

Université Cheikh Anta Diop de Dakar

-----  
Faculté des Sciences Economiques  
et de Gestion

Conférence des  
Institutions d'Enseignement et  
de Recherches Economiques  
et de Gestion en Afrique



Programme de Troisième Cycle Interuniversitaire  
(PTCI)

Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies  
(DEA) en Analyse Economique

**THEME :**

**Faisabilité environnementale d'un projet de  
collecte et d'évacuation des ordures ménagères :  
application à quelques villes du Sénégal**

**Option : Economie Industrielle et de l'Environnement**

Présenté et soutenu publiquement par :  
**Abdoul Madjidi DIALLO**

Sous la Direction :  
**du Professeur Ahmadou Aly MBAYE**

9<sup>ème</sup> Promotion 2002-2004

## DEDICACES

A notre CREATEUR *ALLAH* (sw) pour les nombreuses faveurs qu'IL nous a accordées.

A notre regretté Papa qui nous a quitté depuis très longtemps.

A notre maman pour tous les sacrifices qu'elle a consentis pour nous assurer une bonne éducation.

A toute la famille sans oublier personne.

A mon oncle ELHADJI BAKARY SY et à l'ensemble de sa famille pour les soutiens qu'ils nous ont accordé à des moments difficiles.

A Ibrahim et à son épouse Kadjiatou Diallo

A l'ensemble de la 9<sup>ème</sup> promotion du PTCI pour les moments inoubliables que nous avons vécu ensemble aussi bien à Dakar qu'à Niamey.

Qu' Allah (sw) fasse que ce modeste travail soit le déclic d'une longue et brillante carrière de chercheur.

## REMERCIEMENTS

Nous présentons nos sincères remerciements :

Au professeur Ahmadou Aly MBAYE, qui malgré ses nombreuses sollicitations a accepté de nous apporter toute sa patience et sa rigueur dans la rédaction de ce mémoire. Qu'ALLAH, LE TOUT PUISSANT augmente ses connaissances et lui accorde longue vie et une très bonne santé.

A notre frère et ami, à ce grand chercheur en herbe, nous voulons nommer Abdoulaye SECK. Il nous a fait profité de son expérience dans la recherche et nous a conseillé durant toute l'année. Nous lui en sommes reconnaissant. Qu'ALLAH (sw) concrétise tous ses projets. Nous ne serions oublié son épouse, Maréme NGANDOL. Ces deux personnes nous ont toujours grandement ouvert la porte de leur maison. Qu'ALLAH (sw) fasse de leur couple un exemple de réussite.

A monsieur Ababacar KEITA, enseignant à la FASEG pour le savoir qu'il nous a inculqué et la disponibilité qu'il continue à faire montre à notre égard.

A l'ensemble des enseignants de la FASEG pour le merveilleux travail qu'ils sont entrain d'accomplir.

A madame Diaw, née Germaine MENDES, pour les services innombrables qu'elle nous a rendus. Nous lui en sommes reconnaissant.

A toute la famille à la rue Escarfait, mention spéciale à Maman Goundo et à Maman Mamato

A nos voisins : Mohamed Diouf, Daouda Diawara, Monsieur et Madame Baucoume, Bécaille pour leur compréhension et aux nombreux désagréments que nous leur avons causés à cause de nos veillées nocturnes.

A monsieur Aldiouma Diallo qui nous a volontiers libéré son ordinateur pour la saisie de ce document.

A madame Sakho, de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) pour tous les services qu'elle nous a rendus dans l'accomplissement de ce travail.

A madame Cissé et à l'ensemble du personnel de l'APRODAK pour leur disponibilité à faire passer l'information.

A monsieur Younous Diallo pour les soutiens qu'il nous accordés dans la rédaction de ce travail.

A monsieur Amadou Tounkara avec qui nous avons passé de très bons moments ensembles.

A monsieur Sékouba Diakhaby pour tout son soutien durant notre parcours universitaire

A l'ensemble des étudiants ressortissant de Kédougou à l'Université de Dakar pour les excellentes relations que nous entretenons ensembles.

A notre ami Mamadou Lamine Tandjan et à ses voisins de Chambre: Cissé, Cissokho, Gassama, etc.

A nos camarades de classes du collège et du Lycée : Mamadou Aliou Koulibaly, Amadou Bâ, Youssouf Diallo, Mamadou Hadi Diallo, Djibril Keita, Mbriba Dembelé, etc.

## LISTE DES TABLEAUX

**TABLEAU 1 :** Le logarithme de la vraisemblance de la série CAPR suivant la valeur de la  $\lambda$

**TABLEAU 2 :** Résultats de l'estimation des modèles de consentement à payer

## SIGLES ET ABREVIATIONS

**AGETIP** : Agence d'Exécution des travaux d'Intérêt public

**APRODAK** : Agence Pour la Propreté de Dakar

**CAMCUD** : Coordination des Associations et Mouvements associatifs de la CUD

**CUD** : Communauté Urbaine de Dakar

**ENDA** : Environnement et Développement en Afrique

**GIE** : Groupement d'Intérêt Economique

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**PNAL** : Plan d'Action National pour l'Assainissement Liquide

**PNAE** : Plan National d'Action pour l'Environnement

**PPP** : Principe du Pollueur Payeur

**RTBS** : Regroupement des Transporteurs de Bennes du Sénégal

**SIAS** : Société Industrielle d'Aménagement du Sénégal

**SOADIP** : Société Africaine de Diffusion et de Promotion

**SONACOS** : Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux au Sénégal

**SSE** : Société Sénégalaise d'Environnement

**SVD** : Sahélienne de Valorisation des Déchets

**TEOM** : Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères

## SOMMAIRE

	Pages
<b>DEDICACES</b> .....	<b>I</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>II</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>IV</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS</b> .....	<b>V</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>VII</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTERATURE</b> .....	<b>6</b>
<b>SECTION I : Théorie des effets externes et gestion de l'environnement</b> .....	<b>6</b>
I-Clarification conceptuelle de l'externalité .....	<b>6</b>
II- Les externalités liées aux ordures ménagères .....	<b>8</b>
III- L'internalisation de l'externalité : les instruments préconisés par la théorie économique.....	<b>10</b>
<b>SECTION II : L'évaluation économique des biens environnementaux</b> .....	<b>15</b>
I- Fondements théoriques de l'évaluation des biens environnements .....	<b>16</b>
II- Les méthodes d'évaluation des biens environnementaux .....	<b>18</b>
<b>SECTION III : Les études empiriques sur la gestion des OM</b> .....	<b>21</b>
I- les études empiriques relatives à l'évaluation des externalités liées aux ordures ménagères .....	<b>22</b>
II- Les études empiriques relatives aux instruments économiques utilisés dans la gestion des ordures ménagères .....	<b>25</b>
III- Les études empiriques relatives à la collecte et à l'évacuation des ordures ménagères .....	<b>31</b>



<b>CHAPITRE II :LA POLITIQUE DES DECHETS SOLIDES AU SENEGAL.....</b>	<b>39</b>
<b>SECTION I : Contexte et Cadre réglementaire.....</b>	<b>39</b>
I- Contexte .....	39
II- Le cadre réglementaire de la gestion des déchets solides sur le territoire sénégalais .....	43
<b>SECTION II : Les contraintes liées à une bonne gestion des déchets solides dans les villes sénégalaises .....</b>	<b>48</b>
I- L'extrême complexité des règles d'organisation de la gestion de l'environnement urbain.....	48
A. la dimension institutionnelle.....	48
B. La dimension normative et procédurale.....	52
II- Les difficultés de mise en œuvre des mécanismes de contrôle et de sanctions.....	54
A- Les difficultés de coordination des actions des divers intervenants..	55
B. L'ineffectivité des normes et procédures.....	56
<b>SECTION III : La gestion des déchets solides dans la région de Dakar .....</b>	<b>58</b>
I- Historique du système de gestion des déchets solides dans la région de Dakar...	58
II- L'organisation du système actuel de gestion des ordures ménagères dans la région de Dakar .....	62
A. Organisation du Système .....	62
B. Fonctionnement du système .....	64
C. Equipement du système .....	64
D. Suivi et contrôle des prestations .....	65

E. Financement du système .....	66
---------------------------------	----

### **CHAPITRE III :EVALUATION ECONOMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT**

URBAIN AU SENEGAL .....	67
-------------------------	----

<b>SECTION I</b> : Cadre conceptuel d'analyse et démarche méthodologique .....	67
--	----

I- Le cadre d'analyse .....	67
-----------------------------	----

II- Les tendances générales de l'enquête : .....	73
--	----

<b>SECTION II</b> : Résultats et analyse des tests empiriques .....	76
---	----

I. Résultats des régressions économétriques.....	76
--	----

II. Analyse des résultats.....	77
--------------------------------	----

<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b> .....	81
----------------------------------	----

#### **RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE POLITIQUE**

<b>DE GESTION DES ORDURES MÉNAGÈRES</b> .....	85
---	----

<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	89
----------------------------	----

<b>ANNEXES</b> .....	91
----------------------	----

## **INTRODUCTION GENERALE :**

Le Sénégal est un pays sahélien situé à l'extrême Ouest du Continent africain. Sa superficie est de 196.722 km<sup>2</sup> et sa population est estimée à 9.802.775 habitants en 2001.

Les villes sénégalaises connaissent dans leur ensemble une très forte croissance démographique. Par exemple la population dakaroise est passée de 300.000 habitants dans les années 60 à 2.411.258 habitants en 2001.

Cet accroissement rapide de la population urbaine peut s'expliquer par plusieurs facteurs dont les plus importants sont :

➤ Les flux migratoires d'une part des campagnes vers les villes et d'autre part des villes de l'intérieur vers la région de Dakar. Ces flux migratoires ont été enclenchés au début des années 1970 par les cycles de sécheresse qui ont durement affecté les conditions économiques dans les campagnes. De ce fait, les conditions de subsistance des paysans deviennent très précaires avec la baisse drastique des revenus agricoles.

Ces flux migratoires peuvent également être expliqués par la concentration des infrastructures socio-économiques (usines, hôpitaux, universités et grandes écoles de formations, etc.) dans les villes et plus particulièrement dans la région de Dakar.

➤ L'accroissement naturel de la population avec des taux de natalité élevés associés à des taux de mortalité faibles.

Le Sénégal connaît ainsi l'un des taux d'urbanisation les plus élevés en Afrique. En effet, de 23 % en 1960, il passe à 34 % en 1976 pour atteindre 39 % en 1988. Il dépasse nettement la moyenne de l'Afrique subsaharienne qui se situe autour de 29 %.

La pression démographique combinée avec une situation économique difficile a engendré, en milieu urbain, une dégradation avancée de l'environnement qui tend à hypothéquer le développement durable des activités urbaines. En effet, les capacités d'accueil des villes ne suivant pas le rythme d'augmentation de la population, les municipalités font souvent face à des contraintes financière, institutionnelle et technique pour gérer les problèmes liés à cette urbanisation rapide. Ces problèmes ont pour nom : occupation spontanée et anarchique de l'espace urbain, défaillance du système d'assainissement liquide et solide etc.

Pour ce qui est du cas spécifique de l'assainissement solide, le problème le plus récurrent concerne la collecte et l'évacuation des ordures ménagères produites dans les villes. En effet, à part Dakar où le taux de collecte tourne autour de 80 %, toutes les autres villes enregistrent des taux de collecte qui dépassent à peine les 50 %.

Ainsi les dépôts « sauvages » d'ordures se rencontrent presque dans tous les coins des villes : les places publiques, aux alentours et à l'intérieur des marchés, etc. En plus, les quartiers périphériques abritant des communautés pauvres sont souvent oubliés par les services municipaux de collecte des ordures ménagères .

On assiste ainsi à une dégradation poussée de l'environnement urbain au Sénégal. Cette dégradation se traduit par la pollution de l'air causée par les mauvaises odeurs que dégagent les dépôts d'ordure et surtout le bouchage par les déchets des canaux d'évacuation des eaux usées. Cette situation a pour conséquence le développement des mouches et surtout des moustiques vecteurs du paludisme qui est considéré comme la première cause de mortalité au Sénégal. Le mauvais traitement des ordures ménagères entraîne également le développement du choléra, de la bronchite, etc.

Ainsi la collecte, l'évacuation et l'élimination correctes des ordures ménagères constituent un enjeu d'une grande importance au Sénégal. Qu'est ce qui empêche

donc la mise en place d'un bon système de collecte et d'évacuation des ordures ménagères dans les villes sénégalaises ?

Plusieurs facteurs pouvant être regroupés en trois points principalement ont été évoqués :

➤ **Sur le plan institutionnel**, les services de gestion des ordures ménagères dans les villes sénégalaises continuent à être assurés, à l'exception de Dakar, en régie directe par les municipalités. De ce fait les mauvais résultats constatés dans ce domaine sont attribués aux lourdeurs administratives et au personnel pléthorique des municipalités.

➤ **Sur le plan technique**, le phénomène d'habitat spontané qui caractérise les villes sénégalaises, fait que beaucoup de quartiers ont des problèmes de lotissement avec des ruelles impraticables à cause du mauvais état dans lequel elles se trouvent. Cette situation rend difficile la collecte et l'évaluation des ordures ménagères dans ces quartiers. En outre la composition des ordures, à cause de la collecte indifférenciée, fait que les moyens de collecte, notamment les véhicules motorisés, ont une durée de vie trop courte.

➤ **Sur le plan financier**, le système de recouvrement de la Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères (TEOM) est déficient dans toutes les villes du Sénégal. Par exemple la dépense collective de gestion des ordures ménagères est de 2.4 fois supérieure aux recettes provenant de la collecte de la TEOM à Dakar et de 3 fois supérieure à celles de la ville de Louga (Folléa et al. 2001). Or cette taxe représente la contrepartie monétaire des services de voirie fournis par les autorités municipales aux populations de la commune. Cette TEOM doit jouer en principe le rôle d'une « taxe pigouvienne ». En clair le rôle d'instrument d'internalisation des externalités produites par le ménage.

La faiblesse des recettes provenant de la TEOM est due aux facteurs suivants :

1) Le taux relativement faible de cette taxe. En effet, le taux maximum imposé est de 6 % dans la région de Dakar et de 5 % dans les autres régions.

2) La TEOM est assise sur l'habitat bâti du ménage et non en fonction de sa production de déchets.

3) Tous les ménages de la commune ne s'acquittent pas de la TEOM. En effet plusieurs individus interrogés ignorent le montant, voire même l'existence de cette taxe.

Ainsi les municipalités ne disposent pas suffisamment de moyens financiers pour faire face aux dépenses liées à la gestion des ordures ménagères et à une généralisation de ce service pour tous les quartiers de la ville.

De ce fait, elles sont souvent tributaires des subventions de l'Etat, de l'aide des ONG comme ENDA, des institutions internationales comme la Banque Mondiale ou des municipalités des pays développés par le biais des accords de jumelage.

Dans ce contexte, comment amener les ménages à payer davantage pour le service de la collecte et de l'évacuation des ordures ménagères dans le but d'améliorer leur environnement et partant leur cadre de vie ?

Quelles sont les facteurs socio-économiques qui influencent le consentement à payer des ménages pour une amélioration de leur cadre de vie ?

Les ordures ménagères constituent un problème d'insalubrité publique pour la quasi-totalité des villes sénégalaises, une nette amélioration de la collecte et de l'évacuation des ordures ménagères, entraînera à n'en pas douter une amélioration de l'environnement urbain et partant le cadre de vie des populations.

Par conséquent, la disposition à payer des ménages pour la collecte et l'évacuation des ordures ménagères va déterminer leur demande d'un environnement sain.

Cependant l'un des problèmes majeurs auxquels sont confrontés les biens environnementaux est leur difficulté de représentation dans un marché.

contrairement aux biens privés, tels que les biens manufacturiers. Cette situation est pour l'essentiel à l'origine de la dégradation, voire de la disparition des ressources naturelles.

Pour pallier ce problème, les économistes ont développé plusieurs techniques de valorisation des biens et services fournis par le patrimoine naturel. L'avantage de ces méthodes d'évaluation économiques de l'environnement est de déterminer la fonction de demande des ménages d'un environnement sain que l'offre est censée satisfaire. De l'analyse de cette fonction de demande pourra être déduit le prix que les ménages sont réellement disposés à payer pour améliorer leur cadre de vie. Nous allons utiliser l'une de ces techniques de valorisation des biens environnementaux en l'occurrence la méthode d'évaluation contingente pour estimer les bénéfices que les ménages retirent de l'amélioration de leur cadre de vie.

Notre étude a donc comme objectif général l'estimation des bénéfices pour les ménages de l'amélioration de l'environnement urbain consécutivement à une collecte et à une évacuation correctes des ordures. De ce fait, la poursuite de cet objectif nous amènera à déterminer les facteurs socio-économiques qui influencent le consentement à payer des ménages pour améliorer leur environnement urbain.

Nos hypothèses sont les suivantes :

**Hypothèse 1** : Les niveaux de revenu et d'instruction de l'enquêté ainsi que son âge affectent positivement son consentement à payer

**Hypothèse 2** : la taille du ménage de l'individu enquêté affecte négativement son consentement à payer

Nous présenterons successivement au cours de ce travail une revue théorique et empirique des travaux sur la gestion des ordures ménagères (Chapitre I), La politique des ordures ménagères au Sénégal (Chapitre II) et enfin une évaluation économique de l'environnement urbain au Sénégal (Chapitre III)

## **CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE**

Une brève revue des travaux théoriques et empiriques sur la gestion des ordures ménagères (OM) va nous permettre de faire un état des lieux et par conséquent examiner notre apport personnel dans ce domaine.

### **SECTION I : Théorie des effets externes et gestion de l'environnement**

Après avoir apporté quelques éclaircissements sur la notion d'externalité, nous verrons en quoi les OM constituent des externalités et les instruments préconisés par la théorie économique pour les internaliser

#### **I- Clarification conceptuelle de l'externalité**

La plupart des chercheurs qui se sont intéressés à la question des OM avaient pour objectif de trouver les mécanismes d'une bonne application du principe du pollueur payeur. En effet, le problème de l'assainissement réside dans le fait que les producteurs des déchets ne supportent pas ou supportent peu les coûts que représentent la collecte, le transport et le traitement de ces déchets. Ce phénomène est plus accentué dans les villes africaines où le recouvrement de la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) est déficient.

La théorie économique appréhende ce problème en termes d'effets externes ou externalités. La notion d'externalité a été introduite à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle pour caractériser les divergences entre intérêt privé et intérêt public.

Mais c'est au début du 20<sup>ème</sup> siècle que Pigou a posé les fondements de la théorie standard des externalités. Selon lui, il y a externalité lorsque les actions d'un agent économique (consommateur ou firme) influencent directement les fonctions d'objectif d'autres agents : utilité d'un consommateur, possibilité de production et par conséquent le profit d'une firme. L'influence directe signifie que cette interaction ne fait pas l'objet de transaction sur un marché. Les externalités peuvent être positives ou négatives. On parlera d'économie externe lorsque les externalités sont positives et de dés économie externe lorsque les externalités sont négatives. Pigou analyse l'économie ou la dés économie



externe en terme de divergence entre coût privé (coût supporté par une entreprise lors de sa production) et coût social (coût supporté par l'ensemble des agents économiques formant la collectivité).

**Viner (1931)** distingue quant à lui les externalités technologiques des externalités pécuniaires. Les externalités technologiques sont réalisées sans l'intervention d'un système de prix et ont la même définition que celle donnée par Pigou. Par contre les externalités pécuniaires sont réalisées par l'intermédiaire d'un système de prix. Ainsi l'augmentation des prix des inputs utilisés par une firme va modifier sa combinaison productive.

**Buchanan et Stubblebine (1962)** ont ajouté une autre condition à la définition de l'externalité. Elle postule que si l'externalité est positive, l'agent à l'origine de celle-ci ne reçoit pas de compensation égale aux bénéfices engendrés et que si elle est négative il ne verse pas de redevance égale aux coûts résultants.

Ces mêmes auteurs introduisent une distinction entre externalité relevant de l'optimum de Pareto (Pareto relevant) et externalité ne relevant pas de l'optimum de Pareto (Pareto irrelevant). Une externalité est dite Pareto relevant lorsque son internalisation conduit une amélioration au sens de l'optimum de Pareto, c'est à dire à un gain social net. Inversement une externalité est dite Pareto irrelevant lorsque son internalisation n'entraîne pas un gain social net. Par conséquent l'internalisation d'une telle externalité n'apparaît alors pas nécessaire au vu du critère de Pareto.

**Pearce (1976)** a lui aussi introduit une distinction particulièrement importante en matière d'environnement, entre externalités statiques et externalités dynamiques. Les externalités statiques sont en général spécifiques, localisées, réversibles et leur solution relève de l'internalisation entre agents économiques. Quant aux externalités dynamiques, elles impliquent des effets écologiques prolongés sur l'environnement et ne pouvant être réduites à une relation hors

marché entre agents. L'internalisation de ces externalités nécessite d'autres solutions que de la simple internalisation.

Selon P. PICARD les externalités peuvent être classées en quatre catégories selon qu'il s'agisse d'économie ou de dés économies externes et que celles-ci concernent la production ou la consommation.

➤ les économies externes de production : c'est lorsque les actions d'une entreprise bénéficient à d'autres agents sans que ceux-ci ne paient pour les avantages procurés.

