

Gestion maîtrisée des déchets solides urbains et de l'assainissement dans les pays en voie de développement : les besoins en études scientifiques et techniques spécifiques, et en outils méthodologiques adaptés

Par Guy MATEJKA
École nationale supérieure d'ingénieurs de Limoges
Université de Limoges(France)
matejka@ensil.unilim.fr

Par Yvette BOUVET
Institut Génie de l'environnement éco-développement IG2E
Université Claude Bernard (France)

Par Evens EMMANUEL
Université Quisqueya (Haïti)

Par Jean KOULIDIATI
Université de Ouagadougou (Burkina Faso)

Par Emmanuel NGNIKAM
École nationale supérieure polytechnique
Université de Yaoundé I (Cameroun)

Par Emile TANAWA
École nationale supérieure polytechnique
Université de Yaoundé I (Cameroun)

Par Paul VERMANDE
Institut national des sciences appliquées de Lyon (France)

Peu de recherches appliquées exhaustives sont réalisées sur les problèmes d'assainissement des villes du Sud et les besoins sont évidents. Des outils méthodologiques adaptés pour les choix de filière d'élimination des déchets solides et d'assainissement des quartiers sont nécessaires. Des équipes de chercheurs du Sud et du Nord se sont rassemblées dans un réseau pour travailler ensemble à l'élaboration de ces outils. Leurs travaux ont déjà apporté une première réponse ; cet article en témoigne qui, dans un premier temps, fait le bilan de la situation et, dans un second temps, décrit l'approche méthodologique nécessaire à l'instauration d'un schéma pérenne pour l'assainissement urbain.

Introduction

Le bilan de la gestion des déchets solides et de l'assainissement des villes du Sud est loin d'être positif, et il n'est pas nécessaire de démontrer l'importance de ces deux questions pour le développement de communautés qui y vivent vis-à-vis d'un objectif de santé publique et d'héritage pour les générations futures.

Les causes sont connues : en premier lieu, l'exode rural et la métropolisation des villes avec ses conséquences dans les domaines de l'habitat, de l'éducation, de la santé et de l'environnement, et, en deuxième lieu, la mauvaise gouvernance. Confrontés à des problèmes de planification, de gestion et de financement, les responsables locaux n'ont pas pu maîtriser l'implantation de populations les plus démunies dans les zones les plus exposées.

Les principales difficultés rencontrées sont les suivantes : des infrastructures urbaines inopérantes (voirie, réseau téléphonique et électrique, adduction d'eau et assainissement, collecte de déchets) ; un financement très irrégulier des dépenses ; des problèmes de fonctionnement et de maintenance des équipements de base ; des personnels sous qualifiés ; et, enfin, le manque chronique de données locales.

La ville peut être considérée comme un écosystème qui pour vivre, croître et se régénérer extrait du milieu naturel des ressources et les rejette dans le même milieu : ses besoins sont énormes compte tenu de sa croissance exponentielle. Dans une perspective de développement durable, la ville devra prélever le moins possible et réduire ses rejets de toute sorte, gazeux, liquides et solides. Pour y parvenir, il est urgent de créer les conditions d'une éco-gestion des ressources naturelles, des déchets et des rejets, de l'énergie et de l'environnement en général, qui repose sur :

- la gestion des espaces naturels et des ressources ;
- la limitation de la consommation d'énergie non renouvelable et la promotion de nouvelles sources d'énergie renouvelable (soleil, vent) ;
- la réduction des déchets et leur valorisation par le recyclage, le réemploi ou la réutilisation ;
- le contrôle des rejets aqueux domestiques et industriels ;
- la limitation des rejets gazeux.

Par insuffisance de moyens et d'appuis aux équipes locales, peu de recherches appliquées exhaustives sont réalisées sur ces questions, même si les besoins sont évidents : études scientifiques et techniques, bases de données, outils méthodologiques adaptés pour les choix de filière d'élimination des déchets solides et d'assainissement des quartiers.

Pour la gestion des déchets solides municipaux, ces outils opérationnels d'aide à la décision pour le choix de filières d'élimination sont indispensables pour : l'évaluation du flux et de la composition des déchets solides ; le paramétrage des systèmes de traitement des déchets (compostage, incinération) et leurs expertises ; l'établissement des contraintes minimales d'enfouissement ; la mesure des impacts environnementaux. Ces outils ont été élaborés et sont en cours de validation par des études de terrain.

