

EVALUATION DU SYSTEME DE GESTION DES DECHETS MENAGERS EN TUNISIE

L. Haouaoui (*UAQUAP*, Institut Supérieur de Gestion, Tunis)¹

F. Loukil (*UAQUAP*, Institut Supérieur de Gestion, Tunis)²

Proposition de communication au cinquième colloque international

«ENERGIES, CHANGEMENTS CLIMATIQUES
ET DEVELOPPEMENT DURABLE »

Hammamet, Tunisie, 15 et 17 Juin 2009

Version provisoire

¹haouaoui.leila@yahoo.fr, ¹ fatou.loukil@gnet.tn

EVALUATION DU SYSTEME DE GESTION DES DECHETS MENAGERS EN TUNISIE

Introduction

Au cours des deux dernières décennies, la question de la gestion des déchets est devenue de plus en plus complexe autant pour les pays du Nord que pour ceux du Sud. De plus, la mondialisation des échanges, des techniques et des idées, replace la question des déchets dans la liste des préoccupations majeures des sociétés dans ce troisième millénaire.

A ce titre, la problématique de la gestion des déchets s'insère dans un contexte plus global de développement durable et est soumise à des enjeux économiques, sociaux et environnementaux. Les décharges non contrôlées sont une source de prolifération d'insectes, des accidents d'enfants et des toxines spécifiques (Sharholly et *alii*, 2008).

En Tunisie, la croissance économique s'est accompagnée d'une production très importante de déchets (2% par an)³. La Tunisie étant signataire de plusieurs conventions internationales, la gestion des déchets s'intègre dans un cadre plus global de protection de l'environnement et de développement durable avec comme principaux défis environnementaux la préservation des ressources naturelles (l'eau, les sols, les milieux naturels et les ressources énergétiques), la lutte contre la pollution et l'amélioration du cadre de vie. (MEDD, 2005)

Au-delà, d'une perspective linéaire où le souci majeur dans la gestion des déchets est de réfléchir à leur élimination et à arrêter la nuisance qu'ils causent, la question de la gestion des déchets se pose dans un nouveau contexte porteur d'enjeux multiples. L'accumulation des déchets ouvre de nouvelles perspectives industrielles notamment en matière de recyclage. En effet, l'industrie du recyclage peut être considérée comme une composante majeure d'une industrie de l'environnement. La revalorisation des déchets, par recyclage réconcilie le consommateur avec son environnement dans la mesure où il y a moyen d'inverser les termes du problème entre ressources non renouvelables et consommation. De plus, les déchets constituent une matière première pour certaines activités économiques, agricoles, artisanales ou industrielles. L'exploitation de ce gisement peut avoir des impacts positifs sur toute la

³ Banque Mondiale, Janvier 2004

chaîne de gestion des déchets et au-delà (génération d'emplois et de ressources financière). Ceci permet de concevoir les déchets comme des produits marchands ayant une valeur économique.

Aujourd'hui, la plupart des économies recourent de plus en plus, à une gestion intégrée et durable des déchets qui implique la mise en place d'un système optimisé de pratiques de gestion de déchets pour un territoire donné. Un tel système s'appuie sur une évaluation environnementale, énergétique et socio-économique des différentes pratiques de gestion des déchets qui doivent intégrer les priorités nationales et régionales.

Avec l'appui du programme d'assistance technique pour l'environnement méditerranéen (PATEM) dont le but est de promouvoir les principes de gestion intégrée dans l'ensemble du Mashreq et Maghreb⁴, la Tunisie a initié une réflexion sur un système de gestion intégrée et durable de ses déchets.

En s'inscrivant dans ce cadre, l'article propose d'apporter une évaluation du système actuel de gestion des déchets en Tunisie et d'examiner dans quelles mesures les modes de traitement des déchets s'inscrivent dans une gestion intégrée et durable des déchets.

Utilisant une littérature abondante sur la question et partant des expériences et pratiques internationales dans le domaine d'évaluation des systèmes de gestion des déchets, notamment suédois et américains, on propose d'adapter ces démarches aux spécificités nationales et d'identifier les modes de traitement de déchets (recyclage, compostage et autres) qui répondent le mieux aux priorités nationales.

La suite de l'article sera organisée de la manière suivante. Une première section définit le concept d'une gestion durable des déchets. En se référant à des modèles développés dans d'autres pays (Klang et alii, 2008), elle montre comment une activité peut contribuer au développement durable. L'accent sera particulièrement porté sur les enjeux économiques, sociaux et environnementaux de la gestion des déchets ménagers et assimilés en Tunisie. Une deuxième section met en perspective les différentes méthodes de traitement des déchets en s'appuyant sur des concepts théoriques, telles que la hiérarchisation ou le cycle de vie, en vue de déduire la méthode qui s'adapterait le mieux aux pays en développement et ceci par rapport aux objectifs plus généraux comme la réduction de GES, l'économie de ressources naturelles, la création d'emploi. En guise de conclusion, nous formulerons quelques recommandations pour la mise en place d'une gestion intégrée et durable des déchets solides (GIDS).

⁴ Algérie, Egypte, Jordanie, Liban, Maroc, Palestine, Syrie et Tunisie

I. LES ENJEUX D'UNE GESTION DURABLE DES DECHETS EN TUNISIE :

Le concept de développement tel qu'il est défini par la commission Brundtland (1987) « celui permettant à toutes les populations vivant actuellement sur Terre de satisfaire leurs besoins sans compromettre les possibilités des générations futures.» apparaît comme un concept macroéconomique. Il est à l'origine d'une révolution importante en mettant l'accent sur les nouvelles questions auxquelles les sociétés sont confrontées : repenser la mesure de la croissance économique afin de refléter les dimensions économiques, environnementales et sociales du développement durable, tenir compte des besoins des générations présentes et futures et aussi articuler les dimensions globales et locales.

Transposé à l'échelle de l'entreprise, l'engagement dans un processus de développement durable s'accompagne de nouvelles contraintes mais aussi de nouvelles opportunités. Certaines organisations ont favorisé le recours à des actions durables. A titre d'exemple, la *Global Reporting Initiative* (GRI), lancée en 1997 par l'ONG américaine CERES, le *Tellus Institute* et l'*Association of Chartered Certified Accountants* vise à intégrer les pratiques de développement durable au sein des entreprises *via* la divulgation d'indicateurs relatifs à la performance économique, sociale et environnementale (GRI, 2002).

Il est parfois difficile d'identifier comment une branche, un secteur ou une activité peuvent être considérée comme durable. Or, la réalisation des objectifs à des niveaux micro ou méso-économiques peut contribuer à changer les comportements et atteindre les objectifs de développement durable à l'échelle macro-économique (Dwyer et Leeming, 1993). Peu de travaux se sont penchés sur l'identification des indicateurs de développement durable dans le cadre de l'évaluation d'un projet ou d'une zone géographique (Mitchell et *ali*, 1995).