➤ Les économies externes de consommation : c'est lorsque les décisions d'un consommateur profitent à d'autres agents sans qu'il y ait compensation monétaire.

➤ Les dés économies externes de production : c'est lorsque les décisions de production de certains agents économiques (comme les firmes) nuisent à d'autres sans qu'il y ait compensation financière.

➤ Les dés économies externes de consommation : c'est lorsque les consommateurs sont à l'origine de gênes ou de nuisances pour d'autres agents.

Au vu de tout ce qui a été dit en quoi les OM constituent elles une externalité ?

## **II- Les externalités liées aux ordures ménagères**

BERTOLINI (1990) affirme que l'économie des déchets ne concerne pas seulement la minimisation des coûts monétaires directs et la théorie des effets externes mais qu'elle s'inscrit au carrefour de l'économie domestique, de l'économie urbaine et rurale, de l'économie industrielle, de l'économie publique, de l'économie de l'environnement et de l'économie de la santé.

Les OM de par leur nature conduisent à une défaillance de l'analyse économique classique qui se base sur le marché. Or ce dernier ne tient pas compte des coûts privés inhérents à toute activité économique, ignorant ainsi les coûts externes constitués entre autre des coûts environnementaux entraînés par les OM. Par

conséquent le système des prix ne constitue plus un signal pour les agents économiques pouvant les conduire vers des décisions optimales. Il en résulte des formes diverses d'inefficacité dans l'organisation des activités de production et de consommation. L'analyse économique ne se focalisant que sur les mécanismes de marché voit son champ d'action se rétrécir. En effet, l'économie ne connaît que deux phénomènes : la production et la consommation. Un bien produit est absorbé par la consommation ; nul ne se préoccupe de savoir ce que deviennent les biens consommés. Un produit vendu n'a plus d'existence économique. Par conséquent les déchets, phénomènes non monétaires, n'appartiennent pas à la sphère économique. De même l'économie ne connaît qu'une production : celle qui s'échange sur le marché contre de la monnaie. Or à la sortie du processus de production, on retrouve au moins deux types de « produits » : ceux destinés à la vente et les déchets. La littérature anglo-saxonne fait référence à la notion générale d'output qui désigne tout ce qui sort du processus de production, à savoir les « biens » (goods) et les « mauvais » (bads). Ces derniers désignent les déchets au sens large. En d'autres termes tout ce qui est rejeté, y compris la pollution.

La réalité économique ne se réduit donc pas seulement à une simple dichotomie production consommation, mais s'inscrit dans une dialectique beaucoup plus complexe qui relie la production, la consommation et les rejets. La production est donc moins une création qu'une transformation en biens économiques en déchets. De même, la consommation n'est pas seulement l'usure ou la destruction des biens, mais aussi leur transformation en résidus.

L'existence d'une externalité suppose donc que l'activité d'un agent économique impose une perte de bien être à un autre agent et que cette perte ne soit pas compensée. Or tous les agents économiques sont des consommateurs de biens publics naturels que sont l'air, l'eau et l'espace. Leur bien être se trouve donc affecté suite au rejet des déchets dans l'environnement.

Par ailleurs, **Defeuilley et Quirion (1995)** identifient deux externalités liées aux OM: d'une part, le service de collecte des OM assuré par les collectivités locales est facturé aux ménages à un tarif qui ne tient pas compte de leur production réelle de déchets. Cette situation augmente la production des déchets à travers deux voies : i°) comme le ménage ne reçoit pas de charges supplémentaires pour chaque unité additionnelle de déchets qu'il rejette, il n'y a pas d'incitation financière qui l'oblige à changer ses modes de consommation. ii) ce système n'incite pas non plus les industriels à produire des biens contenant moins de déchets et par conséquent qui auront des coûts de gestion moins élevés.

D'autre part, le traitement de ces déchets (l'incinération, le compostage ou l'enfouissement) cause des dommages à la santé humaine et à l'environnement. Or ces dommages ne sont pas pris en compte par leurs auteurs.

En présence d'externalités, les conditions nécessaires à la réalisation d'un optimum de Pareto ne sont pas satisfaites. L'optimum de Pareto peut être défini comme étant la situation en dehors de laquelle nul ne peut accroître son bien être sans diminuer celui des autres. Pour atteindre l'optimum de Pareto, il va falloir internaliser l'externalité. Plusieurs instruments ont été proposés à cet effet par la théorie économique.

### **III- L'internalisation de l'externalité : les instruments préconisés par la théorie économique** |

En matière de politique environnementale plusieurs instruments sont utilisés : juridiques (normes et réglementations), financiers (amortissement accéléré ou subvention financière) et économiques (taxes et redevances, Permis négociables, droits de propriété, etc.). Les économistes affirment que l'utilisation des

instruments économiques plutôt que les réglementations contraignantes classiques se traduit par plus de souplesse, des coûts moindres. De ce fait ces derniers permettent d'atteindre des solutions efficaces tant sur le plan environnemental que sur le plan économique.

➤ Les taxes et redevances

L'externalité se traduit par un écart entre le coût privé et le coût social d'une activité. Un moyen de le combler, c'est-à-dire internaliser l'externalité, est de faire payer les pollueurs leurs coûts externes au moyen d'une taxe. L'économiste anglais Pigou est le premier à l'avoir préconisé en 1920 dans son célèbre ouvrage « The economics of welfare ». cette taxe appelée taxe pigouviennne, est supposée permettre un ajustement automatique des activités polluantes à un niveau qui maximise le gain collectif net. La différence entre taxe et redevance se situe dans l'utilisation des revenus qu'elles génèrent. En effet lorsque les revenus de la taxe vont dans le budget général d'une commune par exemple, on parle alors de taxe. Mais lorsque les revenus de la taxe sont affectés à une activité bien déterminée, par exemple la collecte et l'évacuation des OM, on parle alors de redevance. Dans la pratique on a quatre formes de taxes et redevances

**Taxes et redevances sur les émissions ( ou de déversement) :** elles sont assises sur la quantité ou la qualité des polluants rejetés dans l'environnement. Elles se caractérisent par le fait qu'elles portent sur des émissions mesurés à des coût raisonnables et s'appliquent à la quasi-totalité des domaines de l'environnement (air, eau, déchets, bruit, etc.)

**Taxes et redevances sur les produits :** elles constituent des solutions de moindre mal lorsqu'il est difficile, sinon impossible, de mesurer et de contrôler les émissions. L'objectif poursuivi étant un optimum de second rang, ce sont des produits liés à la pollution qui vont servir d'assiette pour les déterminer. Elles

vont être introduites pour des produits de grande consommation, dont la demande par rapport au prix est élastique et qui ont des substituts.

**Taxation différentielle :** elle vise à donner au consommateur un message clair sur les différences de coût social attachées à des produits concurrents. Elle s'applique donc à des produits ayant des substituts afin de favoriser l'adoption de techniques moins polluantes.

**Taxation et réforme fiscale :** dans de nombreux pays des incohérences existent entre la fiscalité et l'objectif de lutte contre la pollution. De ce fait il est envisageable de modifier la fiscalité existante de telle sorte que les biens les moins polluants soient les moins taxer. Cette solution va nous éviter d'introduire une nouvelle taxe environnementale

Ces différentes formes de taxe et redevance sont appliquées dans tous les domaines de l'environnement. Pour ce qui est du cas spécifique des déchets ce sont les taxes et redevances pour service rendu qui sont les plus répandues. Le système de taxation est plus ou moins efficace selon que l'on impose des redevances forfaitaires (par exemple la taxe est fonction de la taille du foyer ou du logement) ou des redevances au prix unitaire (taxer chaque sac ou bag à ordures). Dans la pratique les termes taxes et redevances sont employés indifféremment.

En théorie, avec un taux convenablement calculé, la mise en place d'une taxe (ou d'une redevance) correspond à l'application du principe du pollueur payeur. Cependant certains estiment que la taxation correspond à l'achat par le pollueur d'un droit à polluer. En plus lorsque le taux est faible, cet instrument perd tout caractère incitatif. Dans ce cas les firmes préféreront payer plutôt que de dépolluer ou d'investir dans des technologies moins polluantes. Beaucoup d'auteurs ont critiqué la solution d'internalisation pigouvienne. C'est le cas notamment des économistes libéraux peu enclin à proposer des solutions fiscales.

## ➤ les droits de propriété et les permis négociables

**Coase (1960)**, opposé à toute forme d'interventionnisme, affirme que l'internalisation ne peut provenir que d'une négociation bilatérale entre pollueurs et victimes. Cependant le coût d'organisation d'une telle négociation ne doit pas dépasser le gain social que l'on peut en attendre. Cet auteur met surtout l'accent sur la détermination des droits de propriété sur les ressources environnementales. En effet, pour Coase si le pollueur détient les droits de propriété sur l'environnement, alors la victime doit le dédommager pour l'empêcher de nuire. Par contre, si c'est le pollué qui détient ces mêmes droits alors le pollueur doit compenser les dommages subis indûment par le pollué. La validité du théorème de Coase nécessite la réalisation de plusieurs conditions dont: tous les agents concernés doivent participer à la négociation. ; les transferts monétaires entre agents peuvent effectivement se réaliser ; Il y a une absence de coûts de transaction ; les agents économiques concernés sont parfaitement informés de tous les paramètres de la négociation (fonction de coûts et de dommages en particulier) ; le marchandage est mené jusqu'au bout, c'est-à-dire au point d'égalisation des coûts et des profits marginaux

Ces conditions restrictives sont à la base des critiques adressées au théorème de Coase, notamment la difficulté des négociations, l'impossibilité d'identifier toujours les pollueurs et les victimes, l'irréalisme de l'hypothèse de la parfaite information et la perversité du système de compensation des victimes.

Ainsi Coase a mis l'accent sur les droits de propriété. Cet aspect sera davantage développé par **Dales (1968)**. En effet, pour cet économiste canadien l'externalité est liée à l'absence ou à la mauvaise définition des droits de propriété sur les biens. Ces droits de propriété doivent être exclusifs et transférables pour permettre l'échange marchand. Dales s'inscrit dans le courant néoclassique qui a développé la théorie des droits de propriété. L'idée de base chez Dales est qu'au

lieu de fixer des normes et des limites d'émission, l'Etat attribue ou met en vente des permis de pollution pour la quantité correspondant au niveau de pollution acceptable. Une fois sur le marché, ces permis de pollution sont librement négociables.

Cependant la réalisation des recommandations de Dales est associée à beaucoup de conditions. J.P. Barde en a souligné quelques unes dont : la transparence des règles de fonctionnement des marchés à polluer, la détermination selon des critères explicites de l'allocation initiale des permis, une définition explicite des objectifs de pollution, le niveau d'activité du marché et l'intégration de ce système en amont des politiques de lutte contre la pollution.

Les systèmes de permis ont des avantages aussi bien pour l'environnement que pour l'économie. Sur le plan environnemental, la quantité de pollution tolérée dans l'environnement est non seulement fixée à priori, mais également maintenue automatiquement grâce aux variations des prix. Les pouvoirs publics ou tout autre agent de protection de l'environnement ont la possibilité de vendre, d'acheter ou de thésauriser des permis en fonction de l'état de la pollution. Les organismes de protection de l'environnement ont ainsi la possibilité d'agir sur le niveau de pollution ou de dommage.

Sur le plan économique, les systèmes de permis permettent de réaliser, avec une information réduite de l'agence, un objectif global, de dépollution au moindre coût. En effet, avec la taxation uniforme l'agence de l'environnement est obligée de connaître les coûts marginaux de dépollution. Tandis qu'avec les systèmes de permis tel n'est pas le cas. Ensuite les échanges de quotas de pollution entre pollueurs favorisent la croissance des firmes les plus efficaces et par conséquent le développement économique. Enfin le système des permis est plus flexible que celui de la taxation parce qu'il serait plus facile pour l'agence de diminuer le plafond global d'émission que d'augmenter le taux d'une redevance. Donc les



permis sont plus adaptés dans une situation de diminution progressive de la pollution.

Cependant la mise en place d'un système de permis se heurte à beaucoup de difficultés. Parmi celles-ci on peut citer :

La détermination du plafond des émissions et la détermination de la zone dans laquelle le dispositif est mis en place.

Ensuite l'allocation initiale des permis et l'organisation du marché  
Enfin le risque que les échanges conduisent à une concentration des permis et à l'apparition de points de forte pollution à l'intérieur de la zone délimitée.

Ainsi, l'application de ces différents instruments va permettre un meilleur traitement des OM. Par conséquent le cadre de vie des populations sera amélioré eu égard à l'amélioration de l'environnement. De même une évaluation économique des biens et services environnementaux est de nature à produire les mêmes effets.

## **SECTION II : L'évaluation économique des biens environnementaux**

Ce n'est pas parce que les biens environnementaux n'ont pas de prix qu'ils n'ont pas de valeur. Leur consommation suppose que leur valeur d'usage soit prise en compte comme élément de la fonction de bien-être des différents agents. Par exemple une diminution du flux de services rendus par ces biens entraîne une diminution du bien-être des individus sans qu'il y ait nécessairement de contre-valeur monétaire. S'agissant de nombreux biens environnementaux, les individus éprouvent assez de difficultés pour exprimer en grandeur monétaire, le gain ou la perte de bien-être associés à une amélioration ou à une détérioration de leur qualité. En dépit de cette difficulté, il est néanmoins possible de mesurer économiquement la valeur de ces biens. L'approche économique de ces problèmes consiste à les ramener à l'analyse du fonctionnement du marché des biens environnementaux. Toutefois, du fait de l'imperfection de ce marché, le

processus d'allocation des ressources de l'environnement est inefficace : le système de prix, souvent nul pour ces biens distord la répartition à une date entre les agents, ou entre les générations actuelles et les générations futures. La faible prise en compte de l'utilité des ressources environnementales se traduit en général par leur surexploitation ou par une pollution excessive.

Par ailleurs, pour ces ressources, la satisfaction ou le profit d'un ou de plusieurs agents peuvent être affectés par les décisions d'un ou de plusieurs autres agents sans que le marché évalue ou fasse payer ou rétribue cette interaction : ce sont les effets externes dont nous avons largement évoqué dans la section précédente. C'est le cas par exemple des individus d'un quartier qui ne peuvent bénéficier d'un cadre de vie agréable à cause des personnes qui se permettent de jeter des ordures partout et n'importe comment. Dans ce cas, les individus à l'origine du dommage n'en supportent pas les conséquences et peuvent ne pas corriger leurs comportements.

### **I- Fondements théoriques de l'évaluation des biens environnements**

Les biens environnementaux n'étant pas directement liés à des marchés, leur évaluation se fait à partir de la notion de surplus du consommateur. Cette notion a été introduite par **Dupuit (1844)** pour estimer le bénéfice social d'un pont en termes monétaires. Le surplus du consommateur est une évaluation monétaire de l'utilité, que nous pouvons définir comme un indicateur de bien-être des individus et de la société. Il s'agit en quelque sorte d'une rente psychologique, mesurable en monnaie, qui peut être déterminée approximativement comme la différence entre la dépense au prix du marché et la dépense (au prix supérieur) que le consommateur aurait accepté de payer, au lieu de se priver du bien en question.

**Marshall et Hicks** vont donner des définitions différentes de ce concept de surplus. D'après Marshall, le surplus du consommateur se définit à partir de la

courbe de demande du marché qui est obtenue en faisant la sommation des demandes individuelles. S'il arrive que les prix varient, le surplus du consommateur variera en sens opposé.

Hicks par contre propose d'évaluer la variation du bien-être d'un individu à partir des courbes de demande compensée.

Ces dernières, en supposant le niveau d'utilité constant, se substituent à la fonction de demande marshallienne.

De ce point de vue, la prise en compte ou non de l'effet revenu conduit à la définition de quatre surplus du consommateur : la variation compensatrice des prix, la variation compensatrice du revenu, la variation équivalente des prix et la variation équivalente du revenu.

Pour apprécier le changement de la situation d'un individu entre un état initial et un état final, nous utiliserons davantage la variation compensatrice du revenu et la variation équivalente du revenu. La variation compensatrice du revenu donne la somme maximale (minimale) d'argent qui doit être prélevée sur le revenu d'un consommateur (ajoutée au revenu d'un consommateur) pour que son bien-être demeure inchangé malgré la baisse (hausse) des prix. Quant à la variation équivalente, elle mesure la somme minimale (maximale) qui doit être donnée (prélevée) à un consommateur pour maintenir son bien-être à un niveau équivalent à une baisse (augmentation) des prix.

La notion du surplus du consommateur se situe donc entre la variation compensatrice et la variation équivalente du revenu, et représente une approximation satisfaisante de la variation de l'utilité du consommateur. L'évaluation des biens environnementaux s'appuie généralement sur ces notions qui s'y prêtent, et que nous utiliserons pour cerner l'effort à consentir par les agents économiques, surtout s'ils sont soucieux de maîtriser et de préserver l'environnement urbain au Sénégal. Nous allons dès à présent esquisser les méthodes pouvant donner lieu à cette évaluation.

## II- Les méthodes d'évaluation des biens environnementaux

Nous allons rappeler successivement dans cette sous section le principe du pollueur payeur (ici le marché est créé), la méthode des prix hédonistes (le marché est implicite) et la méthode d'évaluation contingente (le marché est à construire).

➤ **Le principe du pollueur payeur** : pur produit de l'économie du bien-être, le principe du pollueur payeur moins qu'un instrument, est un principe selon lequel les prix des biens et services mis sur le marché devraient pleinement refléter les coûts de production et le coût des ressources utilisées, y compris les ressources d'environnement. Le fait de rejeter de substances polluantes dans l'atmosphère, les eaux ou les sols est une forme d'utilisation de ces ressources en tant que facteur de production.

En l'absence de paiement pour leur utilisation, ces ressources d'environnement seront gaspillées, voire immédiatement dévastées.

Pour l'économiste, c'est la gratuité des ressources qui est la cause première de la détérioration de l'environnement. Le principe du pollueur payeur est l'abandon de cette gratuité en faisant en sorte que le pollueur prenne en compte les coûts de l'utilisation ou de la détérioration des ressources environnementales. L'objectif ici est de donner un « signal prix » de façon à ce que l'environnement se trouve pleinement intégré dans la sphère marchande de l'économie.

Le défaut d'internalisation des coûts environnementaux risquerait d'aboutir à une production et / ou à une consommation excessive de produits nuisibles à l'environnement.

A l'opposé, la prise en compte adéquate des coûts environnementaux doit aboutir à une réduction de la production de ces produits, à leur transformation, à leur substitution par d'autres biens ou à une combinaison des trois événements.

L'une des difficultés de ce principe est la désignation du pollueur et du payeur. Est-ce le producteur ou le consommateur ? Il semble qu'il serait plus efficace d'agir sur l'agent qui détient le pouvoir technologique et économique de réduction de la pollution plutôt que sur l'utilisateur.

➤ **La méthode des prix hédonistes** : l'idée centrale ici est que la valeur d'un bien immobilier, en général une maison ou un terrain, est influencée entre autres par la qualité de l'environnement dans lequel il se situe. La fonction de prix hédoniste relie le prix de la maison ou du terrain à un ensemble de caractéristiques ou de leurs attributs. Cette méthode ne peut être appliquée que si le marché implicite fonctionne bien.

S'il existe des distorsions, alors les données collectées fourniront une information incorrecte sur le consentement à payer de chaque individu pour une meilleure qualité de l'environnement. Elle se heurte ainsi à un délicat problème d'identification, dans la mesure où la fonction de disposition marginale à payer détermine les prix marginaux des attributs.

➤ **La méthode d'évaluation contingente** : c'est une méthode permettant de générer une estimation des mesures compensées de la variation du bien-être. Elle inclut plusieurs techniques d'enquêtes demandant aux individus d'exprimer leur consentement à payer, pour réduire les dommages liés à la dégradation de l'environnement, ou le consentement à accepter le paiement pour « limiter » cette dégradation. C'est une approche contingente en ce sens qu'il est demandé à chaque individu interrogé d'exprimer son consentement à payer les biens non marchands sur un marché hypothétique, contingent à l'existence d'un tel marché

Cette méthode, d'usage simple, est beaucoup prisée de nos jours, surtout lorsque les méthodes de valorisation indirecte ne peuvent être appliquées. Aussi, elle est appliquée chaque fois que le marché ne permet pas d'utiliser les méthodes indirectes de révélation des préférences.

Cependant, l'exercice de valorisation contingente exige, de la part de l'individu, la résolution de deux problèmes fondamentaux : le problème de formulation personnelle de la valeur et le problème de révélation de cette valeur.

- **La formulation de la valeur** : Selon Désaigues et Point (1993), elle dépend de l'expérience de chaque individu et des informations données par le marché contingent. C'est un exercice difficile, généralement appliqué à des politiques nouvelles, guère familières à l'individu. Ce dernier doit d'abord anticiper son nouveau niveau d'utilité. Il doit ensuite découvrir la dépense minimale requise pour atteindre ce niveau d'utilité, à partir du niveau d'utilité initiale.