Pour la gestion des effluents liquides, il est tout autant nécessaire de mettre en place des schémas d'assainissement des quartiers qui reposent sur l'évaluation scientifique des systèmes d'épuration habituellement proposés.

1. Difficultés rencontrées dans les villes du Sud

a) Problèmes de développement des villes du Sud (1, 2)

L'habitat y est incontrôlé et les infrastructures sont insuffisantes (transport, réseau électrique, eau potable, égouts, etc.). Entre autres maux, la collecte et l'élimination des déchets ne sont que dans de rares occasions assurées et constituent des facteurs aggravants de la dégradation de l'environnement urbain. Les déchets jonchent les chaussées, obstruent les caniveaux empêchant l'écoulement des eaux usées ou pluviales, se consomment souvent lentement en provoquant l'émanation de certains gaz nocifs. Les rejets liquides domestiques par insuffisance d'assainissement collectif ne sont pas évacués ou, quand ils le sont, (latrines familiales, collectives, fosses septiques) ils constituent une source potentielle de pollution des nappes phréatiques. Les vidanges de ces installations sont de toutes manières une difficulté supplémentaire pour les responsables locaux.

Pour l'ensemble des agglomérations urbaines africaines, mais aussi des autres pays pauvres, la gestion de l'assainissement (déchets solides et liquides domestiques) souffre de multiples contraintes comme :

- le manque de données fiables sur les flux produits ;
- le relief accidenté de certains quartiers périphériques qui accueillent une population démunie ;
- l'insuffisance de voirie limitant la circulation automobile ;
- l'allongement des distances en raison de l'extension des quartiers ;
- le recouvrement partiel de la taxe ou de la redevance de collecte, insuffisante pour assurer les coûts de fonctionnement ;
- l'insuffisance, voire la suspension, des subventions de l'Etat ;
- l'absence de schéma local de gestion de l'environnement urbain ;

- la multiplication des acteurs de la collecte (ONG, PME, services techniques) sans coordination, ce qui complique la mise en place d'objectifs précis ;
- l'absence d'une réglementation locale et de textes juridiques.

Ces difficultés de gestion des déchets et des eaux usées, associées à des problèmes d'infrastructures des villes et d'économie locale, placent ces pays très loin dans le classement des nations susceptibles de se développer de façon durable. En témoignent les différents indicateurs utilisés par les institutions internationales notamment l'ONU, comme le SDI (indice de développement durable) qui regroupe dans une même cotation les aspects environnemental, social, économique et institutionnel et le CDI (indice de développement urbain) qui regroupe les aspects assainissement (liquide et solides), santé, éducation, infrastructures et produit intérieur des villes (Cf. : tableau 1).

Tableau 1 : Indices comparés de développement durable et de développement urbain

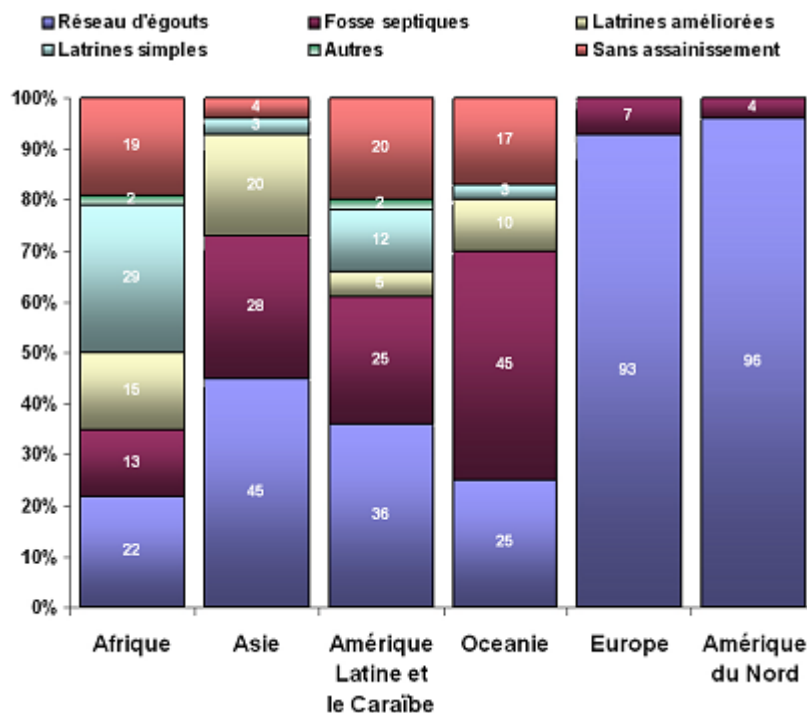
	PED	Afrique	Amérique du Sud	Asie	Océanie	Europe
SDI	362	406	453	546	574	761
Ville	Conakry	Rabat	Porto Allegre	Pnom Penh	/	Madrid
CDI	220	158	341	287	/	922
Ville	Kinshasa	Tunis	Buenos Aires	Bangkok	/	Prague
CDI	199	258	783	668	/	896

b) Bilan de l'assainissement (1, 3, 4, 5)