Par ailleurs, s'il existe aujourd'hui des indicateurs qui évaluent le développement durable à l'échelle macro-économique et micro-économique, ils font cependant défaut à des niveaux intermédiaires. Pour s'inscrire dans une gestion durable des déchets, il est impératif de concilier les objectifs économiques, sociaux et écologiques. Contrairement aux approches standards qui envisagent la recherche d'une stratégie optimale, l'approche développée ici, à l'instar de Shmelev et Powell (2006), s'intègre dans une perspective écologique, qui prend en compte les impacts économiques, environnementaux et sociaux de la gestion de déchets.

1. La gestion des déchets durable dans une perspective environnementale :

La gestion des déchets contribue à la préservation de l'environnement même si les méthodes de traitement des déchets peuvent comporter des risques sur l'environnement. Dans une étude réalisée au Canada Ecosomet (Ecosomet, 1995) a montré que les déchets même enfouis, engendrent des risques sanitaires associés à la libération de biogaz et de lixiviat⁵ pouvant ainsi polluer la nappe phréatique.

Dans le cadre de la problématique du changement climatique, la production, la collecte, le transport et le traitement des déchets peuvent contribuer à l'augmentation de la concentration de GES dans l'atmosphère.

La démarche tunisienne, en matière de prévention des impacts potentiels des changements climatiques s'inscrit dans le cadre des accords internationaux élaborée par les Nations Unis. L'inventaire des gaz à effet de serre figure parmi les principaux engagements de la Tunisie *vis à vis* de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Les statistiques (tableau n°1) de l'Agence Nationale des Energies Renouvelables (ANER), concernant les émissions des GES en tonnes équivalent CO₂/habitant sont en augmentation progressive passant de 2,66 en 1994 à 2,7 en 1997 et à 2,9 en 2001. De plus, les prévisions pour les années 2010 et 2020 estiment que les émissions brutes seront respectivement de l'ordre de 55,162 millions de TE CO₂ et de 78,741 millions de TE CO₂.

Tableau n°1: Evolution des émissions de GES

Unité : Milles tonnes équivalent CO2

	Emissions 1994	Emissions 1997	Emissions 2010	Emissions 2020
Total National des émissions / absorption	28870	31849	55162	78741

Source :ANER.

C'est dans ce sens, que la gestion des déchets est une composante importante dans ce nouvel enjeu international de lutte contre le réchauffement climatique⁶. Elle renvoie à l'ensemble des activités qui visent à limiter l'impact négatif des déchets sur l'environnement et doit s'inscrire

⁵ Lors de leur stockage et sous l'action conjuguée de l'eau de pluie et de la fermentation naturelle, les déchets produisent une fraction liquide appelée « lixiviats ». Riches en matière organique et en éléments traces, ces lixiviats ne peuvent être rejetés directement dans le milieu naturel et doivent être soigneusement collectés et traités.

⁶ La plupart des spécialistes conviennent que le réchauffement climatique est le produit d'activités humaines abusives, allant à l'encontre des intérêts des générations présentes et futures. Les conclusions du rapport Stern (2008) sur l'économie du changement climatique estiment une perte de 5 à 10% du PIB à l'horizon 2100. Cette perte sera multipliée par trois ou quatre pour les pays les plus pauvres et les plus vulnérables. Alors que pour réduire les émissions de GES il faudrait 1% du PIB mondial par an. Face à ce constat, la communauté internationale dans son ensemble est appelée à réfléchir à une nouvelle dynamique pour relever le défi des nouveaux enjeux économiques sociaux et environnementaux. Les gouvernements sont tombés d'accord sur la nécessité de réduire de manière significative les émissions des GES.

dans une perspective de durabilité. Même si l'énergie demeure le principal responsable des émissions nationales brutes avec environ 53% des émissions, les déchets sont responsables de 4% des émissions (INS, 2005).

Avec l'urbanisation croissante, les villes génèrent de plus en plus de déchets avec en plus une modification de la structure de ces derniers. En effet, on note une nette régression de la proportion biodégradable des déchets au profit d'une part de plus en plus grande des plastiques et des autres matériaux synthétiques. De façon générale, l'industrialisation s'accompagne d'un changement dans les caractéristiques des déchets (tableau n°2) marqué par une abondance d'emballages et de papiers publicitaires. Dans ce sens, la pollution engendrée par les déchets plastiques constitue aujourd'hui une préoccupation nouvelle pour les pouvoirs publics. Les déchets plastiques augmentent principalement comme modes d'emballage des produits alimentaires en raison de leurs propriétés techniques et de coût.

Tableau n°2: Caractéristiques qualitatives des déchets ménagers par niveau de revenu

	<i>Pays à faible revenu</i>	<i>Pays à revenu moyen</i>	<i>Pays industrialisés</i>
<i>Qté. Moy. Produite (Kg/hab/j)</i>	0,4 à 0,6	0,5 à 0,9	0,7 à 1,8
<i>Densité</i>	0,25 à 0,50	0,17 à 0,33	0,10 à 0,17
<i>Humidité (%)</i>	40 à 80	40 à 60	20 à 30
Composition en % de poids sec			
Papier	1 à 10	15 à 40	15 à 40
verre céramique	1 à 10	1 à 10	4 à 10
Métaux	1 à 5	1 à 5	3 à 13
Plastiques	1 à 5	2 à 6	2 à 10
Cuir, caoutchouc	1 à 5	-	-
Bois, os, paille	1 à 5	-	-
Textiles	1 à 5	2 à 10	2 à 10
Biodégradables	40 à 85	20 à 65	20 à 50
Inertes divers	1 à 40	1 à 30	1 à 20

Source : RAJAOMANANA H, 1996

Dans cette perspective, l'ANGed a lancé en 1998 le système ECOLEF qui vise la réduction de la mise en décharge des déchets d'emballages. Dans son programme (2004-2009) de recherche d'une meilleure qualité de vie dans des villes plus agréables, le gouvernement tunisien s'est assigné parmi les axes prioritaires d'un environnement sain, en tant que base pour un développement durable, la fermeture de toutes les décharges sauvages et leur réaménagement avant la fin 2009 d'une part et la multiplication par deux de la capacité de traitement des déchets avec une attention particulière pour le traitement des déchets toxiques d'autre part.

Il va sans dire, que les modes de traitement des déchets, à savoir le recyclage, le compostage, l'incinération ou la mise en décharge contrôlée doivent à leur tour s'inscrire dans une perspective de développement durable. Cependant, ces modes de traitement risquent d'avoir des impacts négatifs sur l'environnement. En effet, l'incinération par exemple peut s'accompagner d'une augmentation de la pollution atmosphérique (émission de produits toxiques) difficile à contrôler. Ainsi les méthodes de traitement des déchets doivent être évaluées selon des outils d'évaluation comme celui du cycle de vie. Ce dernier qui a fait l'objet des normes ISO 14040 (2006) et ISO 14044 (2006)⁷, permet de mesurer le coût et les avantages de chaque méthode de traitement.