- **La révélation de la valeur** : Toujours selon Désaigues et Point (1993) un individu peut vouloir exprimer une valeur différente de celle qu'il assigne à un projet pour des raisons stratégiques.

a) soit parce qu'il pense devoir payer une somme égale à ce qu'il dira, et dans ce cas son intérêt, si le projet est de toute façon mis en œuvre, est de déclarer une somme proche de zéro ;

b) soit parce qu'il pense ne pas devoir payer la somme annoncée, mais le montant de cette dernière, pense-t-il, influencera la décision, et dans ce cas, son intérêt sera de surévaluer la valeur estimée.

Par ailleurs, du fait que c'est une méthode basée sur un questionnaire, un certain nombre de biais est perceptible de par son application.

➤ **Le biais d'échantillonnage** : Il intervient lorsque la population interrogée ne bénéficie pas directement de l'amélioration de la qualité de l'actif naturel, ou lorsque les caractéristiques des enquêtés sont différentes de celles de l'ensemble de la population.

➤ **Les biais liés au comportement des individus** : Nous avons dans ce cas de figure :

- **le biais stratégique** qui intervient lorsque les individus pensent, par leur réponse, pouvoir influencer la décision finale.

- **Le biais hypothétique** qui résulte de l'inaptitude des individus à correctement valoriser leurs préférences. Dans ce cas, les valeurs données par l'individu enquêté divergent des valeurs réelles du fait du manque d'expériences, de la difficulté à ordonner ses choix. L'individu aura donc tendance à sur ou sous évaluer son consentement à payer (Désaigues et Point, 1993).

La méthode Box-Cox est souvent proposée pour redresser ce biais.

➤ Enfin **les biais liés au système du questionnaire** dont les plus importants sont : le biais d'enchère de départ, l'effet de contexte et l'effet d'inclusion.

Malgré ses limites, la méthode d'évaluation contingente s'est imposée ces dernières années comme la plus prometteuse de l'évaluation des biens environnementaux, grâce à des efforts méthodologiques considérables et à l'expérience acquise dans un grand nombre de domaines d'application. C'est cette méthode que nous utiliserons pour valoriser la qualité de l'environnement dans quelques villes du Sénégal.

### **SECTION III : Les études empiriques sur la gestion des OM**

Beaucoup de chercheurs ont mené des investigations empiriques sur la gestion des OM. Ces travaux empiriques semblent d'ailleurs les plus importants comparativement aux recherches théoriques dans ce domaine. Nous avons choisi d'examiner dans cette section les domaines suivants : les études empiriques relatives à l'évaluation des externalités liées aux OM ; celles relatives aux instruments utilisés dans la gestion des OM et enfin celles se rapportant à la collecte et à l'évacuation des OM.

## **I- les études empiriques relatives à l'évaluation des externalités liées aux ordures ménagères**

Comme nous l'avons vu ci-dessus, les ordures ménagères causent des externalités à la société. Ces externalités prennent des formes très variées : pollution locale, pollution transfrontalière, pollution mondiale etc. Pour internaliser ces externalités, il est indispensable de connaître leur valeur économique réelle. Cependant pour les biens environnementaux, comme l'air, il n'y a pas de marché et par conséquent pas de prix observables. De ce fait les économistes utilisent de nouvelles techniques pour évaluer ces biens. En théorie, la valeur de la qualité de l'environnement peut être tirée du consentement à payer des individus pour améliorer cette qualité ou la restaurer, en utilisant des techniques qui mesurent les préférences des individus. Alternativement le minimum que les individus sont prêts à recevoir en compensation de la détérioration de la qualité environnementale constitue une mesure de la valeur du bien ou service environnemental. De ce fait, l'évaluation économique des externalités peut être définie comme une tentative d'estimer la valeur que les individus placent sur les biens environnementaux et les autres biens qui n'ont pas de prix de marché observables. L'évaluation économique des externalités des ordures ménagères conduit à diviser ces externalités en deux groupes : les externalités fixes et les externalités variables. Les externalités fixes sont celles qui ne varient pas avec la quantité des déchets. Ces externalités sont exprimées en terme de coût par ménage ou par site au lieu de coût par tonne de déchets. Les externalités variables quant à elles varient avec la quantité des déchets et sont exprimées en termes de coût par tonne de déchets. Plusieurs techniques sont utilisées pour évaluer monétairement les externalités liées aux ordures ménagères.

### **➤ La méthode des prix hédoniste**

Adelman et Griliches (1961) sont les premiers à l'avoir utilisé pour expliquer le prix des automobiles en fonction de leurs caractéristiques. Elle a été ensuite



largement utilisée pour évaluer certains actifs naturels. Le premier travail dans ce domaine fut celui de **Ridker et Henning (1967)** qui analysent les effets de la pollution de l'air sur les prix des habitations dans l'agglomération de Saint Louis (Etats-Unis).

La méthode des prix hédonistes utilise les changements dans les prix des habitations comme une mesure de la qualité de l'environnement. Par exemple les maisons situées à côté des sites de mise en décharge ou de traitement des ordures ménagères voient leur attractivité diminuer qui, toutes choses égales par ailleurs, diminue les prix de ces maisons. La diminution des prix due à la dégradation de l'environnement peut être isolée et fournir ainsi une estimation de la valeur que les individus placent sur la qualité de l'environnement.

Plusieurs études ayant utilisé la méthode des prix hédonistes aux Etats-Unis ont été résumées par **Brisson et Pearce (1998)**. Toutes ces études ont trouvé un effet significatif de la dégradation de l'environnement sur les prix des maisons situées à côté des sites de mise en décharge des OM. **Brisson et Pearce** concluent que les prix des maisons augmentent entre 5 et 8% au fur et à mesure qu'un kilomètre supplémentaire sépare les maisons des lieux de mise en décharge des OM. Et lorsque plus de 4 Km séparent les maisons des sites de mise en décharge, la dégradation de l'environnement n'a plus d'effets sur les prix des maisons. Ils ont exprimé les prix des maisons comme une fonction linéaire de l'ensemble des caractéristiques des maisons. Les résultats montrent une diminution maximale sur les prix des maisons de 12,8% pour celles situées à proximité du site de mise en décharge et une diminution nulle pour celles situées à une distance supérieure ou égale à 3,4 Km du site de mise en décharge des ordures ménagères.

### **La méthode d'évaluation contingente**

Cette méthode tente de trouver le consentement individuel à payer pour améliorer la qualité de l'environnement. Dans la littérature économique sur les ordures ménagères, la méthode d'évaluation contingente semble être la plus utilisée.

Cette méthode consiste à faire révéler en grandeur monétaire, la variation d'utilité qu'un individu peut anticiper d'une modification de son environnement. On mesure directement une variation compensatrice ou équivalente du revenu. L'approche d'évaluation contingente est plus utilisée dans un contexte de choix de réponses dichotomiques où un individu, interrogé s'il est prêt à payer une somme, répond  $A_i$  pour améliorer la qualité de l'environnement de  $\alpha_0$  à  $\alpha_1$  (avec  $\alpha_1 > \alpha_0$ ). En tenant compte de ce choix, sa réponse  $A_i$  peut soit être oui ou non.

**Zaim (1999)** a estimé le consentement à payer des ménages d'Istanbul pour améliorer les services de collecte des ordures ménagères en utilisant la méthode d'évaluation contingente. Un modèle logit a été utilisé pour identifier les facteurs socio-économiques qui influencent le consentement à payer pour ce service. Il suppose une relation linéaire entre le prix postulé et les facteurs socio-économiques. Ce prix postulé pour la collecte des ordures ménagères a été ensuite estimé en utilisant les paramètres estimés de la fonction logit. La fonction logit utilisée dans l'étude est la suivante :

$$Y = \frac{1}{\left(1 + \exp\left(-\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4\right)\right)}$$

où  $Y$  est une variable dummy représentant le choix de l'individu qui est égale à 1 si la réponse est oui et 0 sinon.  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  et  $X_4$  les facteurs socio-économiques. Les variables éducation, appartement, revenu et type de villa sont positivement liées à la probabilité que la réponse soit oui.

#### ➤ **L'évaluation monétaire des bénéfices physiques**

Cette méthode d'évaluation monétaire des effets physiques cherche à évaluer les changements environnementaux en observant les changements physiques de

l'environnement et en estimant les différences que ces changements vont avoir sur la valeur des biens et services.

La technique la plus utilisée pour l'évaluation monétaire des effets physiques est la fonction dose-réponse. Cette fonction joue un rôle important dans l'évaluation des impacts puisqu'elle permet de passer des doses de polluants reçues par le récepteur aux dommages exprimés en termes physiques (perte de récoltes, crises d'asthme, mort prématurée etc.) (**Bonnieux et Desaignes, 1998**). Cette méthode évalue les dommages environnementaux en utilisant une procédure de 4 étapes :

**premièrement**, l'émission de polluants due à une activité donnée est identifiée et estimée

**deuxièmement**, l'exposition des récepteurs est quantifiée sur la base de ces émissions et le nombre de récepteurs

**troisièmement** l'impact sur les récepteurs est quantifié par différents moyens tels que la mesure du changement sur les niveaux de l'output, les coûts ou les risques sanitaires qui résultent des changements sur la qualité environnementale

**quatrièmement**, l'évaluation économique du changement de l'output ou du coût est estimée en utilisant le prix du marché ou la valeur économique des biens non échangeables obtenue des études sur l'évaluation économique.

## **II- Les études empiriques relatives aux instruments économiques utilisés dans la gestion des ordures ménagères**

Les instruments généralement utilisés sont : le prix unitaire de collecte, les taxes et les subventions, le système de consignation et les instruments de commande et de contrôle.

### **➤ Le prix unitaire de collecte**

La meilleure façon d'internaliser les coûts externes liés à la mise en décharge ou au traitement des ordures ménagères est d'appliquer une tarification liée au volume ou au poids des ordures déposées. Cette forme de tarification.

généralement appelée prix unitaire de collecte des ordures ménagères ou prix lié au coût marginal, fait payer au ménage pour chaque unité (exprimée en volume ou au poids) d'ordures ménagères collectée. Le prix unitaire de collecte des ordures ménagères incite les ménages à réduire leur production d'ordures contrairement à un système de tarification à prix fixes.

**Adams et Love (1993)** ont analysé les comportements des ménages par rapport à la production des déchets et à leur recyclage à travers une fonction de production des ménages. Ils ont trouvé qu'un système de prix lié au coût marginal associé à un système de recyclage avec des charges nulles oblige les ménages à produire moins de déchets et à augmenter leurs efforts de recyclage.

**Fullerton et Kinnaman (1996)** ont analysé l'effet volume d'un système de tarification à prix unitaire dans la ville de Charlottesville, Virginie, Etats Unis. Dans cette ville les ordures ménagères sont chargées dans des sacs. L'administration fait payer pour chaque sac embarqué. Ils ont trouvé que le programme avait un effet substantiel sur le volume des ordures ménagères. Ceci est dû au fait que les ménages diminuaient le nombre de sacs à embarquer. Cependant le programme avait peu d'effet sur le poids des ordures. En effet le poids par sac a considérablement augmenté.

**Fullerton et kinnaman (1996)** ont démontré que si les ménages ont d'autres options pour le traitement des déchets comme la mise en décharge illégale, l'incinération individuelle, dans ce cas le système de prix unitaire pourrait encourager la mise en décharge illégale d'ordures. Par conséquent, si le système de prix unitaire conduit à augmenter les dépôts sauvages et si leurs coûts externes sont élevés, les pertes d'efficience d'un tel système pourraient excéder les bénéfices qui en résultent.

Par ailleurs, les coûts administratifs de la mise en place d'un tel système peuvent également excéder ses bénéfices sociaux. En effet, **Fullerton et Kinnaman**

(1996) ont estimé les coûts d'instauration d'un tel système pour Charlottesville et ont trouvé que ces coûts excèdent les bénéfices sociaux qui en résultent. En plus une taxe uniforme sur tous les types de déchets peut être inefficace si les matériaux, à l'origine des déchets, ont des coûts sociaux différents. Or la mise en place de taxes différenciées selon les types de déchets peut amplifier les coûts administratifs.

Dans une situation où il y a possibilité de dépôts sauvages et que ceux-ci engendrent des coûts externes, **Fullerton et Kinnaman (1995)** montrent que la politique optimale pour la gestion des déchets est la mise en place d'un système de consignment.

#### ➤ les taxes et les subventions

**Defeuillet et Quirion (1995)** se sont intéressés aux politiques de gestion des déchets d'emballages ménagers en Allemagne et en France. L'objectif de leur étude était de montrer la supériorité d'une taxe sur les emballages par rapport aux normes et aux permis négociables. De ce fait ils analysent d'abord les politiques des déchets d'emballages en Allemagne et en France. Ils aboutissent à la conclusion qu'une taxe doit être mise sur les produits emballés. La taxe doit être assise sur le poids des emballages avec une différenciation par matériau. En effet, selon ces deux auteurs une telle taxe va entraîner les résultats suivants :

➤ une réduction du nombre d'emballages produits, suite à leur renchérissement. Certains sur emballages vont disparaître tandis que la réutilisation d'emballages va apparaître grâce au système de la consignment.

➤ Un développement relatif des emballages les plus légers vis-à-vis des emballages les plus lourds pour un même matériau, puisque la taxe est proportionnelle au poids.

➤ Des substitutions entre matériaux, du fait de la variation des prix relatifs.

Par rapport à cette taxe optimale, ils constatent que la taxe mise en place en France a les caractéristiques suivantes :

- Le taux de la contribution est faible
- La contribution n'est pas assise sur le poids de l'emballage
- Elle n'est pas différenciée par matériau.

De ce fait la contribution que perçoit l'entreprise chargée de la gestion des déchets d'emballages (Eco Emballages) apparaît très éloignée d'une taxe « pollueur payeur » optimale.

Quant au système mis en place en Allemagne, la taxe est calculée au poids et par matériau, sur la base des coûts de collecte et de tri des déchets. De ce fait elle joue à la fois un rôle de financement, comme la contribution française, et un rôle d'internalisation, dans la mesure où les prix des produits emballés intègrent aussi le coût de la gestion de leurs déchets d'emballages. Cependant les dommages pour l'environnement ne sont pas internalisés.

**Galachant (2003)** propose quant à lui un modèle d'équilibre partiel pour identifier les solutions tarifaires efficaces du service des OM en présence de municipalités hétérogènes. A cet effet il pose comme hypothèse centrale que les choix de tarification sont partagés entre un régulateur national en charge des taxes amont et des communes responsables des instruments aval. La tarification amont consiste à taxer les producteurs des biens qui sont à l'origine des déchets. En effet, les producteurs sont responsables du choix de conception produit et ont par conséquent des impacts importants sur les quantités de déchets produites. La taxe amont prend la forme de taxe sur les produits dont l'assiette reflète le potentiel déchet du bien. Les instruments aval quant à eux sont des redevances incitatives au poids et au volume des déchets produits. L'assiette individuelle est mesurée à travers un système de sacs prépayés, un système de pesée embarquée ou en laissant les ménages choisir la taille de leurs conteneurs. Selon l'auteur, cet

instrument tarifaire est la solution qui ressemble le plus à ce que serait une taxe pigouvienne optimale qui ferait payer l'émetteur de déchet au coût social marginal de traitement des déchets. Les conclusions auxquelles il aboutit sont doubles.

- La taxe amont sur les poids et la redevance incitative aval sont complémentaires. En effet, la redevance incitative est irremplaçable car étant le seul instrument à inciter les ménages à réduire à la source ou à trier. La taxe amont n'a d'influence que sur le comportement d'achat via les prix des biens.
- Pour le cas spécifique de la France où la taxe forfaitaire est la plus utilisée par les communes, les risques liés au détournement illégal dans les communes sous redevance incitatives sont à priori négligeables si on met en place une politique nationale économique efficace. Dans ce contexte, la politique nationale doit comporter une taxe amont au taux élevé pour compenser un important déficit d'incitation en aval.
- **Le système de consignation**

Le système de consignation est constitué de deux instruments. D'une part nous avons la caution qui est égale au coût social marginal de la mise en décharge des ordures ménagères. D'autre part le montant optimal à rembourser qui est égal à la différence entre le coût externe marginal des déchets et le coût externe marginal du recyclage. Si le coût externe marginal du recyclage est égal à zéro alors le montant à rembourser est égal au montant de la caution comme c'est le cas des bouteilles en verre .

**Palmer, Sigman et Walls (1997)** ont mené une étude comparative pour analyser l'efficacité de trois instruments de politique de gestion des déchets : la mise en place d'une taxe sur les produits, la subvention au recyclage et le système de consignation. Les deux premiers instruments sont apparus moins efficaces sur le plan des coûts que le système de consignation . Dans leur modèle d'équilibre partiel, une caution de 45\$ par tonne réduit les déchets produits de 10%. Or pour

obtenir un résultat similaire il faut 85\$ par tonne dans le cas d'un système de taxe sur les produits et 98\$ par tonne dans le cas d'une subvention au recyclage.

Cependant dans le cas où il y a des coûts de transaction élevés, la forme du système de consignation va être modifiée. En effet **Palmer et al (1997)** suggèrent que dans un monde à information imparfaite avec des coûts de transaction élevés, le système de consignation doit être imposés aux producteurs et non aux consommateurs. En plus le montant de la caution ne peut pas être égal au montant à rembourser lorsque le système de consignation n'est pas appliqué sur le même bien.

**Fullerton et Kinnaman (1995)** étudient un cas où il y a la possibilité de dépôt sauvage des déchets. Ils démontrent que si le meilleur résultat (une taxe pigouvienne sur les dépôts sauvages) est difficile à atteindre, un système de consignation pourrait faire atteindre l'optimum social. Dans ce cas la caution peut prendre la forme d'une taxe à la consommation (ou d'un impôt revenu) et le montant à rembourser une subvention au recyclage.

**Palmer et al. (1997)** affirment qu'il serait plus aisé d'appliquer un système de consignation qu'une taxe sur les matériaux non encore utilisés. En effet avec ce dernier cas les firmes peuvent constituer un puissant lobby contre l'application d'un tel système. Par ailleurs moins d'informations sont nécessaires pour l'application d'un système efficient de consignation, les décideurs politiques ont seulement besoin de connaître le coût social marginal de la mise en décharge des déchets. Les montants optimaux de la caution et du remboursement doivent être égaux à la valeur de ce coût social marginal.

Cependant, le système de consignation peut rencontrer certains problèmes opérationnels. **Bowers (1997)**, par exemple, avertit que ce système peut seulement entraîner une réutilisation appropriée des emballages tels que les bouteilles en verre et qu'une seule politique ne peut pas être appliquée à tous les



matériaux. L'efficacité du système de consignation dépend du degré d'organisation du secteur du recyclage et de l'efficacité de la politique de recyclage. En effet, le système peut générer un surplus de matériaux à recycler si la capacité de recyclage est non adéquate. Et lorsque la caution prend la forme d'une taxe sur les produits et le remboursement la forme d'une subvention pour le recyclage, certains individus vont adopter des comportements de passer clandestin.

### **III- Les études empiriques relatives à la collecte et à l'évacuation des ordures ménagères**

Plusieurs études se sont focalisées sur la collecte et à l'évacuation des ordures ménagères.

**KITCHEN (1976)** s'est intéressé au service de collecte et d'évacuation des ordures ménagères de la ville d'Ottawa (Canada). A cet effet il a utilisé une analyse statistique des coûts annuels de collecte des ordures ménagères. Son étude avait deux objectifs : le premier tente d'isoler les facteurs qui contribuent à la variation des coûts de collecte des déchets, le second qui dépend du premier, est d'examiner spécifiquement si les économies d'échelles existent ou non dans la fourniture de ce service public particulier. La réalisation des économies d'échelles constitue un aspect important dans l'amélioration du service des OM. A cet effet l'auteur se réfère à HIRSCH qui a défini trois façons d'organiser les services publics à des fins productives. Il s'agit de l'intégration horizontale, verticale et circulaire. L'intégration horizontale doit normalement révéler une liaison constante entre le coût unitaire moyen de long terme et le produit, compte tenu de la capacité limitée des installations et des contraintes d'une gestion efficiente.

Un service circulairement intégré intervient lorsque la fonction de coût unitaire moyen de long terme est parabolique. Pour ce qui est d'un service verticalement intégré il doit y avoir des économies d'échelles.

HIRSCH affirme que le service de collecte et d'évacuation des OM est un service horizontalement intégré au niveau duquel on ne s'attend pas à la réalisation d'économies d'échelles significatives. KITCHEN élabore un modèle où le coût unitaire moyen est une fonction de dix-sept (17) variables explicatives dont la nature du contrat, la quantité de déchet collectée, la nature du règlement, la fréquence d'enlèvement, etc.

La conclusion à laquelle l'auteur arrive est que les municipalités peuvent économiser en passant des contrats pour l'enlèvement des déchets. Les éléments de compétition présents dans de telles actions devraient encourager la réalisation d'opération efficaces et moins coûteuses. Une autre implication de son étude tient à la nature des activités économiques dans les zones desservies. En effet, le coût de la collecte augmente au fur et à mesure que le nombre d'établissements commerciaux desservis augmente. Par conséquent les municipalité doivent imposer une charge financière additionnelle sur les établissements qui requièrent plus que le service normal.