La figure ci-dessous présente la répartition des types d'assainissement par région et dans les plus grandes villes du monde. Il en ressort clairement que l'Afrique est le continent où la proportion des personnes ayant accès seulement à l'assainissement individuel ou à aucun système d'assainissement est la plus importante. Cela correspond à la diversité de la typologie de l'habitat que l'on observe dans les villes africaines.

Il ressort des travaux récents que **l'assainissement est le parent pauvre des politiques urbaines en Afrique**, et cela se traduit surtout par la faiblesse des financements et par l'insuffisance des mesures qui sont prises pour faire face aux problèmes posés au niveau des financements et des mesures qui sont prises. Dans le domaine des déchets la priorité est donnée par les pouvoirs publics aux déchets solides parce que c'est ce qui se voit le plus, bien que les nuisances causées par les effluents liquides soient plus dangereuses, à la fois pour la santé humaine et pour l'environnement. D'un autre côté, lorsque l'on a systématiquement inclus un volet assainissement dans les programmes d'adduction d'eau potable, l'ensemble des crédits a été souvent absorbé par l'eau au détriment de l'assainissement.

Figure 1 : Assainissement dans les plus grandes villes : pourcentage moyen de chaque système employé par région (source OMS, 2000)



Le problème est donc de faire en sorte que l'assainissement soit considéré dans les politiques urbaines au moins à la mesure des **dégâts qu'elle cause pour la santé humaine**. Dans la plupart des cas, l'assainissement a été toujours considéré comme un problème individuel, à résoudre au niveau de chaque ménage ; ceci s'explique par la forte proportion des populations ayant accès à l'assainissement individuel, mais ceci trahit aussi la mauvaise connaissance qu'ont les pouvoirs publics de l'assainissement urbain.

La prédominance de l'assainissement urbain se développe sans aucune forme d'accompagnement de la part des pouvoirs publics ; quelques cas font exception : le Burkina Faso, où l'ONEA construit des latrines améliorées et ventilées pour les populations, les vastes campagnes de « latrinisation » en cours en Afrique du Sud, et des actions ponctuelles de faible envergure menées par des ONG au Cameroun, à Dakar et au Mali. L'assainissement urbain met en œuvre de **nombreux acteurs qui demandent à être formés aux techniques respectueuses de l'environnement**, parce génératrices de peu de nuisances. Dans les pays africains en général, l'espace abandonné ou non occupé par les pouvoirs publics dans le domaine de l'assainissement est occupé par de nombreux acteurs qui pour la plupart ne distinguent pas ce qui est autorisé de ce qui ne l'est pas : il y a des actions à mener sur ce plan. Parmi ces acteurs, on peut citer, à titre d'exemple, les artisans constructeurs de latrines, les artisans vidangeurs des boues des fosses septiques, ceux qui mènent des activités dans les bas-fonds, les artisans récupérateurs de tous ordres, etc. Il apparaît fondamental de fédérer dès maintenant ces acteurs émergents, parce que le jour où toutes les populations utiliseront des modes d'assainissement collectifs ou semi-collectifs est encore très lointain.

Dans les grandes villes africaines (Dakar, Yaoundé, Abidjan, Douala, Cotonou), il y a manifestement une difficulté dans le choix des systèmes de dépollution. **Les plus grosses stations d'épuration par boues activées sont en panne ou alors elles fonctionnent complètement en dessous de leurs capacités maximales**. Les réflexions sur les conditions nécessaires au bon fonctionnement des systèmes d'assainissement urbains ont longtemps été biaisées par le prestige que confèrent les équipements à haute valeur ajoutée technologique, avec une faible considération pour les exigences en matière de fonctionnement et d'entretien, notamment. Tout se passe comme si le coût élevé des infrastructures était le gage de son efficacité, toutes choses restant égales par ailleurs. Outre leurs coûts d'investissement élevés, les systèmes aujourd'hui à l'arrêt et dans lesquels les pouvoirs publics ont lourdement investi (pour une très faible minorité de la population urbaine)