2. La gestion des déchets dans une perspective sociale

Aussi bien l'économie écologique que l'économie sociale et solidaire de l'environnement considère que le développement ne peut être soutenable que s'il est comporte une finalité sociale. La gestion des déchets répond à deux principes de la solidarité prévue dans le rapport de Bruntland (1987). Une solidarité horizontale à l'égard des plus fragiles et démunis et une solidarité verticale entre les différentes générations (Maréchal, 2005).

La solidarité horizontale renvoie à la création d'emplois durables dans le domaine de la gestion des déchets. En revanche, la solidarité verticale implique une valorisation des déchets récupérables qui contribuent à la protection de l'environnement pour les générations futures.

Les activités suivantes sont alors dotées d'une utilité sociale : le tri, le contrôle et le nettoyage ; la collecte séparative des déchets augmente le réemploi de certains biens ainsi que l'éducation à l'environnement afin de sensibiliser à la gestion des déchets.

Dans ce cadre, le programme national de gestion des déchets solides (PRONAGDES), est porteur d'un enjeu social d'information du public sur les conséquences sur l'environnement et la santé de la production et de l'élimination des déchets.

Cependant, pour s'inscrire dans une perspective de développement durable, les conditions sociales des travailleurs des déchets doivent être prises en considération. Plusieurs travaux ont

⁷ La norme ISO 14040:2006 SME- Analyse du cycle de vie – Principes et cadre, spécifie les principes et le cadre qui s'appliquent à la réalisation du cycle de vie. En revanche, la norme ISO 14044:2006 SME- Analyse du cycle de vie -- Exigences et lignes directrices, spécifie les exigences et fournit les lignes directrices pour la réalisation d'analyses du cycle de vie (ACV).

montré que les récupérateurs et les éboueurs travaillent généralement dans des conditions sociales précaires et sont exposés à des risques sérieux de santé (maladies respiratoires, maux de tête, maladies de la peau, maladies oculaires).

L'accès équitable aux services dans les zones pauvres et défavorisées est également une autre question sociale qui se pose particulièrement dans les pays en voie de développement. En Tunisie, la carte des décharges montre que celles-ci sont plus concentrées du côté est qu'ouest. En effet, le phénomène d'urbanisation a contribué à une concentration des déchets. Les municipalités se trouvent dans l'incapacité de fournir un service de collecte de déchets réguliers dans toutes les zones. Le mode d'évacuation des déchets ménagers varie aussi entre les quartiers chics et autres.

3. L'aspect économique de la gestion des déchets en Tunisie

Dans une perspective économique, la gestion des déchets ne peut être considérée économiquement durable que si les bénéfices obtenus sont supérieurs aux coûts. Les coûts de collecte, de transport et de traitement des déchets doivent être considérés. Plusieurs travaux se sont penchés sur la question de comment réduire les déchets au moindre coût. De façon générale, la gestion des déchets constitue des pressions nouvelles et une contrainte supplémentaire dans la stratégie de développement d'une région ou d'un pays.

La notion de contrainte apparaît à travers les nombreux textes réglementaires nationaux et internationaux qui appellent les différents acteurs (entreprises, consommateurs et région) à assumer leur responsabilité sociétale.

Plusieurs instruments traditionnels de régulation environnementale sont aujourd'hui utilisés, il s'agit d'une part d'instruments réglementaires (quota de pollution, normes de procédé ou de produit) et d'autre part d'instruments basés sur des incitations économiques (taxes, subventions et marchés de permis négociables). Plusieurs travaux ont discuté de l'efficacité de ces différentes mesures⁸. Ils ont montré que les instruments réglementaires demeurent indispensables dans certains domaines, mais qu'ils sont coûteux et économiquement inefficaces. En revanche, les instruments économiques sont d'applications plus flexibles et plus efficaces économiquement.

⁸ Pour un survey voir Maia (2004).

En Tunisie, les principaux responsables de la gestion des déchets sont le Ministère de l'Intérieur et du Développement Local, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et l'Agence Nationale de Gestion des Déchets ainsi que les municipalités

Plusieurs textes réglementaires régissent la gestion des déchets en Tunisie⁹. En effet, l'organisation du secteur des déchets solides s'est faite par la promulgation d'un cadre légal. Elle s'appuie sur les principes «pollueur = payeur » et « producteur = récupérateur ». Cette réglementation confie la responsabilité de l'élimination au producteur ou détenteur du déchet, organise le contrôle des circuits d'élimination, impose une obligation de reprise et fixe les modalités de traitement.

Le dispositif de responsabilité élargie des producteurs dont le principe a été introduit par le droit européen (Attar, 2008) implique également des obligations en matière du taux de recyclage et une réduction des substances dangereuses dans les produits. Les entreprises sont amenées à développer l'éco-conception de leurs produits afin de faciliter le réemploi, le recyclage et la valorisation.

Le développement des approches volontaires est aussi considéré comme un appui à la régulation environnementale. En effet, plusieurs travaux ont montré que les approches volontaires permettent aux entreprises des économies de coûts comparés aux approches traditionnelles (Manzini et Mariotti, 2003). Les approches volontaires ont l'avantage de fixer les objectifs finaux et de laisser à l'entreprise le choix des moyens à utiliser pour atteindre les objectifs souhaités.

Par ailleurs, la prise en compte des dimensions sociales et environnementales contribue à des gains économiques pour la firme. Un meilleur usage des matières premières réduit les coûts pour l'entreprise et assure des gains d'efficacité. Des nouvelles opportunités de part de marché et de profit sont aujourd'hui, à saisir pour les entreprises qui s'affichent comme respectueuses de l'environnement. Dès lors, une entreprise qui s'investit dans des normes sociales ou environnementales peut gagner des parts de marché sur ses concurrents.

⁹ Loi n° 96-1996 du 10 juin 1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et leur élimination

Décret n° 97-1102 du 2 juin 1997 fixant les conditions et les modalités de reprise et de gestion des emballages utilisés.

Décret n° 2000-2339 du 10 octobre 2000, fixant la liste des déchets dangereux

Décret n°2002-693 du 1er Avril 2002 relatif aux conditions et aux modalités de reprise des huiles lubrifiants et des filtres à huile usagés et de leur gestion.

Le décret n° 2005-3395 du 26 décembre 2006 fixant les conditions et les modalités de collecte des accumulateurs et piles usagés

La performance se conçoit aussi dans l'articulation entre le long terme et le court terme. Comme la réglementation en matière de développement durable va probablement évoluer et devenir plus contraignante, les entreprises qui ont intégré aujourd'hui le développement durable dans leurs pratiques managériales seront épargnées dans le futur contre les baisses de profit dues aux nouvelles réglementations. Les risques financiers relatifs à des nouvelles réglementations ou sanctions sont à leur tour réduits.

Par ailleurs, s'engager dans une démarche de développement durable améliore l'image de marque de l'entreprise particulièrement dans certains secteurs polluants. Elle montre ainsi sa loyauté et son respect pour ses clients et ses salariés en assumant sa responsabilité sociale.