**TONON (1990)** a étudié les modes de gestion des OM dans la ville de Cotonou. Son étude avait pour objectif de poser les bases d'une nouvelle approche de gestion des OM. A cet effet il s'appuie sur quatre éléments : les caractéristiques socio-économiques et celles de l'espace urbain, le contexte institutionnel et les paramètres culturels. Il part de deux constats :

➤ d'abord, le mode de collecte en vigueur et les moyens utilisés vont marginaliser davantage les quartiers populaires. La non évacuation des déchets vient se greffer sur d'autres problèmes tels que l'approvisionnement en eau potable, l'assainissement, l'éclairage

➤ les mesures politico-administratives et techniques préconisées, qui isolent la collecte des déchets du reste de la réalité urbaine, ne peuvent permettre de cerner les mécanismes de fonctionnement du système déchets.

L'auteur aboutit aux conclusions suivantes :

➤ D'une part la gestion des déchets n'est pas un problème isolé de la réalité urbaine. La collecte des déchets embrasse à la fois des problèmes réglementaires, économiques, urbanistes, sanitaires, politiques et culturels.

➤ D'autre part, l'étude du cas concret de Cotonou incite à revoir la manière d'aborder la gestion des déchets. Il affirme qu'agir sur les problèmes de gestion des déchets revient à intervenir sur les mécanismes qui les génèrent, c'est-à-dire les facteurs explicatifs de leur production et l'organisation de l'espace.

**LOBER (1994)** lui aussi s'est intéressé à la problématique de l'assainissement urbain. Il examine particulièrement les facteurs qui influencent les ménages à la réduction à la base (ou à domicile) des OM. Les objectifs qu'il s'est assigné sont :

➤ déterminer le degré de participation du public à l'activité de réduction à domicile

➤ examiner l'importance accordée à cette politique de gestion des OM par rapport aux autres approches de gestion des déchets qui mettent l'accent non seulement sur le recyclage, mais aussi sur la décharge et l'incinération.

La méthodologie utilisée par l'auteur consiste à réaliser des entretiens téléphoniques avec des résidents d'un quartier de CONNECTICUT (Etats-Unis). Les résultats indiquent que la réduction à la source est largement utilisée. Environ 50% des répondants ont participé au moins à une réduction à la source. Cependant l'assiduité était faible, plusieurs individus participant de manière irrégulière.

Dans cette communauté, les variables liées à la population (taille et densité de la population) ne se sont pas révélées significatives dans l'explication de l'activité de réduction à domicile. Une implication en matière de politique de gestion des

OM est que le domicile n'est pas le meilleur endroit pour une réduction des déchets, étant donné le nombre limité d'activités de réduction effectuées à domicile. La deuxième implication est que les mécanismes devant faciliter la réduction à domicile ont besoin d'être développés. La recommandation principale de l'étude est que les autorités compétentes doivent mettre l'accent sur l'éducation afin que le public prenne conscience d'une part de ce que représente la réduction à la base et de l'autre, de l'importance de cette activité.

**El Houeynou Ly (1997)** introduit la notion de participation communautaire à la gestion des OM. Son étude avait pour objectif de dégager les formes, les modalités et les mécanismes de participation communautaire référenciés au contexte économique et social et au cadre institutionnel et juridique de la gestion des OM dans l'espace de la communauté urbaine de Dakar (CUD). De ce fait il s'est intéressé, dans le quartier de la Geule tapée, à un GIE d'assainissement composé majoritairement de femmes et officiant dans les domaines du balayage, de la sensibilisation, de la collecte des déchets et de la surveillance des coffres (bacs à ordures).

La méthodologie utilisée est constituée de deux composantes. La première est le Focus Group qui est une méthode qualitative de recherche social qui ramène différents intervenants impliqués et bénéficiaires d'une action de développement communautaire dans une structure égalitaire de communication. En clair, c'est une méthode de recherche social qualitative qui consiste à recruter un nombre représentatif de groupes homogènes à susciter une discussion ouverte à partir d'une grille d'entrevue définissant les thèmes des termes de référence de l'étude.

La deuxième c'est la Méthode Active de Recherche et de Planification Participatives (MARPP). Elle consiste en un procédé d'apprentissage et d'appréhension des conditions de vie des populations. Elle a permis d'amener les populations à discuter des conditions d'hygiène du quartier et à évaluer les activités du GIE. La conclusion principale à laquelle il aboutit est que les cadres

institutionnels mis en place dans la CUD ne favorisent pas le développement des initiatives communautaires. En effet, dans le quartier de la Geule Tapée, il apparaît clairement une nette désarticulation entre la stratégie de gestion municipale des OM et les dynamismes communautaires constatées autour de la problématique de l'assainissement de manière générale.

**Gerlagh et al. (1999)** ont trouvé un nouveau paradigme dans la gestion des OM dans les pays en développement qu'ils ont appelé gestion intégrée des OM. Ils partent du constat que la gestion des OM dans les pays en développement se focalise souvent sur les questions organisationnelles et techniques. De ce fait elle néglige les nombreux intervenants et activités qui font partie de la gestion des déchets solides.

Leur étude avait pour but d'élargir les limites du modèle technique afin d'aborder toute une gamme de problèmes liés à la gestion des déchets et par conséquent de rendre la gestion socialement et écologiquement responsable. Or ceci nécessite la prise en compte de tout un éventail d'activités, de problèmes et de processus comme les types de déchets produits, le nombre de parties prenantes et d'activités économiques impliquées et les différents effets économiques, sociaux et écologiques de la gestion des déchets solides.

Pour évaluer l'efficacité des différentes alternatives de gestion des OM, ils ont élaboré un modèle de programmation linéaire dont le principal objectif est la minimisation du coût global du système et l'identification d'alternatives peu coûteuses envisageables pour la gestion de OM. Ils ont appliqués le modèle à la ville de Bangalore (Inde). Ils aboutissent aux résultats suivants :

- l'existence de très grandes interdépendances au sein de la gestion des OM
- le besoin de données de grande qualité pour le modèle .

**Le Professeur Maystre (2000)**, à la conférence organisée par l'ONG belge AQUADEV à Gorée sur les problèmes d'assainissement urbain en Afrique, a

développé un schéma théorique de collecte et d'évacuation des déchets pour une ville quelconque. Il a posé les hypothèses suivantes :

- H1 : la ville étudiée est à peu près horizontale et la densité de peuplement à peu près constante.
- H2 : les besoins en services exprimés en quantité à évacuer par habitant et par jour, sont approximativement constants.

Il utilise l'équation suivante :  $C = K T N^a$

Avec C : le coût unitaire par habitant

T : le coût d'un tronçon desservant un seul quartier

N : le nombre de quartiers

a : un exposant toujours positif

Il propose les solutions suivantes pour améliorer les systèmes de gestion D'une part en régime d'urbanisation croissante permanente, la réplique progressive de système de capacité modeste et adaptés au tissu urbain permet d'éviter les deux dangers de la centralisation que sont le surinvestissement et le sous équipement chronique

D'autre part les systèmes de capacité modeste permettent l'application du principe du pollueur payeur dans le cadre d'une économie de marché encourageant GIE, petits opérateurs et PME locales. Ils permettent également le paiement effectif par les usagers de prestations concrètes réalisées grâce à des technologies robustes, éprouvées et adaptées en conservant aux pouvoirs publics le rôle de planification stratégique et de surveillance.

**Lawson (2000)** a examiné comment obtenir des gains de productivité dans les services de pré collecte, de collecte domiciliaire et de transport des déchets solides dans la ville de Cotonou (Bénin).

A cet effet elle a utilisé trois approches :

➤ Une approche comptable : en choisissant dix sociétés informelles effectuant la près collecte par charrette auprès de 27,5% des ménages abonnés à Cotonou et deux sociétés commerciales faisant de la collecte domiciliaire par bennes tasseuses afin de calculer leurs charges d'exploitation. Elle a ainsi pu déterminer : les coûts unitaires moyens par m<sup>3</sup> ou par abonné pour chaque opérateur observé ,leur composition (coûts partiels selon les fonctions identifiées), les coûts unitaires moyens pour chaque moyen technique (charrettes et bennes tasseuses).

➤ Une approche empirique : le suivi des véhicules de collecte en tournée pour relever les cadences de collecte pour des opérateurs réunissant les meilleurs conditions de ramassage observées, densité de l'habitat moyenne, taux de desserte de 75% environ, praticabilité moyenne des voies, distances aux dépotoirs relativement faibles, circuit cohérent correspondant à une journée de travail.

➤ Une approche normative : des fonctions de coûts de référence ont été déterminées à partir des coûts unitaires moyens partiels obtenus par l'approche comptable. Deux variables ont été considérées comme déterminantes pour le coût de collecte unitaire : le nombre d'abonnés desservis par un véhicule et la variable temps composée en : temps de préparation des agents et de parcours au circuit, cadence de collecte moyenne entre deux maisons, temps de vidange total journalier du véhicule de collecte fonction du nombre de rotation lui-même fonction du nombre total d'abonnés et de parcours total journalier au dépotoir.

A partir de là elle a dégagé les stratégies suivantes pour une meilleure gestion des OM dans la ville de Cotonou

D'une part les coûts unitaires moyens des services de gestion des OM peuvent être considérablement réduits en améliorant la performance de chaque opérateur et la combinaison de leurs actions.

D'autre part la combinaison des activités de près collecte, groupement, transport peut présenter des coûts moindres par rapport à la collecte domiciliaire par bennes tasseuses avec transport consécutif

Enfin, l'externalisation des services de recouvrement et ceux liés à la collecte.

**Folléa et al. (2001)** ont examiné le bilan des expériences de gestion des OM dans les villes suivantes : Dakar, Louga, Ouagadougou, Bobo Dioulasso, Conakry, Accra, Fès, Agadir et Rabat. Ils ont de ce fait analysé dans chaque ville le mode de gestion et de financement de la filière déchets en évaluant ses performances et sa pérennité. A partir de là ils ont émis les recommandations suivantes :

➤ Le service OM est un service collectif qui doit être rendu à tous pour des raisons d'équité (servir aussi les pauvres) mais aussi d'efficacité (difficile coordination de filières différentes)

➤ Le premier facteur de la durabilité d'une organisation est celui de la durabilité de son financement. Or dans toutes les villes, les collectivités publiques restent, de très loin la première source de financement du service et le paiement direct du service par les usagers ne joue qu'un rôle marginal dans le financement du service. Toute amélioration du service des OM doit passer par une amélioration du budget local.

➤ La faible capacité budgétaire des collectivités locales oblige à admettre que le niveau actuel de la pollution par les ordures ne pourra être réduit que progressivement.

➤ L'objectif d'un service de collecte des OM étant d'enlever et de neutraliser les quantités les plus grandes possibles aux coûts les moins chers possibles, le service rendu doit être mesuré en quantités enlevées (plutôt qu'en ménages desservis) et les résultats parfois recherchés (lutte contre la pauvreté, structuration sociale, valorisation, etc.) ne doivent pas être considérés comme des objectifs mais des retombées.

Outre son impact sanitaire sur la qualité de l'air et de l'eau et donc de la santé des populations urbaines, l'impact de l'amélioration du service OM sur la qualité de l'image urbaine est déterminant pour sa durabilité



## **CHAPITRE II : LA POLITIQUE DES DÉCHETS AU SÉNÉGAL**

### **SECTION : Contexte et Cadre réglementaire**

Après avoir examiné les différents problèmes auxquels les villes sénégalaises font face, nous verrons les lois et règlements qui ont été adoptés pour une meilleure gestion des déchets solides dans les villes sénégalaises.

#### **I- Contexte**

Les villes sénégalaises connaissent dans leur ensemble une très forte croissance démographique. Ainsi, même si le degré d'urbanisation du pays n'atteint que 45%, le taux d'accroissement urbain avoisinait 3,9% en 1994. Cette croissance ne résulte pas uniquement de la fécondité intrinsèque des populations urbaines, mais se nourrit également des flux migratoires de deux types :

- i) des campagnes vers les villes
- ii) des villes de l'intérieur vers la région de Dakar.

Cette tendance migratoire s'explique principalement par la détérioration des conditions économiques dans les campagnes durement affectées par les cycles de sécheresse, la précarité des conditions de subsistances, la baisse drastique des revenus agricoles et la forte concentration des activités industrielles dans la région de Dakar.

Les villes se trouvent ainsi confrontées à une progression de la pauvreté illustrée par l'ampleur de la mendicité, de la violence, ainsi que l'occupation anarchique et sauvage de l'espace urbain. Il faut rappeler que depuis 1973, l'économie sénégalaise subit les contrecoups de la crise pétrolière, des épisodes répétés de la sécheresse et, à partir de 1980, les conséquences sociales des différents programmes d'ajustement structurel.

Un autre élément important dans les mutations qui affectent le contexte économique concerne la dévaluation du Franc CFA survenue en Janvier 1994. Cette mesure a provoqué un renchérissement du coût des facteurs de production

et la précarisation des revenus ruraux, ce qui entraîne des flux migratoires massifs en direction des villes, Dakar principalement. Ainsi la région de Dakar, avec 21% de population et 90% des industries sénégalaises, polarise l'essentiel de la croissance urbaine.

La pression démographique combinée avec une situation économique difficile a engendré en milieu urbain une dégradation avancée de l'environnement qui tend à hypothéquer le développement durable des activités urbaines.

La satisfaction des besoins en matière d'habitat consécutive à l'urbanisation accélérée favorise l'occupation spontanée et anarchique de l'espace, notamment des écosystèmes vulnérables que sont les dépressions humides( Niayes à Pikine, Tannes à Kaolack), le littoral( occupation du domaine public maritime à Dakar) ainsi que la déforestation périurbaine.

L'agglomération dakaroise, qui accueille quelque 90% des industries est tout particulièrement concernée par les risques industriels. L'exploitation industrielle y a été à l'origine de sérieux accidents technologiques qui ont occasionné plus d'une centaine de morts (accident de la SONACOS en 1992).

Les sites d'implantation industrielle et de décharges brutes d'ordures ménagères font aujourd'hui l'objet d'une réelle contamination des sols. La dégradation la plus sévère est observée au niveau du milieu récepteur hydrique (lac, littoral, nappe souterraine) soumis au phénomène de pollution. Cette pollution est la conséquence des rejets de résidus industriels, mais aussi des systèmes d'évacuation des eaux usées urbaines ( à la baie de Hann par exemple) et des ordures ménagères.

Pour ce qui est du cas spécifique des ordures ménagères, l'absence constatée de systèmes efficaces de gestion des déchets contribue à la dégradation du cadre de vie dans les villes. En effet, il n'existe pas de décharge contrôlée au Sénégal. A Dakar, la collecte journalière ne représente que 75% des déchets produits. Les ordures collectées sont transportées à la décharge de Mbeubeuss pour y être

entassées sans aucun traitement. Les multiples problèmes que pose la gestion des déchets solides concernent :

- i°) l'irrégularité de la collecte des ordures ménagères
- ii°) la couverture du territoire incomplète du système de collecte
- iii°) l'absence de systèmes de collecte et d'élimination des déchets industriels et hospitaliers.
- iv°) l'absence de systèmes de collecte et d'élimination des déchets industriels et hospitaliers.
- v°) l'inexistence de systèmes de traitement des déchets.

Enfin les phénomènes d'inondation se sont sensiblement développés avec la croissance urbaine (occupation des abords des dépressions, non respect des règles d'urbanisme et viabilisation insuffisante des zones à usage d'habitation). Ces effets négatifs de la crise environnementale affectent la santé des populations notamment celle des couches pauvres et marginales.

Ces différents problèmes environnementaux évoqués ci-dessus ont poussé les autorités à adopter une multitude de dispositions sectorielles pour une meilleure gestion de l'environnement urbain. Parmi ces dispositions les plus récentes sont celles édictées dans le cadre de la préparation du sommet mondial des villes (Habitat II) qui s'est tenu à Istanbul en 1996 et, dans le domaine de l'assainissement liquide, avec le lancement de la phase de préparation du Plan d'Action National pour l'Assainissement Liquide (PANAL) en Décembre 1996.

La stratégie globale adoptée en matière de l'environnement urbain dans le cadre de la gestion des établissements humains repose sur les propositions ci-après :

- élaboration de plans stratégiques sectoriels concertés et intégrés
- coordination et articulation des politiques sectorielles
- réalisation d'études d'impact préalables sur l'environnement
- promotion de la participation du secteur privé et des populations dans le processus de prise de décision
- renforcement des attributions des collectivités locales dans la gestion de l'environnement urbain

- élaboration de normes environnementales adaptées
- renforcement des programmes de développement rural pour ralentir les phénomènes de migration vers les villes.
- élaboration et mise en œuvre d'un système d'information environnementale adapté.

Il faut toutefois souligner, pour le déplorer, que ces orientations stratégiques ne sont pas accompagnées d'actions concrètes, évaluées et planifiées dans le temps. La gestion de l'environnement urbain est assurée par de nombreuses structures sectorielles situées au niveau national, régional ou municipal.

Au niveau central, le Ministère de l'environnement et de la protection de la nature est chargé de définir et d'appliquer la politique environnementale dont l'objet est d'établir les principes fondamentaux destinés à gérer, prévenir et à protéger l'environnement contre toutes les formes de dégradation.

Les structures de ce ministère les plus impliquées dans le milieu urbain sont celles de la Direction de l'environnement, en particulier la division chargée du contrôle des pollutions et nuisances et le bureau des établissements classés.

Plusieurs autres départements ministériels sectoriels interviennent dans le domaine de la protection et de l'amélioration de l'environnement et du cadre de vie urbain. Mais leurs interventions sont, le plus souvent, insuffisamment coordonnées.

Les municipalités également interviennent dans la gestion de l'environnement en vertu des pouvoirs qui leur ont été conférés par le code de l'administration communale et qui viennent d'être renforcés par le récent code des collectivités locales.

Les expériences des ONG sont d'un appoint considérable dans le domaine de la gestion de l'environnement urbain. Leurs actions portent généralement sur l'amélioration du cadre et des conditions de vie des groupes particulièrement

vulnérables. Parmi elles, Enda/ TIERS-MONDE dispose d'un capital d'expérience très riche dans le domaine de l'assainissement liquide et de la gestion des ordures ménagères.

Au niveau communautaire, l'opération « Set Setal » initiée à partir de 1988 et qui connaît aujourd'hui un essoufflement, a représenté une expérience intéressante en termes d'auto prise en charge par les populations de leur environnement. Ces réalisations orientées vers la lutte contre l'insalubrité au niveau des quartiers sont reprises actuellement avec les municipalités et contribuent à combler les insuffisances constatées dans l'enlèvement des ordures ménagères, dans les quartiers périphériques surtout. Les interventions du mouvement associatif dans l'amélioration du cadre de vie ont également généré des résultats probants en matière de désensablement des voies publiques, de curage de canaux à ciel ouvert, de pré collecte des ordures ménagères et de sensibilisation des populations.

## **II. Le cadre réglementaire de la gestion des déchets solides**

L'Etat du Sénégal intervient en amont de la chaîne déchet en général et de celle des ordures ménagères en particulier par le biais de sa politique environnementale. Et les principaux instruments d'intervention utilisés par cette politique environnementale sont d'ordre législatif et réglementaire. La mise en œuvre des programmes d'éducation environnementale est encore à ses débuts et concerne principalement les ressources naturelles. La portée des outils de sensibilisant reste limitée. Quant aux instruments économiques, ils sont quasi inexistants.

La loi 72-57 du 12 Juin 1972 fixe le taux et détermine les modalités d'assiette et de perception de la Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères (TEOM). La TEOM prévue par l'article 156 du code de l'administration communale porte sur

toutes les propriétés assujetties à l'institution foncière des propriétés bâties ou temporaires exemptées de cette institution, à l'exception des usines et des propriétés bâties situées dans les zones où ne fonctionne pas le service d'enlèvement des ordures ménagères. Le taux maximum de la taxe est fixé à :

i°) 6% dans la commune de Dakar

ii°) 5% dans les autres communes du Sénégal

Conformément aux dispositions de la loi, cette taxe est collectée par le ministère chargé des finances dans chaque ville pour le compte de la commune. Cependant, le système de recouvrement affiche des faiblesses notoires avec des pourcentages qui vont de 32 à 72% entre 1990 et 1995 dans la région de Dakar.

Le décret 74-33 régleme l'évacuation et le dépôt des ordures ménagères. L'évacuation des ordures ménagères constitue un des éléments essentiels de la salubrité publique. Le décret envisage de façon claire, nette et précise tous les déchets compris sous la dénomination d'ordures ménagères (détritus, déchets domestiques, papiers, balayures, résidus de toutes sortes déposés dans les récipients industriels et collectifs etc.)

Il mentionne également les procédés par lesquels les collectivités locales doivent éliminer les ordures (mise en décharge contrôlée, traitement industriel, etc.) et les exigences de mise en décharges contrôlée vers des références tenant compte du contexte typographique et de la température.

La loi 96-06 du 22 Mars 1996 portant code des collectivités locales, reprecise et réadapte la stratégie de gestion des déchets solides en rapport avec la décentralisation qui a pris effet depuis le premier Janvier 1997.

Le code de l'environnement adopté depuis le 28 Janvier 19983 n'a pu être opérationnel, faute de décret d'application. En plus son contenu assez restrictif ne lui permettait pas de prendre en compte tous les éléments fondamentaux de la protection de l'environnement, et de constituer ainsi un texte de base servant de loi cadre au Sénégal. Par ailleurs l'évolution de la politique nationale de

protection des ressources de l'environnement ainsi que l'accroissement des normes et principes internationaux souscrits par le Sénégal, ont obligé les autorités à adopter un nouveau code de l'environnement en 2001 prenant en compte tous ces aspects. C'est ainsi dans le chapitre III, du titre II (Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances), les articles suivants ont été édictés pour ce qui est de la gestion des déchets.