requièrent des réseaux de collecte en amont très fiables, une grande discipline des branchements d'usagers, des modes de gestion et de compétences dont l'absence ou l'insuffisance ont entraîné un grand nombre de dysfonctionnements du service public d'assainissement. Par ailleurs, les dysfonctionnements des réseaux existants et des stations d'épuration sont accentués par des mauvaises pratiques (mélange des déchets solides et des déchets liquides qui colmatent les canalisations) et par l'irrégularité du service d'énergie électrique. D'un autre côté, le **lagunage, qui est un système « rustique », respectueux de l'environnement, affiche des résultats satisfaisants**, même dans des conditions d'utilisation peu rigoureuses. Contrairement aux stations d'épuration mécanisées, le lagunage présente un coût d'investissement moindre, et son exploitation, simple, ne nécessite pas de compétences hautement qualifiées.

Sur un autre plan, **les questions culturelles ne sont pas suffisamment étudiées** pour être prises en compte dans les stratégies d'assainissement et, pourtant, elles conditionnent les comportements et donc le choix des équipements et des techniques.

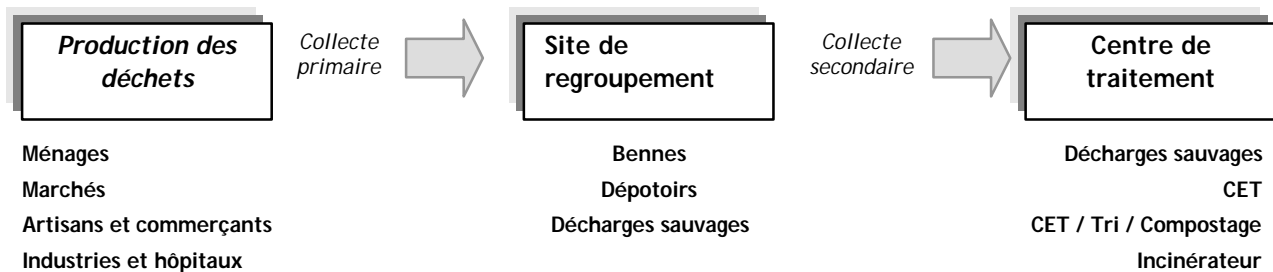
Le rôle de la commune n'est pas aujourd'hui bien clarifié dans le domaine de l'assainissement, souvent la responsabilité de ce service public est diluée entre l'Etat (différents ministères), les communes, les sociétés d'Etat, etc. Il y a lieu de repositionner les administratifs en fonction des municipalités et cela peut être bien défini dans le cadre de la décentralisation en cours dans les pays francophones d'Afrique.

c) Bilan de la gestion des déchets (6. 7)

Le cycle de vie des déchets urbains est souvent schématisé par la **succession de cinq phases** réparties dans le temps et dans l'espace : la production de déchets ; le tri et la collecte ; la valorisation par le recyclage ; le traitement de la fraction non valorisable ; et l'élimination finale dans un site aménagé d'un résidu éco-compatible. C'est le cas dans les pays industrialisés qui ont mis en place depuis une vingtaine d'années les structures d'organisation, les équipements, la gestion financière et la réglementation nécessaire.

Dans les PED, l'élimination des déchets se limite souvent à la collecte primaire assurée par des associations, des ONG ou des PME (Cf. : figure 2). La collecte secondaire, souvent sous la responsabilité des services techniques des communes, est mal assurée par manque de matériels roulants adaptés opérationnels. **Le site de regroupement à la périphérie de quartiers est alors l'exutoire final qui, compte tenu de l'extension de la ville, se retrouve au milieu de nouvelles zones d'habitation.** Certaines capitales d'Afrique de l'Ouest ont malgré tout pu bénéficier de l'aide internationale pour installer des centres de traitement final des déchets combinant tri, compostage de la fraction fermentescible et enfouissement technique.