Les approches volontaires favorisent aussi les innovations technologiques et organisationnelles dans le domaine de la gestion de déchets. Il est alors nécessaire de favoriser le recours à des technologies appropriées par le développement d'une politique d'innovation durable (Foxon et Pearson, 2008).

II- COMPARAISON DES DIFFERENTES METHODES DE TRAITEMENT DES DECHETS, EN TUNISIE SELON LE CARACTERE DE LA DURABILITE

L'augmentation de la production des déchets au cours des dernières décennies, invite à s'interroger sur les évolutions à prendre. Pour ce faire, il est nécessaire de connaître et d'évaluer les différentes destinées des déchets, entre incinération, recyclage ou enfouissement. Qu'est ce qui explique le choix du mode de traitement et de gestion des déchets ? Est-ce que c'est la composition elle-même des déchets ? Est-ce que c'est le coût ? Ou enfin ce sont les conditions géographiques ?

Dans quelle mesure la réponse à ces questions s'inscrit-elle dans une démarche de gestion intégrée comme action faisant partie du développement durable. Pour répondre à cet ensemble de question, nous commençons par définir et présenter les caractéristiques des déchets ménagers en Tunisie (1), pour ensuite analyser et comparer les différentes méthodes de traitement (2).

1. Définition, composition et spécificités des déchets ménagers en Tunisie

Le déchet apparaît aujourd'hui comme une réalité complexe en raison de sa grande variété, et de son évolutivité qui rendent difficile toute opération de gestion. De façon générale, on peut distinguer deux approches différentes dans la définition d'un déchet. D'une part, une conception physique et objective dans laquelle le déchet se définit comme « un résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation ». D'autre part, une définition juridique qui le considère comme « toute substance dont le détenteur se défait ou à l'obligation de se défaire (Tabarly, 2007). On peut également avancer la définition suivante qui considère que les déchets ménagers sont des détritiques générés par les ménages et qui proviennent de la vie de tous les jours. Ils comportent aussi bien les emballages papiers, plastiques, verres, chiffons et autres que les déchets de nourritures, ainsi que les déchets végétaux provenant de l'entretien des jardins. Généralement, on ajoute les déchets similaires produits dans les bureaux les commerces, les halles de foires, les marchés... Mais, on exclut les déchets de chantiers de construction et de travaux publics (déblais, gravats, décombres, débris, etc.); les déchets industriels (notamment les encombrants métalliques, les produits toxiques ou dangereux) les déchets hospitaliers, les déchets encombrants

On distingue habituellement trois fractions dans les déchets ménagers.

- La fraction biodégradable comprend les matières qui peuvent être dégradées par l'action de microorganismes en un laps de temps déterminé: végétaux, déchets alimentaires, fruits, produits celluloseux et les plastiques biodégradables.
- La fraction inerte comprend les matières qui ne peuvent être dégradées par l'action de microorganismes en un laps de temps déterminé : verre, pierres, céramiques, plastiques non biodégradables, textiles synthétiques, caoutchouc, etc. Cette fraction apporte plus de nuisance que de pollution chimique
- Les contaminants qui sont des matières qui relâchent des contaminants chimiques

Les études qui ont porté sur la gestion des déchets dans les pays en développement, montrent que la production annuelle moyenne de déchets d'un habitant se situe entre 180 et 240 kg. Il s'agit d'environ 1,5 à 2,5 fois moins que dans les pays industrialisés (IEPF et CWBI)¹⁰. Aujourd'hui, en Tunisie, la quantité des déchets/ jour/ habitant est légèrement inférieure à celle dans les pays développés dont la quantité est de 1Kg/jour/habitant, mais s'approche des pays voisins tel que le Maroc avec une production de 0,75 Kg/jour/habitant.

¹⁰Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie; Centre Wallon de Biologie Industrielle (Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux).

Cependant, une projection (tableau n°3) de la production annuelle pour les prochaines années est inquiétante et montre la possibilité d'un doublement de la quantité des déchets si des mesures efficaces ne sont pas prises.

Tableau n°3: Estimation de la quantité des déchets dans le gouvernorat de Grand Tunis jusqu'à l'an 2018 avec un Taux d'urbanisation de 92.2%.

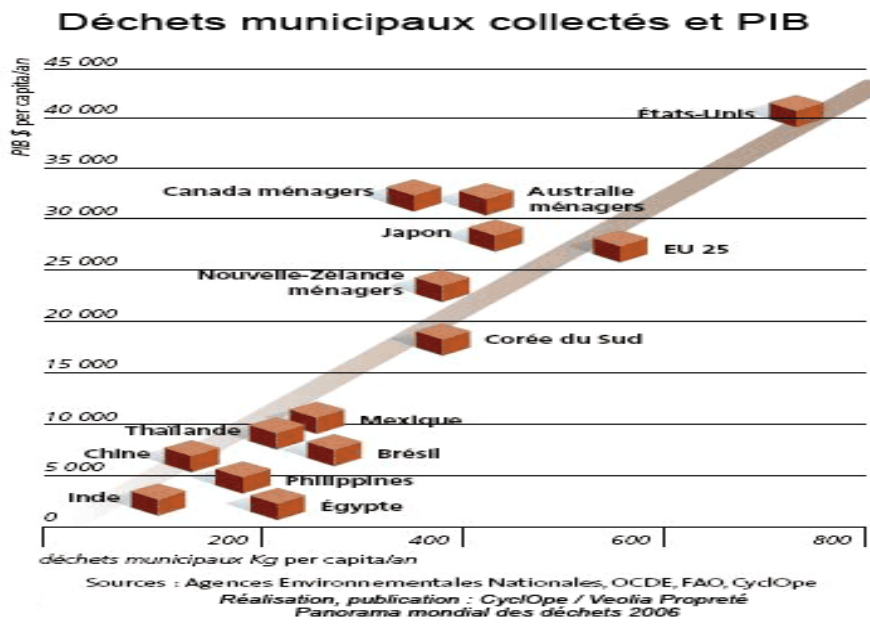
Année	2004	2008	2009	2010	2012	2013	2016	2018
P ⁿ en Kg/j/h	0,742	0,875	0,909	0,943	1,012	1,046	1,148	1,217

Source : ANGED

De plus, contrairement aux pays industrialisés où la production des déchets est relativement peu différente que l'on considère les zones urbaines ou rurales, les pays du sud présentent une différence marquante entre les milieux. En Tunisie, par exemple, la production moyenne d'ordures ménagères est de 0,2 Kg/jour en milieu rural alors qu'elle est de 0,8 Kg/jour en milieu urbain (ANGED). La production de déchets en milieu urbain au Maroc est de 0,75 g/h en 1992 (AJIR, 2002).

