Rendement de collecte, RC. :} \quad \text{RC. \%} = \frac{C}{P_A} \cdot 100$$

$$\text{- Ratio de production} = R = 0,91 \text{ kg/hab/j}$$

$$\text{avec } P_A = P_H \cdot \frac{TA}{100} \text{ en kg/j et } P_H = H \cdot R \text{ en kg/j}$$

A : nombre d'abonnés ; H : nombre d'habitants ; C : quantité de déchets collectés ; PH : quantité de déchets produits ; PA : quantité de déchets produits par les abonnés.

Le taux d'abonnement dans le quartier Avédji représente 23%. Le coût de collecte est de 27 €/tonne et le frais de collecte est de 24 €/tonne pour une charge horaire faible pour le personnel (0,4T/H/J). La filière de collecte présente donc des difficultés. Dans ce système les populations sont libres de s'abonner pour la collecte de leur déchet. Dans la plupart des cas les déchets sont déversés sur la voie publique ou sont brûlés dans la nuit ou sont enterrés.

Tout ceci ne peut être corrigé que si la collecte et la responsabilité des citoyens sont maîtrisées comme dans le cas de villes développées (exemple à Trois-Rivières et Montréal). Les problèmes se situent au niveau de l'organisation administrative et de la gestion des conflits découlant de la gestion des déchets. Au-delà de ces difficultés auxquelles font face ces villes en voie de développement, on note l'occupation anarchique du territoire. Du coup les Etats ou les municipalités n'ont aucune méthode pour prélever les taxes et faire face aux problèmes. En outre il faut noter que la majorité de la population est dans le secteur informel ou artisanal et n'a donc pas de compte bancaire pouvant permettre à l'Etat d'opérer directement les prélèvements via les banques.

3.4. Approche intégrée du système de gestion à Lomé

Tout en s'inspirant des données des villes développées et sachant que la ville de Lomé ne peut toujours pas compter sur des bailleurs via les projets, il est important d'explorer des scénarii sur la base des secteurs de première nécessité (téléphonie mobile, réseau électrique, réseau d'eau potable).

3.4.1. Réseaux qui sont mieux développés au Togo

L'analyse des cahiers de charges de ces entreprises étatiques montre que leurs activités représentent une source de revenu pour l'Etat.

- La téléphonie mobile

Aujourd'hui les communications téléphoniques sont devenues un « luxe de première nécessité » pour la majorité des populations des villes en développement même pour les jeunes élèves, collégiens, lycéens et étudiants. L'analyse des abonnements montre qu'il y a plus d'abonnés en téléphonie mobile que le nombre d'habitants connu, ce qui permet de penser que les enfants et les jeunes de moins de 18 ans sont parmi les abonnés.

- La distribution d'électricité

L'analyse des données montre que toutes les maisons au centre-ville de Lomé sont branchées sur le réseau électrique. Grâce au système de sous-compteur et aux connexions illégales, toutes les banlieues de Lomé utilisent globalement le réseau électrique. Les compagnies électriques utilisent ce créneau pour prélever les taxes de l'électrification des voies publiques.

- La distribution d'eau potable ou d'eau courante

Il vient en troisième position car l'Etat semble se désengager des adductions d'eau courante surtout dans les banlieues. Un système de forage non contrôlé s'est installé dans les nouveaux quartiers ou les banlieues sans aucune taxe.

- La consommation d'hydrocarbures (pétrole, essence, gazoil)

Les résultats de l'enquête de terrain montrent que les habitants d'une grande majorité (95 %) des maisons dans les quartiers pauvres disposent d'au moins une moto et auront besoin d'essence.

3.4.2. Scénario : exploitation d'un nouveau système

Le schéma actuel dans les PED montre que les populations n'ont pas d'obligation en matière de gestion des déchets. Les abonnements auprès des ONG et des entreprises (PME) sont facultatifs. Chaque habitant gère ses déchets. Par contre les ONG et les PME ont l'obligation de verser mensuellement ou annuellement selon les cas des ristournes ou des redevances en rapport avec le nombre d'abonnés. Pour régulariser et rendre obligatoire la gestion des déchets au niveau de tous les acteurs, on peut créer une taxe de Développement Durable via les compagnies de premières nécessités. Grâce au système de géo-localisation ces taxes pourront être attribuées en fonction des quartiers et devront être versées aux ONG et les PME de pré-collecte qui jusque-là versaient des redevances aux municipalités.

La Figure 5 représente un plan de gestion stratégique et intégrée des déchets solides pour la ville de Lomé. Ce plan devra prendre en compte des sources de production de déchets, la quantité produite, les caractéristiques et la structure socio-économique et culturelle de chaque ville. Dans la mise en œuvre de ce plan, tous les intervenants possibles dans la gestion des déchets tels qu'identifiés doivent être intégrés.