Figure 2 : Schéma de gestion des déchets commun aux PED



Au vu d'un grand nombre de scénarii de gestion des déchets dans l'ensemble des PED et sans vouloir être exhaustif, le constat global est le suivant :

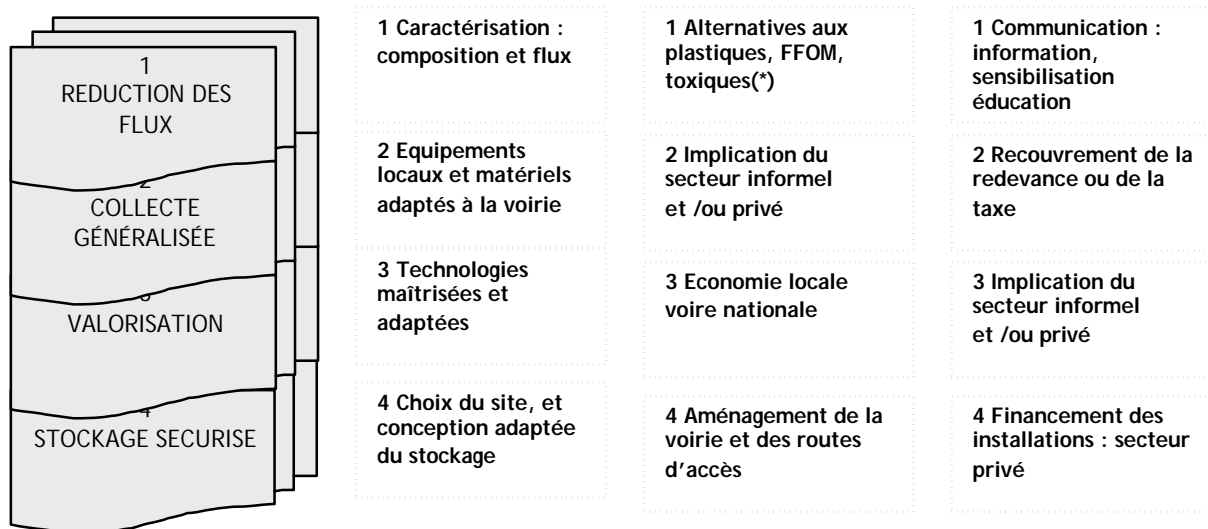
- une absence de données sur les déchets : typologie, flux, composition, répartition spatio-temporelle ;
- une gestion chaotique de la filière d'élimination des déchets qui fait rarement appel au secteur privé ; absence de schéma directeur national et de schéma local qui permettent de projeter sur le moyen et le long terme ;
- une technologie non maîtrisée et souvent inadaptée au contexte local, surtout pour la conception et l'installation des procédés industriels ;

- un financement insuffisant et non planifié ;
- une réglementation insuffisante et inappliquée ;
- une incertitude quant à l'évaluation des impacts environnementaux évités ou générés.

2. Besoins dans les pays du Sud en termes de gestion des déchets

La gestion des déchets dans les villes du Sud repose sur un théorème, « **les déchets doivent être éliminés le plus tôt possible du lieu de production, c'est-à-dire des ménages, donc des quartiers et de la ville** ». Ce théorème de base met implicitement en avant la nécessité de collecter le plus régulièrement possible ; il n'exclut pas de pouvoir réduire à la source la quantité de déchets à éliminer, à valoriser et à traiter pour limiter leur toxicité potentielle.

Les stratégies opérationnelles de gestion et d'élimination des déchets doivent intégrer quatre principes de base en dehors de toute considération de responsabilité locale et de financement : la réduction à la source (plastiques, toxiques) ; la collecte généralisée à tous les quartiers ; la promotion de la valorisation de certaines catégories de déchets (FFOM, plastiques, autres matériaux) ; le stockage éco-compatible (Cf. : figure 3).



(*) les toxiques devront être sélectivement séparés puis collectés hors collecte traditionnelle

Actions	Conditions de réussite
---------	------------------------

Figure 3 : Les principes de base et leurs conditions d'application

Les besoins pour mettre en place ces principes, sont de plusieurs ordres :

- *institutionnel* : politique nationale et régionale de développement des villes qui définira les objectifs à court et long terme ; répartition des responsabilités au niveau technique, financier et juridique ; choix d'un mode de gestion directe ou indirecte ; intercommunalité.
- *opérationnel* :
 - o mise en place d'une cellule de coordination de tous les acteurs identifiés, qui établira un groupe de travail, définira les termes de référence, fera appel à des consultants et préparera le plan de réalisation ;
 - o détermination des flux de déchets, de leur composition et de leur évolution spatio-temporelle ;
 - o études préliminaires (recherche et développement), données existantes ;
 - o sélection des modes de gestion et de leurs contraintes pour la collecte primaire et secondaire, pour la valorisation (plastiques, matériaux, matière organique), pour l'enfouissement ;

- répartition des contributions de tous les acteurs identifiés ;
- organisation de campagnes d'information et de sensibilisation.
- *économique* : source des investissements, gestion financière, évaluation de la taxe ou de la redevance, connaissance des coûts (équipements et fonctionnement) et des revenus attendus.