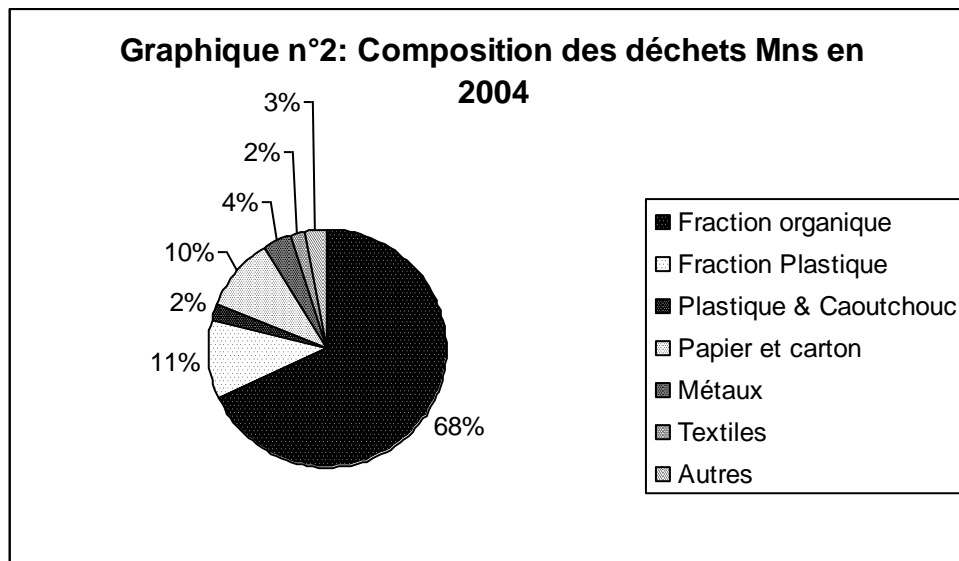
La production de déchets révèle notre mode de consommation et d'organisation économique. Elle dépend de plusieurs facteurs socio-économiques, dont notamment la démographie, le tourisme et le climat. En conséquence, la production des déchets varie en fonction des saisons et des jours de marchés. La Tunisie observe un accroissement de la production de déchets domestiques de 25% en été pour les zones les moins touristiques et jusqu'à 50% dans les villes du tourisme (Younès, 1996). Il semble donc que la quantité de déchets produite est largement corrélée avec les niveaux de revenus des populations. En effet, Ben Ammar arrive aux mêmes conclusions sur la base d'une autopsie des déchets ou la caractérisation des ordures ménagères. Elle a fait ressortir une variation selon les régions, les saisons, les quartiers, ainsi qu'une différenciation des poubelles en fonction des revenus. Parmi les résultats de cette autopsie, menée durant 2004 dans le Grand Tunis, Ben Ammar a indiqué que la famille tunisoise à revenu élevé produit annuellement près de 2600 kg d'ordures contre 730 kg par an pour une famille à revenu faible. Nous retrouvons ces mêmes conclusions à travers la lecture du graphique 1, qui montre que les Etats-Unis dont le PIB/h est au alentour de 40 000 \$ se trouvent le plus loin de l'origine alors que l'Inde et l'Egypte qui ont des PIB/h inférieur à 500 \$ produisent moins de 400 kg/p/an et sont le plus près de l'origine.

Graphique 1 Déchets et PIB



Si la quantité de déchets ménagers est en forte progression dans les pays en développement, les pays développés comme la France ont réussi à infléchir cette progression et le ratio d’ordures ménagères est passé de 353 Kg par habitant en 2004 à 351 Kg par habitant en 2005 (Attar, 2008). Ces chiffres nous renseignent sur l’urgence d’aboutir à une gestion efficace et efficiente des déchets ménagers en Tunisie.

La composition moyenne des déchets, fournie par l’ANPE en 2004 est explicitée par le graphique suivant:



La décomposition des déchets en sous-ensembles est nécessaire à toute analyse ciblée et cohérente. La structure des déchets ménagers et assimilés en Tunisie soulève l'importance des déchets organiques (68 %) dans la composition des déchets.

2. Quel est le devenir des déchets ménagers et assimilés par mode de traitement ?

Qu'est-ce qui explique le choix du mode de traitement et de gestion des déchets ? Est-ce que c'est la composition elle-même des déchets ? Est-ce que c'est le coût du traitement ? Est-ce les conditions géographiques ? Ou autres ?

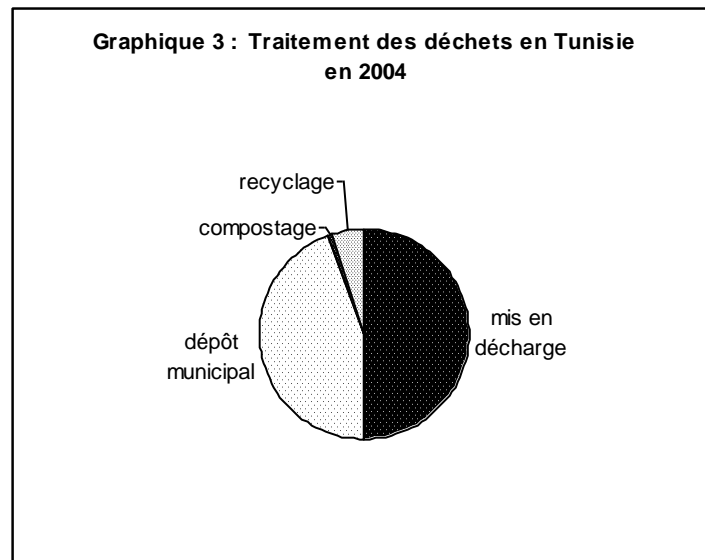
La réponse est loin d'être évidente car comme le montre l'expérience en la matière, dans certains pays, comme en Europe par exemple, les facteurs culturels (sensibilité à l'environnement) et économique (niveau de vie) ont fortement pesé sur les préférences pour le recyclage et l'incinération. Au Danemark ou aux Pays-Bas, comme au Japon ou dans certaines mégapoles asiatiques, les facteurs géographiques (densité de la population, urbanisation) et économiques ont influencé le choix de l'incinération comme mode de traitement privilégié. Ce sont souvent des facteurs économiques (coûts de traitement), sociaux et culturels qui, historiquement, ont déterminé le choix dominant de la mise en décharge pour les nouveaux pays membres de l'Union Européenne et pour les Philippines. Aux États-Unis ou en Australie ce sont plutôt les facteurs géographiques (surface du pays, faible densité de population) qui ont été déterminants dans le choix dominant de la mise en décharge.

Dans les pays en développement, les dépôts sauvages et le recyclage par le secteur informel (basé le plus souvent sur le travail des populations urbaines les plus pauvres) demeurent aujourd'hui le mode dominant d'élimination des déchets. (Tabarly, 2007)

En Tunisie, la stratégie nationale en matière de déchets ménagers et assimilés se décline sous les quatre axes suivants :

- Création de centre d'enfouissement techniques régionaux et de centres de transferts
- Fermetures et réhabilitation des décharges non contrôlées (plus de 400)
- Mise en place de systèmes intégrés de gestion des déchets (collecte, tri, traitement et valorisation, etc)
- Développement de nouvelles filières de traitement de recyclage et de valorisation des déchets (en considérant la composition des déchets)

Ainsi, les déchets comme résidus peuvent être soit **stockés** dans les endroits prévus à cet effet (les centre d'enfouissement) en attendant une dégradation naturelle, soit **incinérés** soit enfin **valorisés par recyclage**.