**Article L30** : Les déchets doivent être éliminés ou recyclés de manière écologiquement rationnelle afin de supprimer ou réduire leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, sur les ressources naturelles, la faune et la flore ou la qualité de l'environnement.

Les dispositions du présent chapitre s'appliquent à toutes les catégories de déchets, y compris les déchets biomédicaux.

**Article L 31** : Toute personne, qui produit ou détient des déchets, doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer ou recycler auprès des entreprises agréées par le ministre chargé de l'environnement. A défaut, elle doit remettre ces déchets à la collectivité locale ou à toute autre société agréée par l'Etat en vue de la gestion des déchets. Cette société, ou la collectivité locale elle-même, peut signer des contrats avec des producteurs de déchets en vue de leur élimination ou de leur recyclage. Le recyclage doit toujours se faire en fonction des normes en vigueur au Sénégal.

**Article L 32** : les collectivités locales et les regroupements constitués assurent l'élimination de déchets des ménages, éventuellement en liaison avec les services régionaux et les services nationaux de l'Etat, conformément à la réglementation en vigueur.

Les collectivités locales assurent également l'élimination de déchets autres que ménagers, qu'elles doivent, eu égard à leurs caractéristiques et aux quantités produites, collecter et traiter sur la base de suggestions techniques particulières.

Elles peuvent, à cet effet, créer une redevance spéciale, en conformité avec la réglementation en vigueur. Elles exercent leurs attributions dans les conditions fixées par la présente loi, le code des collectivités locales et les textes de transfert des compétences.

**Article L 33** : L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, de transport, de stockage et de traitement nécessaires à la récupération des matériaux utiles ou de l'énergie, ou de tout dépôt ou rejet sur les endroits appropriés, de tout autre dépôt dans des conditions propres à en éviter les nuisances mentionnées dans la présente loi.

**Article L34** : Les conditions dans lesquelles doivent être effectuées les opérations de collecte, de tri, de stockage, de transport, de récupération, de réutilisation, de recyclage ou de toute autre forme de traitement ainsi que l'élimination finale des déchets pour en éviter la surproduction, le gaspillage de déchets récupérables et la pollution de l'environnement en général, sont fixées par arrêté du Ministre chargé de l'environnement en collaboration avec les autres Ministres concernés.

**Article L 35** : L'obligation générale d'entretien à laquelle sont soumis les concessionnaires du domaine public comporte celle d'éliminer ou de faire éliminer, ou de recycler les déchets qui s'y trouvent.

Est interdit de façon absolue le dépôt des déchets sur le domaine public y compris le domaine public maritime tel que défini par le Code de la Marine Marchande

**Article L36** : Les collectivités locales veillent à enrayer tous les dépôts sauvages. Elles assurent l'élimination, avec le concours des services compétents de l'Etat ou des entreprises agréées, des déchets abandonnés et dont le propriétaire n'est pas identifié.



**Article L 37** : L'élimination des déchets par les structures industrielles, productrices et/ou traitantes doit être faite sur autorisation et surveillance du Ministre chargé de l'environnement qui fixe les prescriptions.

Les consommateurs et associations de consommateurs ont l'obligation de veiller au respect de la réglementation sur les déchets. L'Etat et les collectivités locales peuvent faire appel à leur collaboration pour des actions de sensibilisation et d'éducation.

**Article L 39** : Il est formellement interdit d'importer des déchets dangereux sur le territoire sénégalais.

**Article L 40** : La fabrication, l'importation, la détention en vue de la vente, la mise à la disposition du consommateur de produits ou matériaux générateurs de déchets doivent être réglementées par arrêté conjoint des Ministres chargés du commerce, de l'environnement, et de la santé publique, en vue de faciliter l'élimination desdits déchets ou, en cas de nécessité, les interdire.

**Article L 41** : L'immersion, l'incinération ou l'élimination par quelque procédé que ce soit, des déchets dans les eaux continentales, maritimes, ou fluviomaritimes, sous juridiction sénégalaise sont interdites.

**Article L 42** : L'enfouissement dans le sous-sol ne peut être opéré qu'après autorisation du Ministre chargé de l'environnement qui fixe des prescriptions techniques et des règles particulières à observer.

**Article L 43** : les dispositions du présent chapitre s'appliquent sans préjudice des réglementations concernant les installations classées et les rejets liquides, solides et gazeux, les déversements, immersions et incinération des déchets dans les zones sous juridiction sénégalaise.

Telles sont les quelques mesures adoptées par les autorités sénégalaises pour la gestion de l'environnement urbain en général et des déchets solides en particulier. Ces mesures et règlements sont-ils appliqués convenablement eu égard aux nombreuses défaillances constatées dans la collecte et l'évacuation des déchets solides dans la quasi-totalité des villes sénégalaises ?

## **SECTION II : Les contraintes liées à une bonne gestion des déchets solides dans les villes sénégalaises**

Parmi les contraintes relevées dans la gestion des déchets solides nous pouvons en retenir celles-ci : l'extrême complexité des règles d'organisation de la gestion de l'environnement urbain et les difficultés de la mise en œuvre des mécanismes de contrôle et de sanction.

### **I- L'extrême complexité des règles d'organisation de la gestion de l'environnement urbain**

La compréhension des règles et principes qui président à l'organisation de la gestion de l'environnement urbain n'est guère aisée en l'absence de schémas directeurs. Dans les villes sénégalaises l'importance et la diversité des enjeux liés à la gestion des déchets solides suscitent l'intérêt, et par voie de conséquence, l'intervention d'une multiplicité d'acteurs, de normes et de procédures. L'analyse de ces trois dimensions de l'organisation va nous permettre d'éclairer les nombreuses entraves à la gestion de l'environnement urbain au Sénégal.

#### **A. la dimension institutionnelle**

De nombreuses institutions aux compétences plus ou moins précises interviennent dans la gestion de l'environnement urbain. Certaines ont une compétence générale en la matière, d'autres ont des compétences spécifiques et essentiellement techniques. Les unes relèvent de administrations centrales.

d'autres des administrations décentralisées, d'autres encore relèvent du secteur privé ou sont une émanation de la société civiles en développement au Sénégal, d'autres enfin participent des stratégies d'interventions des bailleurs de fonds internationaux.

- **Les institutions publiques à compétence générale**

La politique environnementale au Sénégal est de la compétence de l'Etat. Plusieurs institutions sont de ce fait concernées dans la gestion de l'environnement urbain. On relèvera notamment :

i) Le gouvernement est l'instance d'exécution et de coordination de la politique de l'Etat, y compris dans les matières relatives à la gestion urbaine. Les services du premier ministre, chef du gouvernement, coordonnent l'action des différents ministères qui sont impliqués dans la gestion de l'environnement urbain : Ministère de l'Hydraulique en matière d'assainissement liquide ; Ministère de l'Urbanisme dans le cadre de la planification et de la gestion de l'occupation de l'espace ; Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Industrie qui a en charge la gestion des ressources minérales comme le sable marin dont l'extraction amplifie les phénomènes d'avancée de la mer et les autres matériaux de construction extraits au niveau des carrières qui sont des facteurs de pollution de l'air par les particules ; l'ancien Ministère de la Ville, dans sa mission d'amélioration du cadre et des conditions de vie des populations urbaines ; autres départements ministériels qui agissent sur des aspects particuliers de la gestion de l'environnement urbain (départements chargés de l'éducation, de l'économie et des finances,...). C'est également à ce niveau que se font les arbitrages budgétaires et se définissent les priorités en matière de politiques publiques à conduire, y compris en matière d'environnement urbain.

ii) une autre institution centrale à compétence générale figure le Ministère de l'Intérieur. C'est l'instance principalement chargée de l'administration territoriale, y compris des cités urbaines. Elle y assure le maintien de l'ordre et

coordonne, au nom du chef de l'Etat et du gouvernement, l'action de tous les services publics à l'échelon des régions, des départements, des arrondissements, etc. y compris en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire, de travaux publics, de voirie urbaine, de santé, d'hygiène et de salubrité publique etc. Ses représentants dans les unités administratives, notamment les gouverneurs, préfets, sous-préfets, assurent la tutelle des conseils municipaux et exécutifs municipaux dont ils contrôlent l'action dans tous les domaines.

- **Les institutions publiques à compétence spéciale**

Il s'agit principalement des départements ministériels, ensembles hiérarchisés de services regroupés sous l'autorité d'un ministre et chargés de missions connexes. Les Ministères principalement concernés par la gestion de l'environnement urbain dans les villes sénégalaises sont :

i) le Ministère de l'urbanisme et de l'habitat qui traite des questions relatives à la politique d'urbanisation et de gestion de la propriété foncière  
ii) le Ministère de l'environnement, doté de nombreuses attributions en matière de gestion et de protection de l'environnement.

iii) le Ministère de l'industrie et de l'artisanat pour les questions relatives aux nuisances générées par l'implantation des usines et des commerces en milieu urbain.

iv) le Ministère de la santé, pour les questions d'hygiène et de santé publiques

- **Les institutions publiques décentralisées**

Il s'agit principalement de l'institution communale, incarnation de la décentralisation territoriale. Il importe de relever d'emblée que les problèmes liés à l'environnement urbain sont du ressort des collectivités locales que sont les communes, en application de la loi de la décentralisation qui consacre la gestion des affaires locales aux collectivités locales concernées.

coordonne, au nom du chef de l'Etat et du gouvernement, l'action de tous les services publics à l'échelon des régions, des départements, des arrondissements, etc. y compris en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire, de travaux publics, de voirie urbaine, de santé, d'hygiène et de salubrité publique etc. Ses représentants dans les unités administratives, notamment les gouverneurs, préfets, sous-préfets, assurent la tutelle des conseils municipaux et exécutifs municipaux dont ils contrôlent l'action dans tous les domaines.

- **Les institutions publiques à compétence spéciale**

Il s'agit principalement des départements ministériels, ensembles hiérarchisés de services regroupés sous l'autorité d'un ministre et chargés de missions connexes. Les Ministères principalement concernés par la gestion de l'environnement urbain dans les villes sénégalaises sont :

- i) le Ministère de l'urbanisme et de l'habitat qui traite des questions relatives à la politique d'urbanisation et de gestion de la propriété foncière
- ii) le Ministère de l'environnement, doté de nombreuses attributions en matière de gestion et de protection de l'environnement.
- iii) le Ministère de l'industrie et de l'artisanat pour les questions relatives aux nuisances générées par l'implantation des usines et des commerces en milieu urbain.
- iv) le Ministère de la santé, pour les questions d'hygiène et de santé publiques

- **Les institutions publiques décentralisées**

Il s'agit principalement de l'institution communale, incarnation de la décentralisation territoriale. Il importe de relever d'emblée que les problèmes liés à l'environnement urbain sont du ressort des collectivités locales que sont les communes, en application de la loi de la décentralisation qui consacre la gestion des affaires locales aux collectivités locales concernées.

Ainsi le conseil municipal, constitué d'élus municipaux, règle par ses délibérations les affaires de la commune, au nombre desquelles figurent : l'approbation des plans d'urbanisme, l'adoption de la dénomination des rues et places publiques, le vote du budget communal dans lequel figurent les dotations financières affectées aux questions relatives à la gestion de l'environnement urbaine. Le maire quant à lui est chargé de l'exécution des délibérations du conseil municipal, et prend à cet effet des arrêtés municipaux qui octroient des droits ou prescrivent des obligations pour les particuliers. Ces arrêtés sont exécutoires et leur non respect peut être sanctionné par des poursuites judiciaires.

L'exécutif municipal qui est constitué par le maire et ses adjoints, est chargé en outre de l'exercice des pouvoirs de police. La police municipale a pour objet d'après les textes en vigueur d'assurer le bon ordre, la sûreté et la salubrité publique.

- **Les autres institutions**

Plusieurs institutions n'appartenant pas à la sphère publique nationale s'intéressent à la gestion de l'environnement urbain.

Ainsi on peut citer :

i) les bailleurs de fonds internationaux intervenant dans le cadre de la coopération multilatérale (Fonds Monétaire Internationale, Banque Mondiale, Banque Africaine de Développement, Fonds Européen de Développement, etc.)

ii) les ONG locales intéressées par la question de l'hygiène et de la salubrité publiques. Leur association à la gestion de l'environnement urbain participe des stratégies actuelles d'association de la société civile à la gestion des affaires publiques, y compris au plan local, initiatives particulièrement encouragées par les bailleurs de fonds.

iii) enfin des sociétés privées partenaires des pouvoirs publics dans le cadre des travaux d'aménagement et d'entretien de l'environnement urbain. Les plus connues étant les sociétés qui s'activent dans le secteur de l'enlèvement des ordures ménagères à l'instar de AMA Sénégal à Dakar.

Au terme de cette longue énumération le constat qui se dégage est qu'il existe une multitude d'institutions aux compétences parfois concurrentes ou parallèles, présentant en tout cas une forte potentialité de conflits, ce qui engendre une difficile lisibilité de l'organisation de la gestion de l'environnement urbain. La même impression d'opacité se dégage de l'exploitation des normes et procédures applicables en la matière.

## **B. La dimension normative et procédurale**

Les normes et procédures applicables en matière de gestion de l'environnement urbain ne sont pas moins complexes. Elles reflètent la bigarrure des acteurs impliqués et la complexité des questions concernées par la gestion de l'environnement urbain : droit à un environnement sain, occupation des espaces et propriétés immobilières, urbanisme, construction et habitat, routes et voiries, pollution multiforme (ordures, déchets, eaux usées, gaz, bruit, nuisances diverses), hygiène et santé publiques, aménagement du territoire, passation des marchés, finances publiques, contrôle et répression des infractions, réparation des dommages et préjudices, etc. Les règles et procédures applicables en la matière participent en principe, soit d'une entreprise d'aménagement urbain, soit de la protection de celui-ci.

### **• L'aménagement de l'environnement urbain**

Il serait fastidieux voire impossible de recenser toutes les dispositions pertinentes (constitution, traités internationaux, lois, ordonnances, décrets et arrêtés) relatives à un aspect ou à un autre de l'aménagement de l'environnement urbain. Tout au plus, peut on en évoquer les plus significatives.

Au premier chef, il importe de relever les différents textes portant organisation du gouvernement et fixant les attributions des différents départements ministériels et services centraux impliqués dans la gestion de l'environnement urbain.

S'agissant des questions d'urbanisation proprement dite, l'on ne peut ignorer les textes fondamentaux relatifs à la propriété foncière. Ces textes constituent le fondement juridique de toutes les entreprises d'occupation et d'appropriation des espaces urbains ou ruraux. De même doit on citer les textes régissant la domanialité, notamment l'ensemble des dispositions relatives à la gestion et à l'occupation du domaine public tant il paraît que les problèmes divers d'emprise sur la voie publique, d'occupation anarchique et en tout en cas irrégulière des espaces publics, constituant l'une des questions les plus délicates de la gestion de l'environnement urbain.

Les règles et procédures relatives à l'expropriation (notamment pour cause d'utilité publique), au déguerpissement et au recasement des populations ne peuvent être ignorées, de même que les procédures s'y rapportant.

On remarquera à juste titre la complexité des procédures d'obtention d'un titre foncier : établissement d'un certificat de vente, impliquant souvent la tenue d'un conseil de famille, légalisation devant notaire, saisie des services du cadastre et des services du domaine, enregistrement des actes etc. Cette complexité peut à elle seule expliquer l'importance des occupations irrégulières et des acquisitions illégales des espaces dans les villes sénégalaises, notamment dans les zones peuplées par des habitants à faibles revenus. La même complexité procédurale doit être mise en exergue en ce qui concerne l'obtention d'un permis de bâtir, le classement ou le déclassement des espaces, l'expropriation et le recasement des populations etc.



- **La protection de l'environnement urbain**

Le dispositif normatif et procédurale applicable à cette occurrence procède d'une double nécessité : la protection du droit à un environnement sain consacré dans la constitution d'une part, l'exigence du maintien de l'ordre public d'autre part. Dans l'article premier du nouveau code de l'environnement, le droit à un environnement sain est reconnu au bénéfice de tous les habitants : « ...tout individu a droit à un environnement sain dans les conditions définies par les textes internationaux, le présent code et les autres lois de protection de l'environnement. Ce droit est assorti d'une obligation de protection de l'environnement ». Cette exigence est renforcée par la ratification de plusieurs conventions internationales relatives à l'environnement et aux droits de l'homme, à l'instar de la charte africaine des Droits de l'Homme et des Peuples de 1981 qui consacre ce droit.

## **II- Les difficultés de mise en œuvre des mécanismes de contrôle et de sanctions**

Ces difficultés se traduisent par de nombreux problèmes rencontrés par les villes sénégalaises. Qu'il s'agisse, en effet, des problèmes de la circulation routière, de l'amoncellement périodique des ordures ménagères le long des trottoirs, de l'occupation anarchique des espaces, y compris des voies publiques ou encore de la prolifération de l'habitat et des marchés spontanés. Les exemples cités reflètent les difficultés de la mise en œuvre de l'important dispositif normatif et procédural relatif à la gestion de l'environnement urbain au Sénégal. Ces difficultés dérivent pour l'essentiel de deux facteurs qu'il importe de mettre en exergue.

Le premier est sans doute l'absence ou en tout en cas l'insuffisante coordination des actions en la matière. D'où une certaine inefficacité due à la récurrence des

conflits de compétence. Le second est l'inefficacité qui s'attache en règle générale aux normes régissant l'environnement, inefficacité accrue par une politisation de la gestion des questions urbaines, préjudiciable à une saine application des mesures de police en matière d'urbanisme et d'environnement.

#### A. Les difficultés de coordination des actions des divers intervenants

Ces problèmes de coordination sont d'une importance capitale dans la compréhension des difficultés que pose la gestion de l'environnement urbain dans les villes. La multiplicité des autorités administratives dites de « tutelle » et de services déconcentrés à compétences, avec pour conséquence la dilution des responsabilités des différents intervenants.

#### **La multiplication des conflits de compétence**

Ceux-ci résultent de l'absence de clarté dans l'attribution des compétences et de la prolifération des textes applicables, des ambitions égoïstes des différents acteurs et l'inexistence d'une instance permanente de coordination des actions à entreprendre dans la ville. De ce fait des carences sont constatées dans les domaines suivants :

i) la coordination des actions des services des grandes villes notamment Dakar, avec celles des services régionaux et départementaux de certains ministères : santé, environnement, travaux publics, urbanisme et habitat. Les mêmes attributions sont exercées de part et d'autre sans harmonisation, ni coordination. D'où de nombreuses difficultés sur le terrain.

ii) La coordination des actions des mairies d'arrondissement de l'ancienne communauté urbaine de Dakar : les maires d'arrondissement, bien que démocratiquement élus pour gérer les problèmes urbains, sont réduits à un simple rôle de sensibilisation en l'absence de moyens financiers.

Ces conflits de compétence peuvent être positifs : les différentes autorités revendiquent effectivement la compétence objet du conflit et déploient leurs actions concurrentes sur le terrain, d'où un risque de cacophonie en l'absence d'une coordination et d'une planification rigoureuse. Les dits conflits de compétence peuvent être négatifs, auquel cas, chacune des autorités s'abstient d'exercer ses attributions en laissant aux autres le soin de faire.

### **La dilution des responsabilités**

Elle apparaît comme une conséquence de l'opacité du dispositif normatif et procédural de l'aménagement et de la protection de l'environnement urbain. Dès lors que plusieurs autorités sont compétentes à un titre ou à un autre sur une question donnée, l'absence de coordination administrative a pour effet de dérober les dites autorités de leurs obligations, les unes et les autres se rejetant la responsabilité d'une situation critique, ou à contrario, revendiquant les retombées d'une conjoncture favorable.

## **B. L'in effectivité des normes et procédures**

Celle-ci tient d'abord aux difficultés d'instrumentalisation de diverses normes applicables en matière d'environnement urbain. Elle tient ensuite au non respect du droit applicable en matière d'urbanisme et d'environnement pour des raisons diverses. Elle tient enfin à l'inefficacité des mesures de police administrative et des mécanismes de sanctions administratives et juridictionnelles s'y rapportant.

### **i) la délicate applicabilité des normes environnementales**

Les normes et principes relatifs à la gestion de l'environnement urbain sont d'insertion relativement récente en droit sénégalais, du moins sous la forme systématisée qu'ils revêtent aujourd'hui. Il s'agit de normes programmatrices dont la mise en œuvre dépend d'un certain nombre de facteurs qui tiennent tantôt

à l'évolution technologique, tantôt aux moyens financiers, tantôt encore aux réformes institutionnelles et bien souvent à une volonté politique ferme. En effet, la mise en œuvre d'un plan d'urbanisation qui respecte les normes et standards en matière environnementale dans les villes sénégalaises ne requiert elle pas tout simplement la destruction et le recasement de la quasi-totalité de ces cités ?