Sur le plan technique, il est tout d'abord nécessaire de maîtriser les flux et les systèmes de collecte et de traitement des déchets. Pour cela, la mise au point d'outils méthodologiques, à condition qu'ils soient spécifiques des conditions locales, s'avère crucial. C'est le rôle de la recherche/développement.

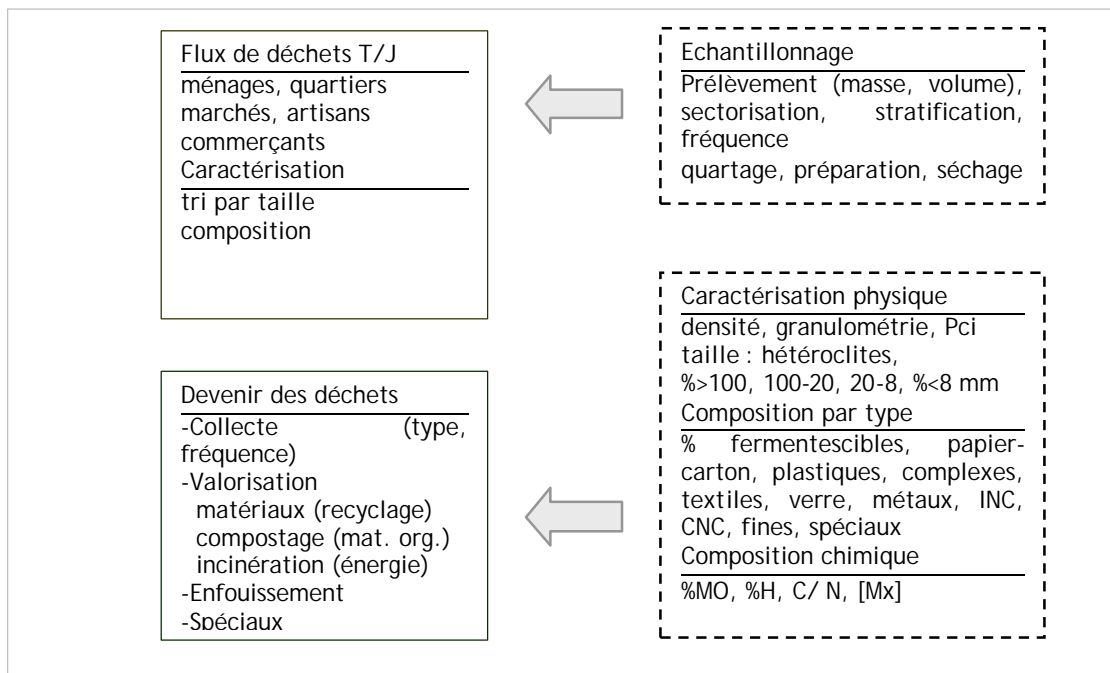
Ces outils à développer sont les suivants :

- protocole d'évaluation des flux : pour échantillonner et déterminer les quantités annuelles générées, leur évolution dans le temps et dans l'espace urbain, et aussi en fonction d'activités saisonnières ;
- protocole de caractérisation des poubelles des ménages, pour répartir les déchets par taille et par type, pour connaître leur composition ;
- guides d'évaluation des processus de traitement comme l'enfouissement et compostage, qui serviront surtout aux maîtres d'ouvrages mais aussi aux maîtres d'œuvre et aux exploitants.

d) Protocole de caractérisation des flux et de la composition des déchets urbains

Dans les pays du Sud, peu de protocoles spécifiques normalisés existent. En France, un protocole, le MODECOM, permet de garantir une représentativité des caractéristiques des déchets ménagers. Une adaptation de ce protocole aux réalités de chaque situation est nécessaire, notamment pour l'échantillonnage, pour les tailles de maille du tri granulométrique, pour le choix des types et de catégories de déchets, et aussi pour les différentes analyses à réaliser. Le MODECOM est lourd et coûteux, il doit être simplifié. Des équipes de chercheurs dans les laboratoires du Sud ont mis au point ces protocoles et les ont appliqués (Cf. : figure 4).