Selon l'ANGED (graphique 3), seulement 0,5 % vont en compostage, 5 % sont recyclés 50% sont mis dans les décharges contrôlées (Centre d'enfouissement) et 44,5% en dépôt municipal.

A titre de comparaison internationale, selon le commissaire européen de l'environnement, entre 1995 et 2005, le taux de recyclage des déchets municipaux dans les 27 Etats européens est passé de 21% à 37%, avec de plus une réduction de la mise en décharge. Aujourd'hui, selon le matériau considéré, au moins 40% voire 50% du papier, du verre et des métaux produits en Europe sont constitués de matière recyclée.

D'un point de vue environnemental, la gestion de déchets repose sur ce que l'on appelle la hiérarchisation des déchets, qui classe les différentes solutions de traitement de la «meilleure» à la «pire», comme suit :

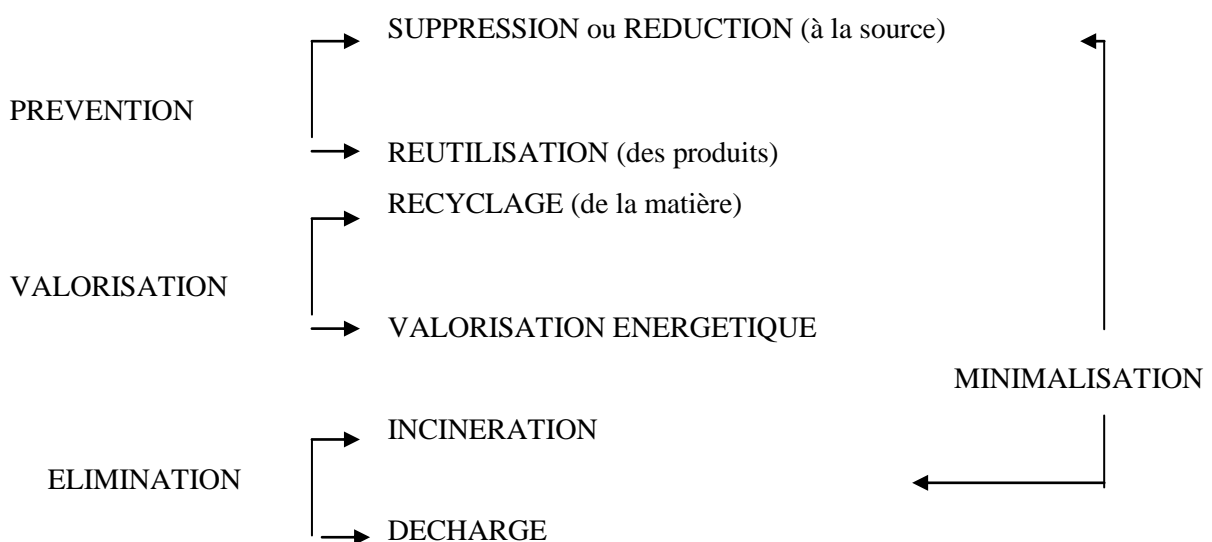
1. Prévention des déchets, en premier lieu
2. Réutilisation du produit
3. Recyclage ou compostage des matériaux
4. Récupération d'énergie par incinération
5. Mise en décharge

Le principe de la hiérarchisation dans la gestion des déchets découle du principe même de **prévention**. Il vise avant toute autre action d'agir à la source des déchets pour les réduire quantitativement et en termes de dangerosité.

Ensuite, la logique voudrait que l'on traite les déchets en visant leur valorisation avant de se préoccuper de leur élimination. On est ainsi en conformité directe avec le concept de développement durable

Une interprétation hiérarchique des actions potentielles est rendue aisée à l'aide du schéma de Hannequant (2005).

MODALITES DE GESTION DES DECHETS



Ainsi, la prévention comporte aussi bien la réduction des déchets à la source que leurs réutilisations, la valorisation concerne le recyclage des déchets et la production énergétique

alors que la phase ultime à savoir leur élimination, celle-ci peut se faire par incinération ou mise en décharge.

La hiérarchisation des déchets ne doit cependant pas être considérée comme un concept rigide, notamment parce que des méthodes de traitement des déchets différentes peuvent avoir des incidences différentes sur l'environnement. Ainsi, si une solution de traitement des déchets classée normalement vers le bas de l'échelle a des incidences moins importantes sur l'environnement dans des conditions particulières, il y a lieu de la mettre en œuvre. Une nouvelle approche fondée sur le cycle de vie, vise à garantir que la meilleure solution du point de vue environnemental soit privilégiée dans chaque cas particulier.

VALORISATION ET RECOURS A DES SOLUTIONS AUTRES QUE LA DECHARGE :

Un des défis de la gestion intégrée des déchets ménagers est de choisir le traitement adéquat qui respecte les paramètres du développement durable. Ainsi, les objectifs généraux de la politique de gestion des déchets accordent la priorité à la réduction à la source, au recyclage et à la valorisation et la limitation de l'enfouissement aux déchets ultimes. Il est important de veiller à traiter les déchets selon des méthodes respectueuses de l'environnement, et à chercher à créer des emplois et des débouchés commerciaux.

D'un point de vue environnemental, la **mise en décharge** des déchets est la pire solution. Elle est consommatrice d'espace et pourrait générer une responsabilité environnementale future. C'est un gaspillage de ressources

Sur la base d'une étude d'évaluation du cycle de vie, portant sur les différents scénarios de traitement des déchets municipaux à Rome, à savoir l'enfouissement, le tri et l'incinération, Cherubini et *al.* (2008) concluent que les systèmes d'enfouissement sont la pire des options de gestion des déchets, alors que des économies d'énergie importantes sont réalisées à partir des procédés de recyclage.

En économie, le **recyclage** se définit comme étant l'opération de « transformation, en vue de leur utilisation, de produits naturels ou de biens ayant déjà fait l'objet d'un voire de plusieurs utilisations antérieures, et qui sont ainsi réinsérés dans le circuit de production » (Henri-Wittmann, 1996). Le programme PEMAT définit le recyclage comme «... un terme qui signifie le traitement de nouveau des déchets non organique en des produits. Le recyclage implique donc la gestion des matériaux rejetés non pas comme « déchets » mais comme « ressources ». Le recyclage est placé à un niveau élevé de la hiérarchie du GIDS. Le

recyclage est donc une des phases de gestion des déchets à privilégier dans une démarche de développement durable avant la phase ultime de non déchet (Guillet, 2005).