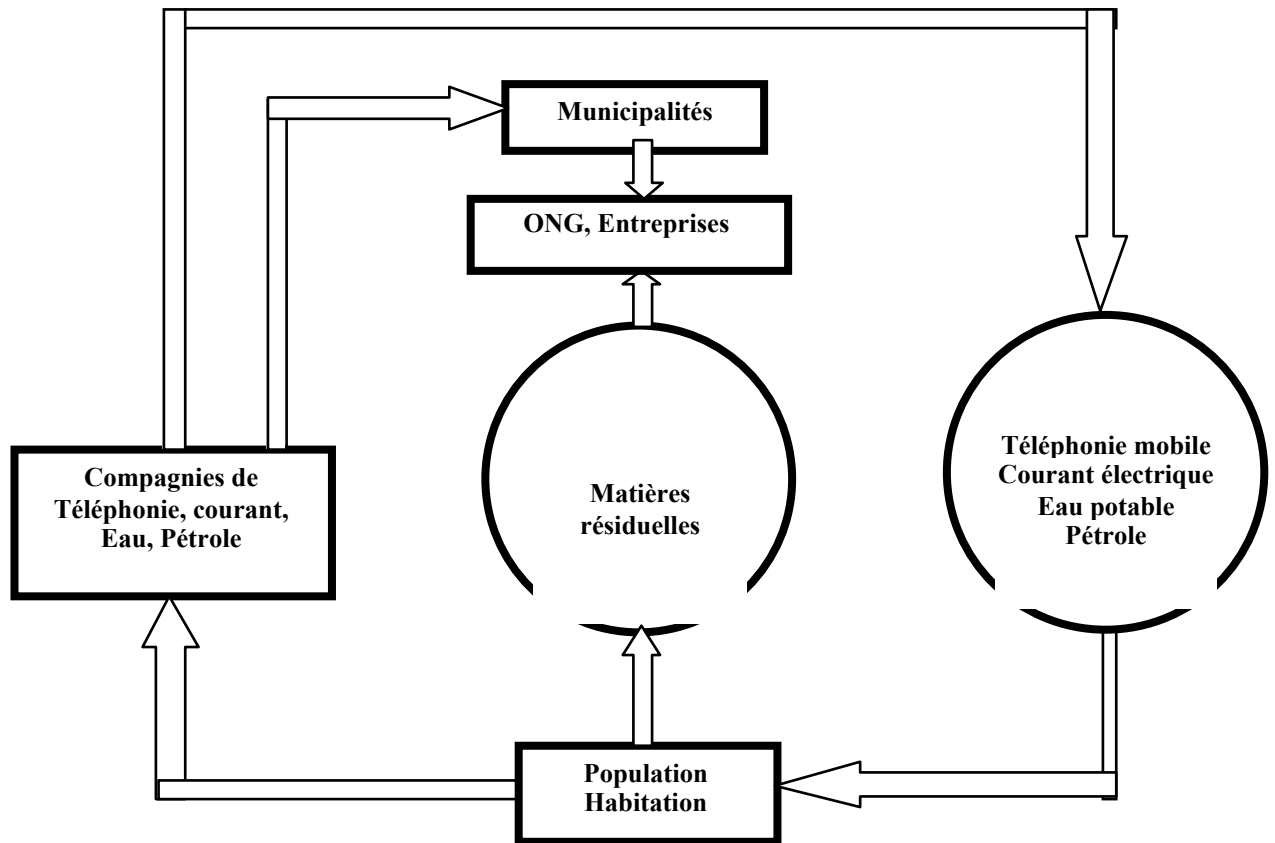


Figure 5: Organisation du prélèvement des taxes et de collecte des matières résiduelles

Ainsi les indicateurs de performance et de prélèvement des taxes doivent être correctement communiqués à toutes pour qu'ils se sentent concernés et puissent s'engager dans la réussite d'une gestion saine des déchets.

CONCLUSION

Dans le souci de rechercher une méthode cohérente de gestion et de financement de la filière déchet dans les PED, ce travail a présenté entre autre un état qualitatif de la gestion des déchets à Lomé. Il ressort que malgré les investissements importants des bailleurs externes et l'implication des ONG, entreprises (PME) et municipalités le devenir de cette filière reste encore incertain. Le manque d'implication de la population comme acteur principal et de l'Etat comme régulateur du cadre logique de la filière en sont fondamentalement les raisons. Il ressort que l'occupation anarchique du territoire par la population des PED, la fuite de responsabilité des municipalités et/ou des Etats comme acteurs principaux de recherche de financement auprès de la population pollueur, le manque de compte bancaire pour la majorité de la population pourraient être aussi certaines des raisons qui limitent les actions de l'Etat. Sur la base de l'organisation de la même filière à Trois-Rivières, QC, Canada et sur les atouts dont disposent ces PED, un scénario d'organisation du financement de la filière est établi. Ce scénario met la population devant sa responsabilité comme

pollueur-payeur qui devra donc participer aux coûts de la gestion des matières résiduelles en acquittant une taxe de développement durable à travers les compagnies de téléphonie mobile, et/ou celles de réseau électrique, et/ou celles de distribution d'eau potable et/ou celles d'énergie fossile. Ainsi les municipalités pourront se dispenser des financements extérieurs pour une gestion durable des déchets.