### ii) le non respect du droit en vigueur

Il est dû à plusieurs facteurs qu'il importe d'examiner. Au premier rang se situe l'ignorance des lois et règlements en vigueur, autant que des sanctions auxquelles s'exposent les contrevenants à ces textes. Combien sont ils dans les villes sénégalaises à savoir que le bruit, y compris musical, de même que les ordures ménagères sur la voie publique et les urines sur les murs, constituent des atteintes à la santé publique et au bien être individuel et collectif, actes réprimés par la loi ? D'où l'importance des campagnes de sensibilisant et d'éducation civique. Mais, beaucoup plus souvent, le non respect des règles et procédures est dû à la complexité et à la cherté des formalités requises par les textes en vigueur. Il en est ainsi notamment des procédures d'obtention d'un titre foncier ou d'un permis de bâtir, objet de moult tracasseries administratives et occasion de « rançon » des usagers par les agents de l'administration. La même observation peut être faite en ce qui concerne le bail des espaces commerciaux dans les marchés, tant il parait que l'offre est largement en deçà de la demande. D'où la prolifération des marchés spontanés au mépris des règles élémentaires d'hygiène et de santé publiques, prospérant sous le regard impuissant et souvent complice des autorités.

### iii) l'inefficacité des mesures de police

Outre les problèmes de mise en œuvre et de coordination des opérations de maintien de l'ordre public précédemment relevés, il importe de stigmatiser l'incapacité des autorités compétentes à assurer efficacement la police en matière

d'environnement. Les raisons sont diverses : inertie et désintérêt des agents chargés de la police municipale, corruption des dits agents qui y voient un moyen judicieux « d'arrondir leur fin de mois » compte tenu de la modicité des salaires, complexités des procédures judiciaires, etc.

Enfin la politisation des problèmes urbains apparaît comme un facteur limitant de la police de l'urbanisme et de l'environnement. Les grandes villes sénégalaises constituent un important vivier politique. De ce fait les dirigeants politiques hésitent à entreprendre les mesures impopulaires, telles que le déguerpissement des populations, la destruction des bâtiments menaçant ruine et la répression énergique des infractions à la législation en vigueur en matière d'environnement urbain.

### **SECTION III : La gestion des déchets solides dans la région de Dakar**

Dans la politique de gestion des déchets solides, la région de Dakar détient un statut particulier. En effet l'Etat, soucieux de l'image de la capitale, a toujours intervenu directement dans la gestion des déchets solides à Dakar ; et ceci même après la loi 96-03 du 22 Mars 1996 relative à la décentralisation conférant ainsi aux collectivités locales la gestion de l'environnement urbain de leurs communes. Par conséquent revisiter l'expérience de Dakar en matière de gestion des ordures ménagères nous permettra dans une certaine manière d'évaluer la politique menée dans ce domaine par les autorités.

#### **I- Historique du système de gestion des déchets solides dans la région de Dakar**

Selon EL Ousseynou Ly, l'historique de la gestion des ordures ménagères dans la région de Dakar se décline ainsi :

De l'indépendance jusqu'en 1971, les services de balayage des rues, de désensablement, de collecte et d'évacuation des déchets solides étaient assurés par les agents municipaux. Cependant, le système fut confronté aux problèmes suivants :

- i) l'insuffisance et l'inadaptation du matériel de nettoyage
- ii) la couverture incomplète du territoire communal
- iii) l'absence de rigueur dans la gestion du personnel municipal et du matériel
- iv) les pesanteurs sociales liées au clientélisme politique qui a entraîné un recrutement pléthorique de travailleurs
- v) le défaut d'un mécanisme de suivi et d'évaluation des activités
- vi) les difficultés de recouvrement de la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM)
- vii) la non implication des populations des quartiers

En 1971, les autorités municipales privatisent les services de collecte et d'évacuation des déchets solides. La Société Africaine de Diffusion et de Promotion (SAOADIP) assure désormais toutes les prestations qui étaient naguère du domaine des agents municipaux. Ayant à sa disposition un personnel efficace et contrôlé et des moyens performants, elle effectua le service convenablement jusqu'au début des années 80.

A partir de 1981 la SOADIP commença à rencontrer des difficultés. Parmi celles-ci on pouvait noter : le défaut d'entretien du matériel, un personnel pléthorique, un manque de renouvellement du parc automobile et des engins etc. Ces difficultés vont amener la SOADIP a cessé ses activités en 1984.

De 1984 à 1986, la municipalité reprend le service avec l'intervention de la Direction des Services Municipaux appuyée cette fois ci par le Génie Militaire.

En 1986, la Société Industrielle d'Aménagement du Sénégal (SIAS), société d'économie mixte, fut créée et pris le relais de la SOADIP sur la base d'une convention de cinq (5) ans avec la Communauté Urbaine de Dakar (CUD). La SIAS assure normalement le service jusqu'en 1989. A partir de cette date, la CUD a été obligée d'appuyer la SIAS du fait de la dégradation du système de collecte. A la faveur de l'avènement du mouvement Set Setal, qui impliquait

pour la première fois les populations dans la collecte et l'évacuation des ordures à travers les associations de base et mouvements spontanés dans les quartiers, les autorités communales ont appuyé des « journées de propreté » (set setal) dans les quartiers en mettant à la disposition des populations, bénévolement mobilisées, de la logistique : camions, râteliers, pelles, brouettes, balais etc. Ce mouvement qui a pris naissance à Dakar a ensuite dépassé les contours de la CUD pour s'étendre dans les villes de l'intérieur. La persistance du set setal a donné naissance à la Coordination des Associations et des Mouvements associatifs de la Communauté Urbaine de Dakar (CAMCUD).

La paralysie du système de nettoyage a persisté davantage à la suite de la signature de la nouvelle convention de nettoyage entre la CUD et la SIAS le 05 Septembre 1991. Des quartiers entiers ont été exclus du système de nettoyage, et la « crise des ordures » a pris de plus en plus des relents d'une crise politique et a ainsi mobilisé l'attention de la presse, des partis politiques, des ONG et de la société civile. Pour exprimer leur mécontentement, des groupes spontanément organisés déversaient nuitamment des ordures non évacuées sur les grands axes routiers et bloquaient la circulation des automobiles. Un conflit affiché entre la CUD et la SIAS s'ensuivra.

L'arbitrage des autorités gouvernementales débouchant sur une sommation faite à la SIAS de mettre en œuvre un programme d'urgence d'enlèvement des ordures à partir d'Octobre 1992.

A partir de 1993 la CUD a fait intégrer la CAMCUD, consolidée entre temps organisationnellement, comme partenaire officiel dans la gestion des déchets solides. La CAMCUD avait la tâche d'organiser les jeunes, de déterminer les circuits de collecte, d'assurer la sensibilisation à l'intérieur des quartiers en concertation avec les délégués et les chefs de quartiers. Chaque jeune mobilisé était payé forfaitairement 30000 francs CFA par mois. Par ailleurs, la CUD arrêta également un programme d'urgence dans lequel elle allouait mensuellement 30

millions de Francs CFA additionnels à la SIAS. Ce programme d'urgence fut aussi accompagné d'une panoplie de mesures de 1992 à 1995.

De Mars à Septembre 1992, une entreprise privée, la Société Sénégalaise d'environnement (SSE) procéda, au profit de la CUD, à l'éradication des dépôts sauvages suite à un contrat conclu avec cette dernière, et ceci pour un montant de 100 millions de franc CFA.

A partir de Septembre 1993, la CUD mobilisa le Regroupement des Transporteurs de Benne du Sénégal (RTBS) par le biais d'un contrat de location de camions bennes et d'engins destinés à la collecte et à l'évacuation des ordures ménagères. La CAMCUD a fourni la main d'œuvre dans le cadre du contrat.

Un contrat fut signé par la CUD avec la Sahélienne de Valorisation des Déchets (SVD) en Novembre 1994 portant sur la location de bennes tasseuses et de poly bennes avec une mobilisation de la CAMCUD comme organisme fournisseur de main d'œuvre.

En Septembre 1995, il est mis fin aux activités de la SIAS.

Depuis le mois d'Octobre 1995, il a été mis en place une phase transitoire. Dans cette phase transitoire, une convention de maîtrise d'ouvrage délégué à l'Agence d'Exécution des Travaux d'intérêt Public contre le sous emploi (l'AGETIP) a été mise en place dans la CUD.

Dans cette convention, l'AGETIP traite et paie directement des sociétés concessionnaires qui travaillent à travers des contrats de sous traitance avec des GIE de quartiers. Cette phase est également caractérisée par les éléments suivants :

- i) le découpage du territoire de la CUD en neuf (09) zones de collecte
- ii) la concession des zones de collecte à des sociétés privées suite à un appel d'offres avec un maximum de trois (03) zones de collecte par société
- iii) la sous traitance des prestations de balayage, de pré collecte, de sensibilisation, de surveillance et de police d'hygiène par des GIE avec les sociétés privées concessionnaires des zones de collecte dans la CUD



Afin de renforcer les moyens d'intervention des sociétés privées concessionnaires nouvellement introduites dans le secteur, la CUD s'est fait livrer, par un consortium Canado Sénégalais, des camions de collecte à chargement avant (Fourchettes) et arrière, des engins d'exploitation de la décharge, des équipements de pesée, de sécurité et petit matériel de nettoyage. Ce matériel dont elle s'est engagée à rembourser le montant au consortium au bout de 60 mensualités, a été mis en location-vente aux sociétés privées concessionnaires pour une durée de six (06) ans.

Cette phase transitoire va durer jusqu'à l'avènement de l'alternance politique en 2000. A partir de cette date, les nouvelles autorités du pays prennent la décision de dissoudre la CUD. En effet, celle-ci était en cessation de paiement : les communes qui la composaient ne s'acquittaient plus de leurs cotisations, et par ailleurs la TEOM n'était recouvré qu'à hauteur de 33%. Une nouvelle ère dans la gestion des déchets solides commence avec la création de l'Agence pour la Propreté de Dakar (APRODAK) chargée de superviser les travaux dans le domaine des déchets solides. Elle doit ainsi remplir le vide laissé par la CUD en matière de collecte des déchets.

## **II- L'organisation du système actuel de gestion des ordures ménagères dans la région de Dakar**

### **A. Organisation du Système**

Le système en cours repose sur la concession par l'Etat du programme complet de gestion des déchets solides urbains à un partenaire stratégique dénommé Alcyon s.a, une société d'origine suisse, qui aujourd'hui, a cédé tout le contrat à son ancien délégué de service AMA qui est une société d'origine Italienne. Les prestations prévues dans la gestion complète des déchets solides urbains de la région de Dakar sont :

i) le nettoyage de l'ensemble des rues (grandes artères et petites artères dont les trottoirs sont stabilisés) et des places publiques de la région de Dakar, exceptés les marchés, les halles et les foires qui ne sont pas considérés comme place publique. Le nettoyage consiste à balayer et/ou à désensabler les trottoirs pour piétons et les caniveaux (bordures de chaussées) pour l'évacuation des eaux de ruissellement.

ii) la collecte et le transport de tous les déchets solides urbains (déchets ménagers, déchets encombrants, déchets industriels banals, déchets d'espaces verts...) vers les sites de transit, de décharge ou de traitement. La collecte consiste en l'ensemble des moyens matériels, humains et financiers ainsi que l'ensemble des installations qui seront nécessaires pour effectuer la collecte dans la région de Dakar. Elle comprend :

les camions de collecte et de transport (bennes à ordures, lève conteneurs, voitures de pré collecte)

l'aménagement et l'équipement des sites

le personnel et tous les accessoires, installations et fournitures nécessaires au fonctionnement du service.

iii) l'aménagement et l'exploitation de sites de transit

iv) la construction de trois usines de traitement, selon le mode BOOT pour le traitement des déchets organiques par méthanisation (compostage avec combustion du bio gaz pour la production simultanée de chaleur et de l'électricité

v) l'aménagement et la gestion d'un centre d'enfouissement technique (CET).

Toute la région de Dakar est concernée.

La société AMA, d'origine italienne a délégué l'organisation et la logistique des tâches de gestion de l'actuelle décharge ainsi que la réalisation du CET à une société de droit sénégalais ERECO SA, et sous traite une partie de ses prestations de collecte à d'anciens concessionnaires locaux du système.

Quant à l'APRODAK, elle est le maître d'œuvre délégué, chargé du suivi et du contrôle de l'exécution du contrat en plus des missions définies dans le décret de création de l'agence.

### **C. Fonctionnement du système**

Dakar est provisoirement subdivisé en 12 zones gérées chacune par la société AMA elle-même ou par une entreprise sous traitante.

La collecte porte à porte est le mode privilégié avec quelques points de collecte groupé où sont entreposés des conteneurs (caisse de poly-bennes) ou des caissons.

Le transport est assuré par une centaine de bennes compacteurs de 6 à 20 tonnes (130 au total), une dizaine de poly-bennes (17 poly-bennes) avec un taux de couverture de 80%. Les fréquences de collecte varient de 3 à 7 avec des horaires nocturnes et diurnes. La production moyenne annuelle est de 38000 tonnes.

### **D. Equipement du système**

Les équipements utilisés dans le cadre du système sont :

Pour la collecte

- Des bennes compacteurs principalement (130)
- Des poly-bennes (13)
- Environ 1000 caissons placés dans plusieurs secteurs de la ville de Dakar ainsi que des conteneurs de poly-benne

Pour le nettoyage

- Du matériel de nettoyage (pelles, râteliers, balais, brouettes, etc.)
- Quelques chariots
- Deux (02) voitures balayeuses intervenant seulement dans les grandes artères du plateau

- Une dizaine de bennes de faible capacité pour le ramassage des produits de balayage

Pour la gestion de la décharge

- Un pont bascule installé à l'entrée de la décharge de Mbeubeuss
- Un indicateur, relié aux capteurs du pont et muni d'une planche à billets, qui permet d'établir les bulletins de pesage

➤ Une imprimante LX 300 pour élaborer les rapports journaliers des clients et des véhicules

Ce lot de matériel, hérité de l'ancien système de la CUD, est affecté à l'APRODAK qui en assure la gestion

➤ Un bulldozer D8R et une pelle mécanique à chenille pour ouvrir les plates formes, étaler et régaler les déchets déposés et qui sont mis en place par ERECO sous délégué chargé de l'exploitation de la décharge.

#### E. Suivi et contrôle des prestations

Le suivi et le contrôle de l'exécution des prestations de collecte, de nettoyage, de transport et de mise en décharge, est assuré par un corps de dix neuf (19) contrôleurs motorisés dépendant directement de l'APRODAK et qui sont affectés dans toutes les zones et au niveau de la décharge. Ces contrôleurs ont pour mission :

➤ Suivre de façon rapprochée l'exécution des prestations définies dans le contrat.

➤ Vérifier le niveau d'exécution et relever les éventuels manquements sur les supports de contrôle (fiche de contrôle journalier) élaborés à cet effet.

➤ Remonter avec diligence toutes les informations relatives à l'exécution des prestations

➤ Informer et sensibiliser les populations

➤ Faire des suggestions à l'Agence pour mieux éclairer ses prises de décision

Quatre équipes de deux opérateurs chacune se relaient en permanence à la décharge pour assurer le fonctionnement continu du pont bascule mis en place à l'entrée de la décharge pour permettre le pesage des véhicules de collecte. Les bulletins de pesée sont déposés au niveau de l'Agence pour le décompte des tonnages journaliers et mensuels d'ordures apportées à la décharge.

F. **Financement du système** :

Le contrat liant l'Etat sénégalais à la société alcyon s.a a été signé en Novembre 2001. Il s'agit d'un accord portant sur 5 milliards de F CFA par an pendant 25 ans. La société est directement une prestataire de services publics. De ce fait elle est payée directement payée par le trésor . Chaque tonne de déchet collectée et acheminée jusqu'à la décharge de Mbeubeuss est payée à 4700 FCFA.

## **CHAPITRE III : EVALUATION ÉCONOMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN AU SENEGAL**

Ce chapitre sera consacré à la présentation du cadre conceptuel d'analyse (Section I) et des résultats des tests empiriques effectués ainsi que leur analyse (Section II).

### **SECTION I : Cadre conceptuel d'analyse et démarche méthodologique**

Nous présenterons dans cette section le cadre d'analyse et les tendances générales de l'enquête.

#### **I- Le cadre d'analyse**

En guise de rappel, nous disons que l'objectif général de notre étude est d'estimer les bénéfices pour les ménages de l'amélioration de l'environnement urbain consécutivement à une collecte et à une évacuation correcte des ordures ménagères. La réalisation de cet objectif va nous amener à déterminer les facteurs socio-économiques qui influencent le consentement à payer des ménages pour bénéficier d'un environnement sain.

Le traitement économétrique des données consistera à estimer pour les ménages une fonction de demande d'un cadre de vie agréable. À partir de cette fonction nous tenterons de déterminer le prix que chaque ménage doit payer pour faire évacuer ses ordures. Ce prix est censé refléter le niveau de bien-être des ménages résultant de l'amélioration de leur environnement.

Nous utiliserons deux modèles de régression du consentement à payer (CAP). Le premier est une forme linéaire où la variable dépendante sera le CAP. Le second aura aussi la même forme fonctionnelle, mais utilise la méthode Box-Cox pour transformer le CAP. L'utilité de cette méthode est de corriger le biais hypothétique. Nous supposons l'existence de ce biais étant donné que les individus interrogés ne sont pas, pour la plupart d'entre eux du moins, habitués à

ce type d'exercice de révélation de leurs préférences. De ce fait, ils seront amenés à sur ou sous estimer leur consentement à payer.

La transformation apparaît sous la forme suivante. En notant CAPR, le consentement à payer supposé réel et CAP la réponse émise par les ménages enquêtés.

Nous aurons :

$$CAPR = \frac{CAP^\lambda - 1}{\lambda} \quad (1)$$

$\lambda$  est une constante réelle strictement positive. Lorsque  $\lambda = 1$  alors la transformation ne modifie pas les principales caractéristiques de la série initiale CAP, en dehors d'une translation par 1 qui n'a pas d'incidence majeure sur l'étude statistique.

Pour des valeurs de  $\lambda$  inférieures à 1, la transformation aura pour effet de ramener à une amplitude constante. Les variations qui croissent avec la tendance générale, et cet effet est d'autant plus important que l'on se rapproche de 0.

Et lorsque  $\lambda$  est supérieure à 0, c' est l'effet opposé qui se produit.

L'approche que nous utiliserons pour le choix de la valeur de  $\lambda$  repose sur le critère de vraisemblance. En clair, on restreint l'éventail de choix à un petit nombre de valeurs qui fluctuent autour de 1 (0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1,2 ; 1,4 ; 1,6 et 1,8). Pour chaque valeur attribuée à  $\lambda$  on obtient une nouvelle série (CAPR) à partir de la formule (1).

Il s'agit par la suite de maximiser la vraisemblance de la nouvelle série, entendu comme la probabilité d'observer cette dernière, étant donné les paramètres du

processus ayant engendré les données. En pratique, il s'agit de calculer le logarithme de vraisemblance entre la série (CAP) et la série (CAPR) obtenue pour une valeur de  $\lambda$  à partir de l'estimation suivante :

$$CAP_i = \alpha CAPR_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

$\varepsilon_i$  est un terme d'erreurs

Il vient alors l'expression suivante du logarithme de vraisemblance :

$$\text{Log}L = \frac{1}{2}N - \frac{1}{2}N \text{Log}(2\pi) - \frac{1}{2} \text{Log} \left[ \frac{1}{N} (CAP_i - CAPR_i) \right] \quad (3)$$

En estimant la fonction (2), on obtient directement avec les résultats de la régression le logarithme de la vraisemblance correspondant à chaque valeur de  $\lambda$ , celle-ci déterminant la série  $CAPR_i$ . Le tableau suivant donne ces différentes combinaisons.

**Tableau 1** : Le logarithme de la vraisemblance de la série CAPR selon les valeurs de  $\lambda$

$\lambda$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8
Log L	-583,6	-552,75	-513,9	-455,7	-438,9	-480,3	-502,06	-516,16

( Source : calculs de l'auteur)

Puisqu'il s'agit de maximiser le  $\log L$ , alors on choisit  $\lambda=1,2$  car correspondant à la valeur la plus élevée de  $\log L$  (-438,9).

L'estimation des deux modèles de demande environnementale permet, en comparant les niveaux moyens du consentement à payer, de mesurer l'importance du biais hypothétique.

La régression sur les variables socio-économiques permet également de mettre en exergue les déterminants d'un CAP élevé. Ces déterminants vont nous permettre



de dégager des voies pour une définition de politiques efficaces de valorisation de l'environnement urbain des villes sénégalaises.

Nous nous sommes servis du Logiciel SPSS pour le dépouillement des données de l'enquête. Pour ce qui est des régressions, nous avons utilisé le logiciel Eviews

Le cadre d'analyse défini, il nous faut à présent établir la nature et justifier le choix des variables des modèles. Les données issues de l'enquête nous ont permis de définir ces variables permettant ainsi de construire des modèles de demande d'un environnement urbain agréable pour les ménages. Ces variables sont les suivantes :

➤ **Le consentement à payer, symbolisé par CAP** : c'est la variable expliquée avec le modèle de régression linéaire. Pour saisir l'importance qu'accordent les ménages à la sauvegarde de leur environnement, nous avons cherché à évaluer le prix qu'ils seraient prêts à payer (c'est à dire le prix de réservation) pour éviter la détérioration de l'environnement urbain du fait de la présence des ordures ménagères.