Figure 4 : Méthodologie de caractérisation des déchets urbains



e) Méthodologie d'évaluation des procédés de valorisation et de traitement

Le Compostage (8,9,10)

La filière de traitement des déchets ménagers par compostage présente un grand intérêt particulièrement pour les PED du fait de la nature très organique de ces ordures et parallèlement du fait du grand besoin des sols de ces pays. On peut dénombrer quelques 100 usines qui ont été implantées sur les différents continents ces dernières 30 années. Cependant, le bilan de ces installations fait apparaître soit de grandes difficultés d'exploitation, soit de très nombreux arrêts définitifs, ce qui a amené à une remise en cause et même à un abandon de cette filière dans de nombreux pays. La question fondamentale posée – outre celle de la viabilité du marché du compost dans un marché local – est celle de la nature des procédés employés et de leur adaptation aux contraintes locales. Un outil de vérification du bon fonctionnement du procédé est nécessaire ; il permet par la suite d'anticiper l'instauration de mesures correctives pour améliorer la qualité de la production. Ce véritable « audit » (Cf. : figure 5) permet :

- de *comprendre* le choix du type de procédé utilisé et ses différentes étapes (préparation du substrat, fermentation, maturation et affinage du produit) ;
- de *vérifier* le fonctionnement de ce procédé et identifier les dysfonctionnements possibles, en contrôlant plusieurs paramètres. Ces paramètres peuvent être évalués par un suivi analytique (pH, température, rapport C/N, matière organique, humidité, etc.) qui inclut également le suivi de la qualité du compost produit (toxicité, teneurs en matière organique, en métaux lourds, en indésirables) ;
- d'*intégrer* d'autres critères externes à l'usine comme la situation économique et sociale locale, la politique de gestion des déchets ;
- d'*optimiser* le procédé de compostage, après identification des paramètres influents ;
- d'*appliquer* une démarche scientifique au sein de l'usine et développer une méthodologie qui pourra être reproduite pour d'autres projets.

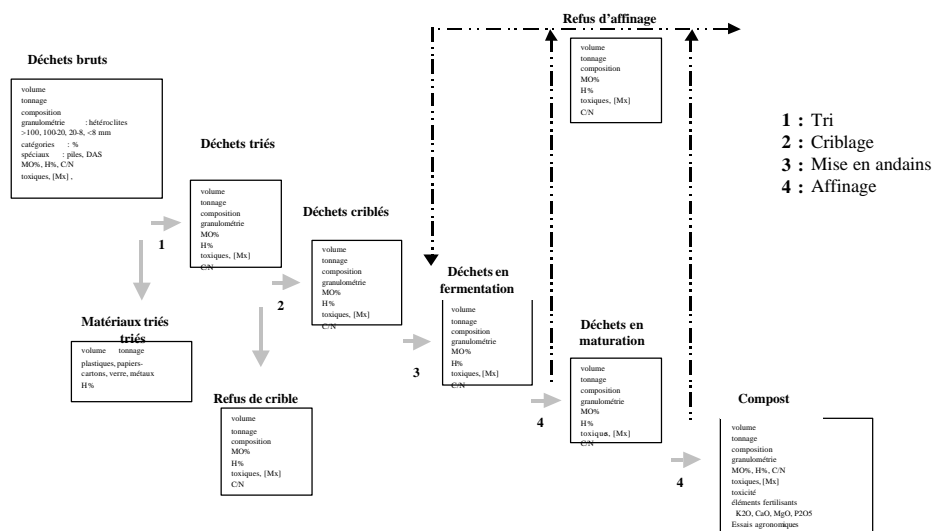


Figure 5 : Méthodologie d'expertise du compostage industriel

L'Enfouissement (11,12,13)

Dans les PED, le stockage des déchets ne répond pratiquement jamais aux garanties nécessaires pour éviter non seulement la pollution des eaux, des sols ou de l'air mais également pour assurer une gestion efficace du site. Plus souvent décharges « sauvages » que centre technique, ces sites de stockage ont été implantés sans

appréhension suffisante des problèmes qu'ils pouvaient engendrer. En effet dès la conception, les critères d'installation doivent se décliner en termes de :

- conditions d'implantation (nature, accessibilité et capacité du site) ;
- contrôles des impacts environnementaux (étanchéification, gestion des lixiviats et du biogaz, envois des déchets, couverture...) ;
- *mesures pour l'exploitation et le suivi de l'installation.*

Ils doivent prendre en compte également différents aspects : réglementaire, technologique, humain, financier et économique.