A chaque étape du cycle de vie du produit, il y a une génération de déchets :

EXTRACTION →	PRODUCTION →	DISTRIBUTION →	CONSOMMATION
Déchets de production Primaire	Déchets Industriels	Déchets industriels municipaux	Déchets et Municipaux

Le processus du recyclage, vise à « fermer la boucle », et à réintroduire les déchets au stade premier du cycle. Le recyclage est la récupération des déchets produits à tous les stades du cycle de vie pour les réintroduire dans le cycle. Il s'agit de développer le cycle-clef (Hannequant, 2005) suivant :



Dans cette perspective, le recyclage est un élément de bouclage entre les résidus de l'activité économique et les ressources (De Beir et alii, 2007).

Sur le plan des ressources, Pearce et Turner (1990) considèrent que le recyclage réduit la rareté de la ressource, c'est un moyen de préserver les ressources naturelles renouvelables et de retarder la date d'extinction des ressources non renouvelables.

Plusieurs avantages sont associés à un système de recyclage:

- Il s'inscrit dans le second plus haut rang de la hiérarchie de la GIDSM
- Chaque tonne extraite du flux de déchets signifie une tonne de moins qui a besoin d'être gérée par le système de GIDSM
- Il joue un rôle important dans la réduction des quantités de déchets, la transformation réversible des ressources pour utilisation et la minimisation du fardeau financier et environnemental de la GIDSM.
- Il deviendra encore plus essentiel par l'augmentation des quantités de déchets et surtout de l'emballage destiné au consommateur.

En Europe, le secteur de la gestion et du recyclage des déchets croît rapidement et génère un chiffre d'affaires estimé à plus de 100 milliards d'euros par an. Ce secteur à forte intensité de main-d'œuvre occupe entre 1,2 et 1,5 millions de personnes. L'industrie du recyclage fournit des volumes croissants de matières premières à l'industrie manufacturière: au moins 50 % du papier et de l'acier, 43 % du verre et 40 % des métaux non ferreux produits dans l'UE sont

actuellement fabriqués à partir de matériaux recyclés¹¹ (Mémo, 2005). En Tunisie, 5 % des déchets ménagés et assimilés sont recyclés (ANGED).

Le **compostage** est un procédé de transformation biologique accéléré et contrôlé des matières résiduelles organiques d'origines multiples (municipale, commerciale, industrielle, agricole) qui permet la récupération de la matière organique en vue de la valoriser comme amendement organique (compost) similaire à l'humus pour les sols.

La valorisation organique s'exprime par le recyclage de la matière organique dans les sols. Le retour au sol de la matière organique permet de maintenir ou de reconstituer le taux d'humus dans le sol, garant d'une production pérenne et d'une bonne utilisation de l'eau et des engrais. Les pratiques culturales sans apport de matière organique réduisent la teneur en humus du sol. De plus, l'essentiel du carbone perdu par les sols se retrouve dans l'atmosphère et contribue à l'effet de serre. Cette dernière dimension apporte un nouvel intérêt à cette filière avec l'enjeu actuel du réchauffement climatique. Le sol représente en effet le plus important des « puits de carbone » de l'écosystème terrestre. La restitution au sol de carbone peut atteindre 0,5 tonne par hectare et par an.

On résume souvent les bénéfices du compostage dans les points suivants :

- Il transforme les matières organiques biodégradables des déchets en une ressource naturelle de valeur et offre l'opportunité de déplacer le matériau organique vers des endroits qui nécessitent des modifications organiques du sol.
- Le compost ajouté au sol accroît la rétention d'eau par le sol, surtout dans les terrains sableux, et les zones désertiques.
- en transférant les matières organiques depuis le remballage à travers le compostage, il offre des économies sur les coûts d'enlèvement et prolonge la durée de vie de décharge.
- Finalement, il réduit les risques de production de filtrat et de méthane dans la décharge par le fait que la matière organique est laissée dehors.

¹¹ Questions et réponses sur la stratégie thématique en matière de prévention et de recyclage des déchets, MEMO/05/496, Bruxelles, le 21 décembre 2005

Le choix du compostage est particulièrement adapté aux pays en développement car une grande part des déchets est d'origine organique et que le besoin des sols en matière organique s'avère désormais critique. Il s'agit donc de promouvoir ce procédé dans les pays en développement. Pour le cas particulier de la Tunisie, l'intérêt du compostage est incontestable dans le sens où le taux de matière organique de la majorité des sols tunisiens se situe à moins de 1%. L'érosion qui est à l'origine d'une perte de plus de 23 mille hectares de sols fertiles par an, combiné au fait de la rareté et la cherté des amendements organiques traditionnels (fumier) font du compostage des ordures ménagères une solution à grande valeur ajoutée.

Cependant, il faut se méfier des importations clés en main des stations de compostage qui sont inadaptées technologiquement et économiquement. Ces installations sont coûteuses et inefficaces car elles ne prennent pas en considération les spécificités des déchets locaux (Ben Ammar, 2005).

III- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

En Europe la politique des déchets est résumée par le concept PIP (*IPP* en anglais) qui signifie politique intégrée des produits qui est devenue une référence-clef dans le débat sur les orientations à développer.

Ce concept, d'abord formulé par certains milieux d'affaires, tend à mettre l'accent sur l'opportunité d'une approche globale qui recouvre tous les impacts environnementaux susceptibles d'être générés tant par la production que la consommation. De la sorte, il conduit à viser l'implication de tous les acteurs de la chaîne production-consommation dans la recherche de solutions écologiques et à intégrer tous les instruments d'intervention publique.

Une « politique intégrée des produits » repose sur cinq principes :

- principe du cycle de vie du produit
- principe de co-responsabilité
- principe d'intégration des instruments politiques
- principe d'amélioration continue
- principe du développement durable

En effet, la gestion des déchets ménagers est une coresponsabilité entre les différents acteurs. Il semble nécessaire d'apprendre à produire et consommer autrement pour créer un modèle de développement conforme aux principes du développement durable. Et ceci ne peut être que la

responsabilité de chacun d'entre nous. Il s'agit d'une responsabilité élargie des producteurs (REP) et des consommateurs.

Parmi les propositions présentées par le conseil économique et social en France en avril 2008, figure le développement de **l'économie circulaire**. Cette organisation consiste à rechercher au maximum la réutilisation des sous-produits de chaque processus de production ou de consommation pour réintégrer ces derniers et éviter leur dégradation en déchets, en les considérant comme des ressources potentielles. Ce concept englobe la réduction de déchets en amont par l'éco-conception des produits, le remplacement de la vente de produits par la vente de services ou la location (économie de fonctionnalité), peu génératrices de déchets, le réemploi et enfin le recyclage.

Cette organisation est fortement créatrice d'emplois, dont une partie n'est pas délocalisable. Le rapport entre la mise en décharge et le tri et le recyclage d'un même tonnage est de 1 à 10 en termes d'emplois (CES, 2008).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ajir .A, (2002) « Gestion des déchets solides au Maroc: Problématique et approche de développement » *Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management*, 7-10 Janvier

Attar .M (2008), « *Les enjeux de la gestion des déchets ménagers et assimilés en France en 2008* », Rapport du Conseil Economique et Social.