Le consentement à payer est l'expression de la souveraineté et de la préférence, pour éviter une perte ou un dommage, des consommateurs du service de voirie que sont les ménages. C'est le prix maximum que ces derniers sont prêts à payer pour s'assurer la prestation du service de la municipalité de leur ville.

Le consentement à payer remplace ici la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM), assise sur l'impôt foncier bâti, une taxe dont la plupart des ménages ignorent le montant voire l'existence. Notre CAP ici est exprimé en franc CFA/an.

➤ **Le consentement à payer réel, symbolisé par CAPR** : c'est la variable expliquée dans le modèle de régression Box-Cox

Comme nous l'avons dit plus haut, la plupart des ménages n'étant pas habitués à révéler leurs préférences, ils sont souvent amenés à sur ou sous estimer leur CAP : c'est le biais hypothétique inhérent à la méthode d'évaluation contingente.

Pour obtenir le CAPR des ménages, nous utiliserons le modèle Box-Cox. Le CAPR est exprimé en franc CFA / an.

➤ **Le niveau de vie des ménages**, symbolisé par **REV**, explique leur consentement à payer.

Baumol et OATES (1988) ont mis en évidence la relation entre le niveau de vie et la demande de qualité des biens environnementaux à travers un schéma représentant la demande du riche et du pauvre en biens environnementaux et autres biens. L'environnement étant un bien public, le riche aussi bien que le pauvre y bénéficient. Mais une telle situation d'équilibre apparaît sous optimale pour le riche ; d'où tout accroissement de la qualité de l'environnement bénéficie plus au riche qu'au pauvre.

L'indicateur du niveau de vie est représenté par le revenu mensuel du ménage exprimé ici en franc CFA.

La variable REV a été codée de la manière suivante :

- 1 si l'individu a un revenu faible (son revenu mensuel est inférieur à 22.000 F CFA)
- 2 si l'individu a un revenu moyen (son revenu mensuel est compris entre 22.000 et 75.000 F CFA / mois).
- 3 Si l'individu enquêté a un revenu supérieur

➤ **La taille du ménage** : symbolisée par **TAILMEN** est également une variable explicative du consentement à payer des ménages.

La variable est exprimée en terme de nombre de personnes par ménage. Le ménage est entendu comme un groupe de personnes vivant ensemble (depuis au moins six mois), partageant le même repas et mettant en commun, tout ou partie de leur revenu.

➤ **Genre** : variable symbolisée par **GENR**. Elle a été codée de la manière suivante :

1 pour homme et 0 pour Femme

➤ **Chef de ménage**, variable symbolisée par **CHEFMEN** : elle a été codée de la manière suivante : 1 si l'individu interrogé est le chef de ménage et 0 sinon.

➤ **Age**, variable symbolisée par **AGE** . Elle a été codée de la manière suivante : 1 si l'individu appartient aux classes d'âge adulte et vieux et 0 sinon.

➤ **Niveau d'instruction** ; symbolisé par **NIVINST** ; cette variable a été scindée en deux :

- **NIV1** pour les individus qui n'ont jamais fréquenté l'école et ceux qui se sont limités au primaire

- **NIV2** pour ceux qui ont atteint le secondaire et le supérieur.

➤ **L'infection par une maladie liée à l'insalubrité publique**, symbolisée par : **INFENQ** : variable codée de la manière suivante : 1 si l'individu enquêté a été infecté par une maladie liée à l'insalubrité publique et 0 sinon.

➤ **KOLD** : variable codée de la manière suivante : 1 si l'individu enquêté habite la ville de Kolda et 0 sinon

➤ **TAMB** : variable codée de la manière suivante : 1 si l'individu enquêté habite la ville de Tambacounda et 0 sinon

➤ **TIV** : variable codée de la manière suivante : 1 si l'individu enquêté habite la ville de Tivaoune et 0 sinon

➤ **ZIG** : variable codée de la manière suivante : 1 si l'individu enquêté habite la ville de Ziguinchor et 0 sinon

➤ **FAT** : variable codée de la manière suivante : 1 si l'individu enquêté habite la ville de Fatick et 0 sinon.

## **II- Les tendances générales de l'enquête :**

Nos données sont issues d'une enquête effectuée auprès de 89 ménages dans les villes de Kolda, Fatick, Tambacounda, Tivaoune et Ziguinchor. Les quotas attribués aux villes sont les suivants : les villes de Kolda, Tambacounda et Ziguinchor ont chacune 20 ménages soit un total de 60 ménages, la ville de Fatick quant à elle compte 19 ménages dans l'échantillon et les 10 autres ménages sont issus de la ville de Tivaoune. Ce qui nous fait un total de 89 ménages.

Le nombre de personnes interviewées est donc de 89 dont 50 hommes (56% de l'échantillon) et 39 femmes (44% de l'échantillon).

La répartition des ménages selon les classes d'âge montre que 62% d'entre eux sont des adultes (leur âge est compris entre 26 et 55 ans), 17 % sont des vieux (leur âge est compris entre 56 ans et plus) et les 21% restant sont des jeunes (leur âge est compris entre 18 et 25 ans). 47% seulement des ménages de l'échantillon sont chefs de leurs ménages.

Interrogées sur la taille de leur ménage, 51 % des individus enquêtés déclarent vivre dans un ménage composé d'un (01) seul membre. La médiane de cette caractéristique étant égale à 1, donc 50 % des individus interrogés vivent dans un ménage d'au plus un (01) membre et les 50% autres vivent dans un ménage constitué d'au moins un (01) membre.

La répartition des ménages selon la catégorie socioprofessionnelle montre que 6% d'entre eux sont des élèves ou étudiants ;13 % sont des fonctionnaires ou salariés, 34 % sont des commerçants ou occupent une profession libérale, 1% sont des cultivateurs ou éleveurs et les autres soit 45 % de l'échantillon exercent d'autres fonctions que ceux cités précédemment et/ou sont sans emploi .

La répartition des ménages selon le niveau d'instruction montre que ceux qui n'ont fréquenté que l'école primaire sont les plus nombreux. En effet, ils représentent 46% de l'échantillon. Ceux qui se sont limités au secondaire représentent 23% de l'échantillon. Par contre ceux qui ont eu la chance d'atteindre le supérieur ne représentent que 3% de l'échantillon. Par ailleurs l'importance de la langue arabe (plus particulièrement l'apprentissage du coran) dans le système éducatif sénégalais est visible à travers notre échantillon. En effet ceux qui ont fréquenté les écoles coraniques représentent 28% de l'échantillon.

La répartition des ménages selon la classe de revenu montre que ceux qui ont un revenu moyen mensuel (c'est à dire un revenu compris entre 20000 et 75000 francs CFA) sont les plus nombreux. En effet ils représentent 45% de l'échantillon. Ceux qui ont des revenus faible (un revenu mensuel inférieur à 20000 francs CFA) et élevé (un revenu mensuel supérieur à 75000 francs CFA) représentent respectivement 35 et 20% de l'échantillon.

Interrogés sur les maladies liées à l'insalubrité publique ou une maladie respiratoire, 62 % des individus déclarent avoir été infectés par l'une de ces maladies. Donc 38 % seulement d'entre eux déclarent n'avoir jamais été infectés par l'une de ces maladies.

Parmi ceux qui ont été infectés par une maladie liée à l'insalubrité publique ou une maladie respiratoire, 53 % déclarent que c'est le paludisme, 9% indiquent la

diarrhée, 5% la bronchite et les autres déclarent des maladies telles que les maladies de la peau, les maux de ventre, la fièvre jaune, etc.

53% des ménages enquêtés déclarent qu'un membre de leur entourage a été infecté par une maladie liée à l'insalubrité publique. Là également le paludisme est la maladie la plus répandue. En effet, 45 % d'entre eux déclarent qu'un membre de leur entourage a été infecté par le paludisme.

Interrogés sur le consentement annuel à payer pour améliorer la collecte des ordures ménagères dans leur quartier, 56 % des individus enquêtés sont prêts à payer 6000 F CFA . La médiane de cette caractéristique étant égale à 6000, donc 50% des individus enquêtés ont donné un CAP au moins égal à 6000 et les 50% autres ont donné un CAP au plus égal à 6000 francs CFA.

En ce qui concerne leur consentement annuel à recevoir en compensation des dommages subis, 73 % des individus interrogés ont donné un CAR égal à zéro (0). Ceci peut s'expliquer par le fait qu'ils ne sont pas habitués à révéler leurs préférences.

Interrogés sur leurs charges financières actuelles de gestion des ordures ménagères, 86 % des individus déclarent ne supporter aucune charge financière pour l'évacuation de leurs déchets solides. Cette situation s'explique par, d'une part l'absence de structures organisées de collecte des ordures dans la plupart des villes sénégalaises et d'autre part, par l'inefficacité du système de recouvrement de la TEOM. Les tableaux récapitulatifs des tendances générales des enquêtes au près des ménages sont représentés en annexes.

## SECTION II : Résultats et analyse des tests empiriques

Les tests empiriques nous permettent de vérifier la qualité des modèles utilisés ainsi que de la pertinence des variables retenues dans l'évaluation économiques de l'environnement urbain au Sénégal.

### I. Résultats des régressions économétriques

Le pléthore de variables indépendantes augmente le risque de colinéarité entre elles. Ce qui diminue la robustesse des résultats. De ce fait nous avons procédé au choix des variables les plus pertinentes, c'est à dire celles qui ont les caractéristiques d'être le moins corrolées entre elles. Bourbonnais nous recommande dans ce cas d'utiliser la technique du *Backward Elimination* (élimination progressive). Elle consiste, à partir du modèle général estimé avec toutes les variables candidates à l'explication du CAP, à éliminer de proche en proche (c'est à dire en ré estimant après chaque élimination) les variables dont le degré de significativité est le plus faible.

Les résultats des régressions du consentement à payer sur les variables socio-économiques sont donnés par le tableau suivant (voir annexe pour plus de détails)

**Tableau 2** : Résultats de l'estimation des modèles de consentement à payer

Variables	Modèle linéaire ordinaire			Modèle Box-Cox		
	Coefficients	t de Student	Probabilité	Coefficients	t de Student	Probabilité
CHEFMEN	827,5534	0,656436	0,5134	3737,416	0,617433	0,5387
ZIG	1541,121	1,918074	0,0587	7419,519	1,923211	0,0587
TAMB	<b>-5064,51</b>	<b>-4,56873</b>	<b>0</b>	<b>-24577,1</b>	<b>-4,61754</b>	<b>0</b>
NIV2	<b>1821,045</b>	<b>2,657959</b>	<b>0,00095</b>	<b>8458,361</b>	<b>2,571202</b>	<b>0,012</b>
GENR	<b>-3263,75</b>	<b>-2,62902</b>	<b>0,0103</b>	<b>-15385,1</b>	<b>-2,58108</b>	<b>0,0117</b>
AGE	<b>2047,299</b>	<b>4,569293</b>	<b>0</b>	<b>9563,808</b>	<b>4,445506</b>	<b>0</b>
REV	<b>4224,444</b>	<b>2,34825</b>	<b>0,0213</b>	<b>20679,28</b>	<b>2,394048</b>	<b>0,019</b>
INFENQ	-2525,76	-1,84576	0,0686	-12157,1	-1,85027	0,0686
TAILMEN	<b>154,5508</b>	<b>3,681032</b>	<b>0,0004</b>	<b>709,8225</b>	<b>3,521036</b>	<b>0,0007</b>
N	89			89		
R <sup>2</sup>	0,435			0,435		
CAP moyen	<b>4325,85</b>			<b>4513,84</b>		
				$\lambda = 1,2$		

## **II. Analyse des résultats**

La première forme estimée est le modèle linéaire simple. La seconde régression est celle où la variable dépendante, en l'occurrence le CAP, est transformée à l'aide de la méthode Box-Cox.

Les coefficients de détermination ( $R^2$ ) montrent que les variables explicatives retenues expliquent à hauteur de 43.5% la valeur monétaire attachée par les ménages à la qualité de l'environnement urbain.

La charge financière moyenne supportée par un individu pour la collecte de ses ordures est donnée par le CAP moyen. Elle est égale à 4325 FCFA par an pour la régression linéaire ordinaire, et de 4515 FCFA par an lorsqu'on applique la transformation Box-Cox sur la variable dépendante (CAP).

La valeur monétaire qu'un ménage accorde à l'environnement urbain est donnée par le CAP moyen. Par conséquent nous pouvons calculer la valeur économique de l'environnement dans chaque ville en tenant compte du nombre total de ménages qui la composent. Par exemple pour la ville de Tambacounda, avec un nombre total de ménage égal à 8694 (Municipalité de Tambacounda, Décembre 2003), la valeur économique de l'environnement urbain est de 37 601 550 F CFA par an avec un CAP moyen de 4325 FCFA. Alors que pour un CAP moyen de 4515 FCFA cette même valeur sera portée à 39 253 410 FCFA par an. La valeur économique de l'environnement est obtenue en multipliant le CAP moyen par le nombre de ménages.

La différence notée entre les CAP moyens des deux modèles provient du biais hypothétique qui apparaît relativement faible (180 FCFA). Cela signifie que les ménages ont tendance à sous estimer la valeur qu'ils accordent à l'environnement urbain. L'erreur commise dans la révélation de leurs préférences est en moyenne de 4%.



Les statistiques de Fischer, non reportées ici, présentent des probabilités d'occurrence nulle. En effet, le F de Fischer égale à zéro (0) dans nos estimations est inférieur à 5%: le modèle est globalement significatif.

La pertinence des variables retenues passe par la significativité de leurs coefficients. Cette significativité peut être testée. C'est le t de Student qui nous permet, après comparaison à celui donné par la table de Student à un seuil  $\alpha$  de signification choisi, ( $t^{\alpha/2}$  lu), de répondre à la question.

Pour  $\alpha=5\%$ ,  $t_{lu}=1,96$ , on remarque que  $t > t_{lu}$  pour six (06) variables. Ces variables sont : la variable représentative de l'individu habitant la ville de Tambacounda, le niveau d'instruction de l'individu enquêté, le genre, l'âge, le revenu et la taille du ménage de l'individu enquêté.

L'âge a un impact positif et significatif sur la valorisation de l'environnement urbain. C'est d'ailleurs la variable qui a un t de Student en valeur absolue le plus élevé avec le modèle linéaire ordinaire. En effet, plus l'individu prend de l'âge plus sa prise de conscience sur l'importance de l'environnement devient grande. De ce fait les personnes d'un âge avancé donnent une plus grande valeur aux biens et services environnementaux par rapport aux jeunes.

Les habitants de la ville de Tambacounda semblent moins sensibles aux problèmes des ordures ménagères parce qu'ils donnent des CAP moins élevés comparativement aux habitants des autres villes. Cette situation peut s'expliquer par une prise de conscience encore faible de la part de la population des dangers que font courir les déchets solides sur l'environnement. Il serait intéressant d'examiner le pourcentage de scolarisation ainsi que le niveau de vie de la population dans cette ville. En effet, nos régressions nous ont montré que ces deux variables influencent positivement le consentement à payer de la population.

La taille du ménage a également un impact positif et significatif sur le consentement à payer de l'individu enquêté. Ce résultat ne vérifie pas notre deuxième hypothèse de recherche. Plus la taille du ménage est élevée, plus son consentement à payer devient grand. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que le degré de responsabilité de l'individu enquêté augmente avec la taille de son ménage. De ce fait son souci pour la préservation de l'environnement augmente.

Le niveau d'instruction influence positivement le consentement à payer de l'individu enquêté. Ce résultat vérifie l'une de nos hypothèses. En effet, plus l'individu est instruit, plus il prend conscience des dangers que font courir sur l'environnement les ordures ménagères. Cette situation serait liée aux programmes enseignés dans les écoles. Les élèves prennent conscience des dangers de la pollution au fur et à mesure qu'ils approfondissent leurs études.

Les femmes donnent volontiers un consentement à payer plus élevé que les hommes. Nous pouvons expliquer cette situation par le fait que ce sont les femmes qui s'occupent de la propreté du foyer. Par conséquent elles sont plus sensibles à la qualité de l'environnement que les hommes.

Le niveau de vie a un impact significatif sur le consentement à payer de l'individu enquêté. Ce qui signifie que plus le niveau de vie des individus augmente, plus leur souci de préservation de l'environnement augmente. Ce résultat est en conformité avec la relation mise en exergue par Baumol et Oates entre le niveau de vie et la demande de qualité de l'environnement.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, le fait d'être infecté par une maladie liée à l'insalubrité publique pousse les individus à donner des CAP faibles. Nous nous attendions à l'effet inverse, c'est à dire que les maladies liées à l'insalubrité publique comme le paludisme qui fait beaucoup de ravages dans notre pays,

poussent les individus à prendre conscience des dangers des ordures ménagères sur leur santé. Cela dénote encore une fois de la prise de conscience encore faible de la part des populations des dangers que constitue la non évacuation des ordures ménagères. Cependant ce résultat est à prendre avec beaucoup de précautions parce que la variable n'est significative qu'au seuil de 10%.

De même la variable représentative de la ville de Ziguinchor n'est significative qu'à hauteur de 10%. A ce seuil, les habitants de la ville de Ziguinchor semblent très sensibles aux problèmes d'insalubrité publique. En effet, ils donnent des consentements à payer très élevés. Ce qui dénote une prise de conscience très grande de la part de cette population des problèmes de pollution. Cette situation pourrait s'expliquer par le taux relativement élevé d'instruction dans cette ville.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Depuis quelques décennies, l'importance de l'environnement pour le développement économique est unanimement reconnue. Cette importance s'est traduite par de nombreux sommets internationaux sur la problématique du développement durable : Rio 1992, Kyoto 1997 et Johannesburg 2002.

Au Sénégal, les exigences de développement économique doublées d'une forte croissance démographique et urbaine ont entraîné beaucoup de problèmes environnementaux notamment la forte dégradation de l'environnement constatée dans les villes. Cette dégradation de l'environnement urbain est en partie causée par le mauvais traitement des ordures ménagères produites dans ces villes. En effet, les municipalités confrontées à des difficultés d'ordre institutionnel, technique et financier ont du mal à assurer une collecte, une évacuation et une élimination correctes des ordures ménagères.

Ainsi la gestion des déchets solides en général et des ordures ménagères en particulier dans les villes sénégalaises est complexe et nécessite une recherche permanente de solutions adaptées aux conditions socio-économiques, culturelles et physiques pour améliorer le service.

Notre étude s'inscrit dans ce cadre puisqu'elle cherche à estimer par la méthode d'évaluation contingente, les bénéfices tirés par les ménages d'une amélioration de leur environnement consécutif à une collecte et à une évacuation correctes des ordures ménagères. Elle cherche également à déterminer les facteurs socio-économiques qui influencent le consentement à payer des ménages pour bénéficier d'un cadre de vie agréable. En clair, c'est une tentative d'évaluation économique de l'environnement urbain au Sénégal puisqu'elle cherche à

déterminer le prix que les ménages placent sur la protection de cet environnement.

Auparavant, nous avons fait le point sur la littérature théorique et empirique développée dans le domaine de la gestion des déchets solides et examinés la politique des déchets menée au Sénégal.

La littérature théorique nous a permis de nous familiariser aux instruments préconisés par la théorie économique pour la gestion de l'environnement : taxes, redevances, droits de propriété et permis négociables. Elle nous a également permis d'éclairer les fondements et les méthodes d'évaluation économique de l'environnement.

Quant à la littérature empirique, elle nous a mis au parfum de tous les travaux empiriques menées sur l'évaluation économique des externalités liées aux ordures ménagères, les instruments utilisés dans la gestion de ces ordures et enfin ceux menés sur la collecte et l'évacuation des ordures ménagères.

L'examen de la politiques des déchets solide menée au Sénégal montre que l'Etat assure et organise la gestion de l'environnement ainsi que la mise en œuvre de mécanismes de contrôle et de sanctions. Cependant son organisation pose des problèmes car la forte dégradation de l'environnement urbain sénégalais indique d'abord l'extrême complexité des règles d'organisation de la gestion induite par la multiplicité des institutions, des normes et procédures applicables en matière de gestion de l'environnement urbain.

Ainsi la gestion des ordures ménagères dans les villes sénégalaises est confrontée à beaucoup de difficultés. Non seulement les coûts du service sont non maîtrisés et les conditions d'élimination des déchets défectueuses, mais aussi et surtout le financement du service fait défaut : la taxe d'enlèvement des ordures ménagères, censée couvrir les charges occasionnées par la prestation du service, n'est que

faiblement recouvrée. C'est la recherche d'une solution viable à ces différents problèmes qui nous a amené à vouloir déterminer les prix que les ménages doivent payer pour la durabilité du service ordures ménagères au Sénégal.

Notre démarche méthodique a consisté d'abord en l'établissement d'un cadre d'analyse : il s'agissait de deux modèles économétriques.

L'un est une régression linéaire ordinaire du consentement à payer (CAP) des ménages. L'autre est une régression du consentement à payer réel (CAPR) avec le modèle Box-Cox. En effet, ayant supposé l'existence du biais hypothèque qui conduit les ménages à sur ou sous estimer leur CAP, nous avons cherché à déterminer leur CAPR.