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce au soutien financier de Programme Canadien de Bourse de la Francophonie.

Références bibliographiques

- ADEME, 2000. Déchets municipaux 2ième édition. Paris, ADEME édition, 11 p.
- ALOUËIMINE, S. O., 2006. Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (Mauritanie) : Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision. Thèse de doctorat N°012. Université de Limoges
- BEN AMMAR S., 2006. Les enjeux de la caractérisation des déchets ménagers pour le choix des traitements adaptés dans les pays en développement : Résultats de la caractérisation dans le grand Tunis, Mise au point d'une méthode adaptée. Thèse de doctorat Institut National Polytechnique de Lorraine, octobre.
- BODJONA, 2012. Contamination du sol de la décharge finale de la ville de Lomé par les métaux lourds : Cas du plomb, cadmium, nickel, cuivre et du zinc. Thèse de doctorat N° 455/FDS de l'Université de Lomé.

CASCADE F., 2011. Projet Stratégie de Réduction des Déchets de Ouagadougou Création d'Emplois et de Revenus par des actions de collecte, de tri et de valorisation (PSRDO-CER) : Expérience de l'unité de fabrication de pavés plastiques. Séminaire CIFAL , Ouagadougou (Burkina-Faso) 21- 25 février 2011.

COINTREAU, S., 2006. Occupational and Environmental Health Issues of Solid Waste Management; Special Emphasis on Middle- and Lower-Income Countries. Urban papers The World Bank Group WASHINGTON, D.C. 57 p.

HARPET C., 2003. De l'anthropologie des décharges à l'évaluation interdisciplinaire des risques sanitaires. *Natures, Sciences, Sociétés* 11 (2003) 361-370. Doi : 10.1016/S1240-1307(03)00116-X.

KOLEDZI EK, KPABOUY, BABA G, TCHANGBEDJI G, Kili KA. 2011a. Composition of municipal solid waste and perspective of decentralized composting in the districts of Lome, Togo. *Waste Management*, 31, pp : 603- 609.

KOLEDZI K.E., BABA G, TCHANGBEDJI G, AGBEKO K, MATEJKA G, FEUILLADE G, BOWEN J. 2011b. Experimental study of urban waste composting and evaluation of its agricultural valorization in Lome (Togo). *Asian J. Applied Sci.*, 4, pp : 378-391.

KOLEDZI K.E., 2011, Valorisation des déchets solides urbains dans les quartiers de Lomé (Togo): approche méthodologique pour une production durable de compost. Thèse de doctorat N° 04-2011 de l'Université de Limoges.

(<http://epublications.unilim.fr/theses/index.php?id=7131>)

MBT, 2003. Mechanical Biological Treatment, Cool Waste Management, a State-of-Art Alternative to Incineration for Residual Municipal Waste , February 2003 Published by the Greenpeace Environmental Trust Canonbury Villas, London N1 2PN, United Kingdom, 58 p.

MEDINA M., 2000. Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. *Resources, conservation and recycling*, 31(1), pp : 51-69.

MIZPAH A., ERNEST KYANFUL b., MOSES M., STANFORD J., AMPONSAH S., 2009. Comparison of municipal solid waste management systems in Canada and Ghana: A case study of the cities of London, Ontario, and Kumasi, Ghana. *Waste Management* 29, pp : 2779-2786. doi:10.1016/j.wasman.2009.06.019.

NAUSHAD K., HUAN F., STERN E., 2009. A purview of waste management evolution: Special emphasis on USA. *Waste Management* 29, pp : 974-985. doi:10.1016/j.wasman.2008.06.032.

RECYC-QUÉBEC, 2012. Plan stratégique 2012/2017 de gestion des matières résiduelles au Québec. www.RECYC-QUEBEC.gouv.qc.ca

RGMRM, 2001. Statistique municipale de la ville de Trois-Rivières, Québec, Canada. déc. 2001

SAWELL S. E., HETHERINGTON S. A and CHANDLER A. J., 1996. An overview of municipal solid waste management in Canada. *Waste Management*, Vol. 16, Nos 5/6, pp. 351-359.

SEGBEAYA K.N., 2012. Évaluation de l'impact des déchets ménagers de la ville de Kara sur la qualité de la rivière Kara (Togo). Thèse de doctorat N° 399 / FDS de l'Université de Lomé

TCHEGUENI S., 2011. Contribution à la valorisation des déchets agro-alimentaires en compost: Caractérisation physico-chimique des composts et étude de leur minéralisation dans deux sols agricoles du Togo. Thèse de doctorat N° 363 / FDS de l'Université de Lomé

WICKER A., 2000. Gestion des déchets dans « Statistiques pour la politique de l'environnement ». Munich, 27-28 novembre,

YEYE M.S., 2002. "Introduction." dans " Séminaire - atelier francophone sur la gestion des déchets ménagers (Cahier-technique)". 18-20 novembre, Saaba-Ouagadougou, Burkina Faso, pp : 17-25.