Banque Mondiale (2004) « *Mediterranean Environmental Technical Assistance Programme* » Rapport du pays-Tunisie (final) préparé par the International Consortium, GTZ – ERM – GWK, Janvier.

Ben Ammar S, (2007) «Le rôle fondamental de la recherche appliquée pour appuyer la stratégie déchets en Tunisie » *Horizon 2020 Conference on Municipal Waste Management* Marseille, 20 Novembre.

Ben Ammar S, (2005), «Sociologie des déchets et autopsie des poubelles », *CERES*, avril.

Bertolini. G (1996), « Evolution des mentalités vis-à-vis des ordures ménagères », *Revue de Géographie de Lyon*, vol 71, 1/96.

Burniaux J.M, Chateau J., Duval R et Jamet S (2008), «The Economics of climate change mitigation policies and options for the future », *OCDE, WORKING PAPER* No. 658.

Chevalier C. et De Beir J (2001), « Externalités liées dans leur réduction et recyclage » *Document de recherche* de l'université d'Evry, n°01-15,

Chrifi. H, (2005) « *Expérience d'Enda Maghreb en matière de gestion intégrée et rationnelle des déchets solides municipaux* », communication, Athènes, 10 octobre.

David M, (2004), « Les approches volontaires comme instrument de régulation environnementale », *Revue française d'économie*, vol 19, n°1, p.227-273.

De Beir J, Fodha M. et Girmens G. (2007) « Recyclage et externalités environnementales : Faut-il subventionner les activités de récupération recyclage? » *Revue Economique*, Vol 58 2007/3, p609 à 617.

Dejean F. (2008) « EU-wide projections of greenhouse gas emissions from municipal waste management » European Environment Agency, Workshop on: Assessing and improving methodologies for GHG projections, organisé par VITO/Öko/IEEPDG ENV, Bruxelles, 26-27 May

Desjarlais C, (2007) « *Analyse de l'Etude: "Stern review: The economics of climate changes"* » Ouranos, Février, www.ouranos.ca/media/publication/11_Rapport_Desjarlais_economie_2007.pdf

Dubus N., Guigo M et Lebard LAMA L, (1997), « Mise au point d'outils d'aide à la décision dans un environnement de résolution de problèmes : la gestion des déchets ménagers » *Revue de Géographie Alpine*, n°2.

Dwyer, W. O, Leeming, F. C., Cobern, M. K., Porter, B. E., & Jackson, J. M. (1993). "Critical review of behavioral interventions to preserve the environment: Research since 1980", *Environment and Behavior*, 25, p.275-321.

EcoSommet (1995), « Profil environnemental du Québec: Les milieux urbains et le transport », Gouvernement du Canada, p. 8.

Foxon T., Pearson P. (2008), "Overcoming Barriers to Innovation and Diffusion of Cleaner Technologies: Some Features of a Sustainable Innovation Policy Regime", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, n° 1, Supplement 1, January, pp. 148-161.

GRI. 2002, "Global Reporting initiative, sustainability reporting Guidelines" GRI, Boston, MA

Guidelines Conférence Internationale sur «La solidarité internationale en rapport avec les stratégies du changement climatique pour les régions africaines et méditerranéennes », Tunis 18-20 novembre 2007

Guillet. R (2005) « Déchets et développement durable » *Annales des Mines, Responsabilité&Environnement*, p35-42.

Hannequart J.P, (2005), « *Les politiques de prévention en Europe* », 2èmes Rencontres Nationales de la Prévention des Déchets, PARIS, les 19 et 20 octobre.

Henry-Wittmann M.V, (1996) « Le recyclage des déchets : approche économique d'une activité nouvelle » *Revue Française d'Economie*, N° 3, p.165-191.

IFEN (2006) « Déchets ménagers et assimilés ».

INS (2005), « *Statistiques de l'environnement de la Tunisie, Compendium* », Institut National de la Statistique, 102p.

Isoard.S, Mette.S, (2008) « *Better management of municipal waste will reduce greenhouse gas emissions* », European Environment Agency Briefing N°2008/01

Klang A B, Vikman.P, Brattebø. H, (2008), “Sustainable management of combustible household waste—Expanding the integrated evaluation model”, *Resources, Conservation and Recycling*, 52, p 1101–1111.

Otegbeye M, L. Abdel-Malek , H.N. Hsieh, J.N. Meegoda, (2009) “On achieving the state’s household recycling target: A case study of Northern New Jersey, USA”, *Waste Management* Volume 29, Issue 2, February 2009, p.647-654.

Manzini. P, Mariotti.M, (2003), « A Bargaining Model of Voluntary Environmental Agreements », *Journal of Public Economics*, 87, pp.2725-2736

Maréchal J.P,(2005), « Développement durable », in Laville JL, Cattani AD, 2005, *Dictionnaire de l'autre économie*. Desclée de Brouwer, pp. 125-133.

Mitchell, G., May, A., McDonald, A. (1995), « PICABUE: A Methodological Framework for the Development of Indicators of Sustainable Development ». *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2, 104-123.

Pearce D.W., Turner R.K. (1990), « *Economics of Natural Resources and the Environment* », Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead, Hertfordshire

PNUE (2008), « Le plan Bleu », Août

Rajaomanana H, (1996), « *Gestion et traitement des déchets ménagers dans les pays en voie de développement, étude du cas d’Antananarivo-Madagascar* ». Thèse, Sciences et techniques (pollution), Université. de Bordeaux I, p.1-51.

Sharholly, M., Ahmad, K., Mahmood, G., Trivedi, R.C., (2008). “Municipal solid waste management in Indian cities – A review”. *Waste Management* 28 (2), p. 459– 467.

Shmelev, S.E. & Powell, J.R., (2006). "Ecological-economic modelling for strategic regional waste management systems," *Ecological Economics*, vol. 59(1), Août, p.115-130,

Tabarly. S, (2007) «Entre déchets et recyclages, des flux à risque social et environnemental; Des déchets aux recyclages : définitions, état des lieux, une sélection d’adresse et de site »

Tini. A , (2003), *La Gestion des déchets solides ménagers à Niamey au Niger : Essai pour une stratégie de gestion durable*, Thèse de doctorat, Lyon

Thonart Ph., Sory Ibrahim Diabaté, Serge Hiligsmann et Mathias Lardinois (2005) «*Guide pratique sur la gestion des déchets ménagers et des sites d’enfouissement technique dans les pays du Sud* », Collection Points de Repère, IEPF, ISBN 2-89481-030-X

Younes. E., (1996), « Programme national de gestion des déchets solides, Tunisie », *Proceedings La problématique des déchets solides dans les villes africaines d'importance moyenne*, Gembloux, Belgique, p. 219-230.