Les résultats des régressions économétriques montrent que le CAP des individus se situe à 4325 FCFA /an avec le modèle linéaire ordinaire et à 4515 FCFA / an lorsqu'on transforme le CAP avec le modèle Box-Cox.

Ces résultats montrent également que l'âge des individus, la taille de leur ménage, leur niveau d'instruction et le revenu influence positivement et de manière significative leur CAP.

Le lieu de résidence des individus est également un facteur qui influence le CAP des individus. Nous avons vu en effet, que les habitants de la ville de Tambacounda ont tendance à donner des CAP relativement faibles. Par contre les habitants de la ville de Ziguinchor donnent des CAP élevés. Cependant la variable représentative de la ville de Ziguinchor n'est significative qu'au seuil de 10%.

Cependant notre étude a été confrontée à plusieurs problèmes qui peuvent porter des doutes sur la validité de nos résultats . Parmi ces problèmes nous pouvons citer :

➤ L'éventail des montants du consentement à payer proposé aux ménages dans le questionnaire est relativement restreint. Ceci explique en partie le montant relativement faible des CAP moyens trouvés dans nos estimations. En effet,

plusieurs individus ont proposé le montant « plus de 5000 F » (voir questionnaire en annexe) sans pour autant préciser le montant exact . Ce qui nous a poussé à majorer le montant maximum à 7000 FCFA.

➤ La non réponse à plusieurs questions nous a poussé à poser des hypothèses pour remplir les réponses manquantes. Par exemple beaucoup d'individus n'ont pas précisé leur niveau d'instruction ou leur revenu. Dans ce cas nous avons lié le niveau d'instruction au montant du revenu. Un individu qui déclare avoir un niveau d'instruction supérieur sans pour autant préciser son revenu nous lui attribuons un niveau de revenu élevé. Nous nous sommes inspirés dans ce cas de la théorie du capital humain.

Ces difficultés sont inhérentes à la méthode d'évaluation contingente qui exige une grande rigueur pour obtenir des résultats fiables. D'ailleurs Désaigues et Point ( 1993) conseillent pour l'utilisation d'un questionnaire dans la méthode d'évaluation contingente de mettre les parties sensibles telles que le niveau de revenu de l'enquêté, son âge, etc., à la fin du questionnaire. Les enquêteurs également doivent jouir d'une grande expérience dans ce domaine pour ne pas influencer les réponses des individus enquêtés .

Malgré ces limites nous pouvons néanmoins faire quelques recommandations à partir de nos résultats pour une meilleure gestion des déchets solides.

## **RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE POLITIQUE** **DE GESTION DES ORDURES MÉNAGÈRES**

Les résultats de nos estimations ont montré que l'âge des individus, la taille de leur ménage, leurs niveaux d'instruction et de revenu influencent positivement et de manière significative le consentement à payer des ménages.

De ce fait, nous suggérons, pour une bonne gestion des ordures ménagères dans les villes sénégalaises, d'augmenter le taux de scolarisation de la population. En effet plus celle-ci est instruite, plus sa prise de conscience sur les dangers que font courir les ordures ménagères sur l'environnement augmente. En même temps le gouvernement doit renforcer les programmes concernant la protection de l'environnement dans l'enseignement dispensé dans les écoles.

Le gouvernement doit également s'atteler à la réduction de la pauvreté dans les villes sénégalaises. En effet, plus le niveau de vie des individus est élevé plus leur demande d'un environnement sain devient grande. L'élévation du niveau de vie de la population va augmenter à n'en pas douter leurs nombre d'années vécues. En effet, dans ce cas ils auront accès à des soins et à une alimentation de qualité.

Par ailleurs d'autres solutions aux problèmes de gestion des ordures sont recommandées. Ces solutions peuvent être regroupées en deux points essentiellement :

### **Les solutions financières**

L'amélioration du service de la collecte des ordures ménagères dans les villes sénégalaises va nécessairement passer par une amélioration de son financement. En effet, le premier facteur de la durabilité d'une organisation est celui de la durabilité de son financement ( Folléa et al. 2001) . Or comme nous l'avons



mentionnée durant tout le long de notre travail, les municipalités restent, de très loin, la première source de financement du service des ordures ménagères.

Le paiement direct du service par les usagers, les ménages notamment, ne joue qu'un rôle marginal dans le financement du service.

L'estimation des modèles de demande a révélé des dispositions à payer plus élevés que la TEOM. En effet, le CAP moyen fluctue autour de 4500 FCFA / an. Avec un tel tarif la municipalité de Tambacounda par exemple pourrait se trouver avec une somme de 39 000 000 FCFA dans l'hypothèse que tous les ménages payent effectivement. Ce qui reviendrait pour chaque ménage à payer 375 FCFA seulement par mois pour faire évacuer ses ordures. Un tel prix est largement à la portée des ménages.

Par ailleurs, pour améliorer le service de recouvrement de la TEOM nous préconisons les mesures suivantes:

i°) **L'externalisation des services de recouvrement de la TEOM**: devant l'ampleur du besoin de financement à dégager, il peut être préférable d'envisager la levée des ressources propres à la gestion des déchets. Nous préconisons donc l'utilisation de redevances qui sont directement affectées au service. Comme nous l'avons souligné dans la revue de la littérature sur les instruments préconisés dans la gestion des ordures ménagères, la différence entre Taxe et redevance tient au fait que les recettes provenant de la redevance sont directement affectées au service ordures ménagères. Ce qui n'est pas le cas de la taxe dont les recettes peuvent être utilisées par les municipalités à des fins autres que la gestion des ordures ménagères.

Le recouvrement de la redevance peut éventuellement être confié à des organismes ou à des personnes privées. Il peut être aussi question de faire recouvrer la redevance sur les factures d'eau ou d'électricité qui ont l'avantage de toucher la majeure partie de la population.

## **ii) L'introduction d'une tarification au volume ou au poids :**

Le système actuel de tarification révèle un certain laxisme dans le financement du service ordures ménagères. En effet, l'assiette de la TEOM est assise sur le revenu net des immeubles. C'est pour cette raison que nous proposons une tarification permettant de réintroduire une vérité des prix.

En effet, une tarification au volume ou au poids permet d'envoyer des signaux prix correspondant à une réalité des coûts et une logique économique de l'utilisateur du service de voirie. Une telle tarification inciterait les ménages à réduire la quantité d'ordures offertes en modifiant leur comportement de consommation et / ou en accroissant les quantités récupérées en vue de les recycler.

Dans l'optique d'une tarification au volume, les autorités peuvent introduire un système de sacs prépayés dont le nombre sera librement choisi par chaque ménage ; ou bien un système de bags à volume variable déposé dans chaque habitation en fonction là aussi du choix des ménages. Chacun d'entre eux choisit la taille du bag nécessaire pour la collecte de ses ordures.

Quant à la tarification au poids, une bonne connaissance des charges liées à la gestion des ordures ménagères est nécessaire.

## **Solutions institutionnelles et techniques**

Le manque de moyens financiers associés à l'impraticabilité de certains quartiers à cause du phénomène de l'habitat spontané, les moyens de collecte municipaux ne ramassent pas les ordures ménagères sur la plus grande partie des villes sénégalaises. Ainsi dans les quartiers non desservis par les services municipaux, l'Etat doit encourager les structures privées de collecte des ordures ménagères. Dans ce cas, chaque ménage qui le souhaite peut passer un contrat avec une structure privée pour le ramassage, à intervalle de temps bien déterminés, de ses déchets, moyennant le paiement d'un abonnement mensuel. Le développement de ces structures privées de collecte des ordures ménagères va entraîner l'utilisation et la conception de petits matériels mieux appropriés à la capacité d'investissement des entrepreneurs. La généralisation de ces pratiques va

améliorer la durabilité du service ordures ménagères dans les villes sénégalaises. En effet, que les services de collecte soient assurés en régie directe ou en gestion déléguée à des sociétés privées, les décideurs locaux, encouragés par les organismes de coopération, préfèrent l'utilisation d'un matériel lourd et moderne (notamment les bennes tasseuses). Or il est très cher à l'acquisition, surtout depuis la dévaluation du Franc CFA. Et même lorsqu'il est l'objet d'un don, son entretien est très coûteuse car il faut importer les pièces détachées.

Par ailleurs, c'est un matériel dont l'usure est accélérée par les conditions climatiques et la composition des ordures dans les pays africains (à cause de la collecte indifférenciée).

Le développement de petites structures privées de collecte des ordures ménagères, intensives en main d'œuvre, va non seulement réduire le taux de chômage dans les villes sénégalaises mais également améliorer le cadre de vie des populations par l'utilisation de moyens de collecte mieux adaptés aux mauvaises conditions d'accès de certains quartiers. Ces moyens peuvent être :

- des camions bennes multi-usages de capacité variable
- charrettes à traction humaine ou animale (âne notamment) de fabrication locale
- tracteurs de tailles diverses
- petits véhicules motorisés.

## BIBLIOGRAPHIE

ADELMANI., GRILICHES Z., 1961, *on an index of quality change*, Journal of the American Statistical Association, 56, 531-548.

BARDE J.P, 1991, *économie et politique de l'environnement*, éd. PUF, Paris, 383 p

BAUMAUW W., OATES W.E., 1988, *The theory of environmental policy*, Cambridge university press, USA, second edition, 299 p.

BAUMOL W.J., 1992, *on taxation and the control of externalities*. American economic review 62, PP 307-322

BERTOLINI G., 1990, *le marché des ordures (économie et gestion des déchets ménagers)*, édition l'Harmattan, Paris, 206 p.

BONNIEUX F., DESAIGUES B., 1998, *Economie et Politiques de l'environnement*, DALLOZ.

BOURBONNAIS R., *Econométrie: cours et exercices corrigés*, Economica, Paris

BOWERS J., 1997, *Sustainability and Environmental Economics. An Alternative Text*, Addison Westely Longman, England.

BRISSON I.E., PAERCE D., 1998, *Benefits Transfer for disamenity from waste disposal*, CSERGE working Paper WM 95-06

COASE R.H., 1960, *The problem of social cost*, the journal of Law and Economics, 3, 1-44.

KITCHEN H.M., 1976, *A Statistical estimation of an operating cost function for municipal refuse collection*, Public finance quarterly, n° 1, vol. 4, sage Publications inc., PP 56-76.

LAWSON S., 2000, *Coût et financement de la gestion des déchets solides ménagers à Cotonou (Bénin), Elément de comparaison avec Ouagadougou*, Alter Ego.

LOBER D.J., 1996, *Municipal Solid Waste policy and public participation in household source réduction*, waste management & research 14, PP 125-143.

LY E.H., 1997, *La participation communautaire à la gestion des déchets solides : collecte des ordures ménagères à Dakar*, ENDA / WASTE – UWEP.

MAYSTRE L.Y., 2000, *l'Assainissement urbain en Afrique : enjeux et attentes*, AQUADEV.

PALMER K., SIGMAN H., WALLS M., 1997, *The Cost of Reducing Municipal Solid Waste*, Journal of Environmental Economics and Management, 33 (2), June, 128-150

PIGOU A., 1920, *The economics of welfare*, Mac Millan, London.

TONOU F., 1990, *Gestion des ordures ménagères à Cotonou*, Environnement Africain, n° 29-30, Vol VIII, 1-2, enda, Dakar, PP 79-92.

ZAIM K.K., 1999, *The Right Garbage Collection Service Charge Estimated Through Contingent Valuation Method : The case of Istanbul*, Bilkent University.

## *Annexes*

1. **Questionnaire adressé aux ménages**
2. **Tableaux des principaux résultats statistiques**
3. **Tableaux des résultats des estimations économétriques**

**QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX MENAGES**

**1. IDENTIFICATION**

**Ville :** .....

**Quartier :** .....

**Sexe :**

Masculin.....

Féminin.....

**Age :**

18 à 25 ans.....

26 à 55 ans.....

56 ans et plus.....

**Chef de ménage :**

Oui.....

Non.....

(Si oui préciser la taille du ménage)

**Taille du ménage** (nombre de personnes à votre charge, y compris le chef de famille) :

**Catégorie socioprofessionnelle :**

Etudiant ou élève.....

Fonctionnaire ou salarié.....

Commerçant ou profession libérale.....

Cultivateur ou éleveur.....

Autres.....

**2. INSTRUCTION**

**Niveau d'instruction :** Primaire  Secondaire  Supérieur  Autre

**3. REVENU**

**Revenu :** Faible (inférieur à 22 000 FCFA par mois).....

Moyen (entre 22 000 et 75000 FCFA par mois).....

Élevé (supérieur à 75000 FCFA par mois).....

#### 4. SANTE - ENVIRONNEMENT

Avez-vous contracté au moins une fois une maladie respiratoire ou une infection liée à l'insalubrité publique : Oui ou Non ? Si oui cocher la case correspondante.

Choléra  Diarrhée  Paludisme  Bronchite  Autres à préciser : .....

Un membre de votre ménage ou une personne à votre charge a-t-elle contracté au moins une fois une maladie respiratoire ou une infection liée à l'insalubrité publique : Oui ou Non ? Si oui cocher la case correspondante.

Choléra  Diarrhée  Paludisme  Bronchite  Autres à préciser : .....

Combien consentiriez-vous payer annuellement pour une amélioration de la qualité du cadre de vie ?

(Veuillez cocher la case correspondante)

0 FCFA.....	<input type="checkbox"/>	4000 FCFA.....	<input type="checkbox"/>
1000 FCFA .....	<input type="checkbox"/>	5000FCFA.....	<input type="checkbox"/>
2000 FCFA.....	<input type="checkbox"/>	Plus de 5000F.....	<input type="checkbox"/>
3000 FCFA.....	<input type="checkbox"/>		

Combien consentiriez-vous recevoir annuellement en réparation des dommages subies ?

(Veuillez cocher la case correspondante)

0 FCFA.....	<input type="checkbox"/>	4000 FCFA.....	<input type="checkbox"/>
1000 FCFA .....	<input type="checkbox"/>	5000FCFA.....	<input type="checkbox"/>
2000 FCFA.....	<input type="checkbox"/>	Plus de 5000F.....	<input type="checkbox"/>
3000 FCFA.....	<input type="checkbox"/>		

Combien coûte la gestion de la décharge actuellement pour les ménages (c'est-à-dire leur participation mensuelle ou annuelle pour la gestion des déchets) ?



## Annexe2 : Résultats statistiques

<b>1 Répartition des ménages selon la ville</b>		
<b>Ville</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Kolda	20	22,47191011
Fatick	19	21,34831461
Tamba Counda	20	22,47191011
Tivaoune	10	14,28571429
Ziguinchor	20	22,47191011
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>2 Répartition des ménages selon le genre</b>		
<b>Genre</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Femmes	39	43,82022472
Hommes	50	56,17977528
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>3 Répartition des ménages selon la classe d'âge</b>		
<b>Classes</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Jeunes	19	21,34831461
Adultes	55	61,79775281
Vieux	15	16,85393258
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>4 Répartition selon le statut du chef de ménage</b>		
<b>Réponse</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Non	47	52,80898876
Oui	42	47,19101124
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>5 Réparation selon la Taille du ménage</b>		
<b>Nombre de personnes</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
1	46	51,68539326
2	3	3,370786517
3	3	3,370786517
4	4	4,494382022
5	7	7,865168539
6	3	3,370786517
7	6	6,741573034
8	1	1,123595506
9	3	3,370786517
10	4	4,494382022
11	1	1,123595506
12	3	3,370786517
13	2	2,247191011
14	1	1,123595506
20	1	1,123595506
30	1	1,123595506
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>6 Répartition des ménages selon la catégorie socioprofessionnelle</b>		
<b>Catégories</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Pas de réponse	1	1,123595506
Elève ou étudiant	5	5,617977528
Fonctionnaire ou Salarié	12	13,48314607
Commerçant ou Profession libérale	30	33,70786517
Cultivateur ou éleveur	1	1,123595506
Autres	40	44,94382022
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>7 Répartition des ménages selon le niveau d'instruction</b>		
<b>Niveau</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Pas de réponse	1	1,123595506
Primaire	41	46,06741573
Secondaire	20	22,47191011
Supérieur	2	2,247191011
Autre	25	28,08988764
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>8 Répartition des ménages selon le revenu</b>		
<b>Réponse</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Faible	31	34,83146067
Moyen	40	44,94382022
Elevé	18	20,2247191
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>9 Répartition selon l'infection ou non par une maladie liée à l'insalubrité</b>		
<b>Réponse</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
Non	34	38,20224719
OUI	55	61,79775281
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>10 Répartition selon l'infection ou non par la Diarrhée</b>		
<b>Réponse</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
non	81	91,01123596
oui	8	8,988764045
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>11 Répartition selon l'infection ou non par le Paludisme</b>		
<b>Réponse</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Proportion en %</b>
non	42	47,19101124
oui	47	52,80898876
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>12 Répartition selon l'infection ou non par la Bronchite</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
non	83	93,25842697
oui	6	6,741573034
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>13 Autres infections liées à l'insalubrité</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
non	85	95,50561798
oui	4	4,494382022
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>14 Autres infections liées à l'insalubrité</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
non infectés	85	95,50561798
conjoncture	1	1,123595506
fièvre jaune	1	1,123595506
maladie de la peau	1	1,123595506
maux de ventre	1	1,123595506
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>15 entourage de l'enquêté infecté</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
Non	42	47,19101124
Oui	47	52,80898876
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>16 Entourage de l'enquêté infecté par la Diarrhée</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
non	81	91,01123596
oui	8	8,988764045
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>17 Entourage de l'enquêté infecté par le Paludisme</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
non	49	55,05617978
oui	40	44,94382022
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>18 Entourage de l'enquêté infecté par d'autres maladies</b>		
Réponse	Effectifs	Proportion en %
Non infecté	87	97,75280899
fièvre jaune	1	1,123595506
maladie de la peau	1	1,123595506
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>19 La répartition des ménages selon le consentement à payer</b>		
Montants	Effectifs	Proportion en %
0	16	17,97752809
1000	4	4,494382022
2000	2	2,247191011
3000	6	6,741573034
5000	9	10,11235955
6000	50	56,17977528
7000	2	2,247191011
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

<b>20 Répartition des ménages selon le consentement à recevoir</b>		
Montants	Effectifs	Proportion en %
0	65	73,03370787
750	1	1,123595506
4000	1	1,123595506
6000	21	23,59550562
Pas de réponse	1	1,123595506
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

21 Coût mensuel de la collecte des déchets		
Montant en Francs CFA	Effectifs	Proportion en %
0	77	86,51685393
450	8	8,988764045
1000	2	2,247191011
1500	1	1,123595506
Pas de réponse	1	1,123595506
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

22 Statistiques de tendance centrale					
			Moyenne	Médian	Mod
	Effectifs	Absence		e	e
consentement à payer de l'enquêté	89	0	4325,84	6000	6000
consentement à recevoir de l'enquêté	88	1	1485,79	0	0
taille du ménage de l'enquêté	89	0	4,3142857	1	1
coût mensuel de la collecte des déchets	88	1	234	0	0

### Annexe3 : Résultats des tests économétriques

Dependent Variable: CAP				
Method: Least Squares				
Date: 07/25/04 Time: 18:16				
Sample(adjusted): 1 89				
Included observations: 89 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CHEFMEN	827.5534	1260.677	0.656436	0.5134
ZIG	1541.121	803.4732	1.918074	0.0587
TAMB	-5064.510	1108.516	-4.568730	0.0000
NIV2	1821.045	685.1294	2.657959	0.0095
GENR	-3263.749	1241.432	-2.629019	0.0103
AGE	2047.299	448.0560	4.569293	0.0000
REV	4224.444	1798.975	2.348250	0.0213
INFENQ	-2525.758	1368.412	-1.845759	0.0686
TAILMEN	154.5508	41.98574	3.681032	0.0004
R-squared	0.427753	Mean dependent var	4325.843	
Adjusted R-squared	0.370528	S.D. dependent var	2439.147	
S.E. of regression	1935.202	Akaike info criterion	18.06945	
Sum squared resid	3.00E+08	Schwarz criterion	18.32111	
Log likelihood	-795.0904	F-statistic	7.474959	
Durbin-Watson stat	1.987588	Prob(F-statistic)	0.000000	

Dependent Variable: CAPR12				
Method: Least Squares				
Date: 07/25/04 Time: 18:24				
Sample(adjusted): 1 89				
Included observations: 89 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CHEFMEN	3737.416	6053.149	0.617433	0.5387
ZIG	7419.519	3857.881	1.923211	0.0580
TAMB	-24577.05	5322.546	-4.617536	0.0000
NIV2	8458.361	3289.652	2.571202	0.0120
GENR	-15385.13	5960.744	-2.581075	0.0117
AGE	9563.808	2151.343	4.445506	0.0000
REV	20679.28	8637.790	2.394048	0.0190
INFENQ	-12157.11	6570.438	-1.850274	0.0680
TAILMEN	709.8225	201.5948	3.521036	0.0007
R-squared	0.435801	Mean dependent var	20242.15	
Adjusted R-squared	0.379381	S.D. dependent var	11794.81	
S.E. of regression	9291.881	Akaike info criterion	21.20731	
Sum squared resid	6.91E+09	Schwarz criterion	21.45897	
Log likelihood	-934.7252	F-statistic	7.724230	
Durbin-Watson stat	2.002411	Prob(F-statistic)	0.000000	