Les types de « centre de stockage » que l'on rencontre dans les PED, sont très différents suivant les continents et les pays ; ils varient au gré de la réglementation (ou de l'absence de réglementation) nationale. On peut citer quelques grands types :

- la décharge non contrôlée, brute, sans aucun contrôle des déchets entrants, ni de la récupération des effluents émis ; cette décharge, abandonnée aux récupérateurs locaux et aux animaux est le cas le plus fréquent ;
- la décharge contrôlée, un peu plus organisée, clôturée et semi-exploitée pour la récupération des recyclables ou du compost mais sans gestion des effluents et sans contrôle des impacts environnementaux ;
- le centre d'enfouissement technique, conçu en tenant compte des aspects définis précédemment (conditions d'implantation, contrôle des impacts environnementaux, et mesures de suivi et d'exploitation), il répond généralement à trois stratégies :
 - o le stockage en casier étanche, qui évite la génération d'effluents liquide et gazeux (modèle 1) ;
 - o le stockage en casier contrôlé, qui permet de récupérer et traiter ces effluents dans le long terme (modèle 2) ;
 - o le stockage en casier non étanche autorisant un relargage possible des effluents dans l'environnement (modèle 3).

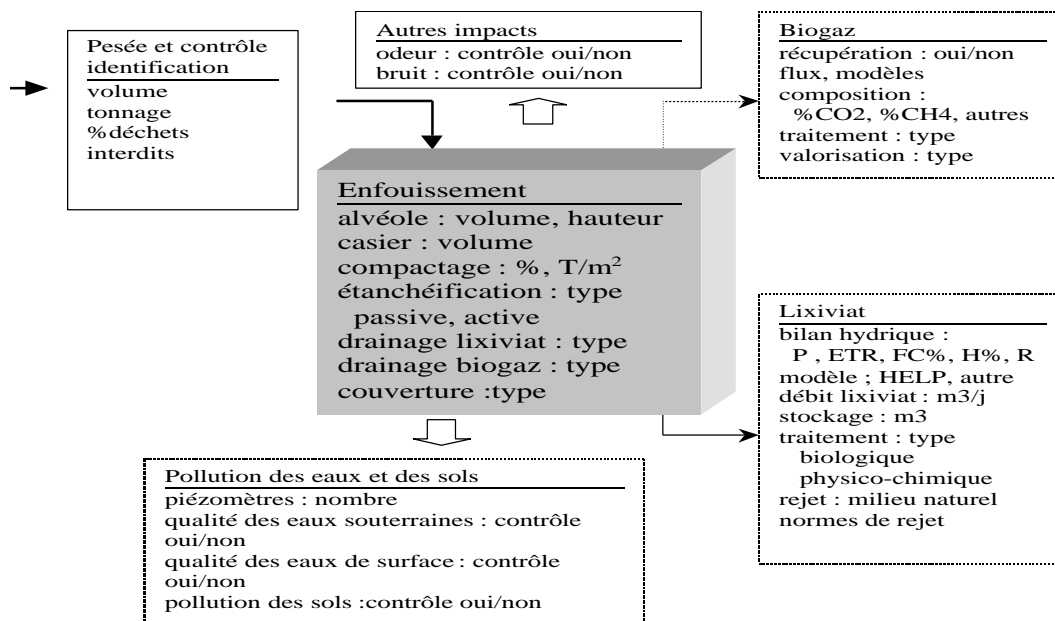


Figure 6 : Méthodologie d'expertise de l'enfouissement

Par manque d'investissement et, très souvent par ignorance ou inconscience, l'enfouissement des déchets dans les pays du Sud se résume à combler un trou ou un bas-fond, et le tour est joué, quand ce n'est pas simplement les répandre en pleine campagne le plus loin possible des centres-villes. Le développement d'outils et l'accumulation de données sont primordiales pour plusieurs aspects : la caractérisation des

conditions minimales d'implantation d'un site et d'enfouissement des déchets ; le contrôle des flux gazeux et liquides ; l'exploitation et le suivi du site. Ces données permettront en outre **la réalisation d'un guide méthodologique pour la réhabilitation des anciens sites et pour l'installation des nouveaux** (Cf. : figure 6).

3. Besoins dans les pays du Sud en termes d'assainissement (14)

Les besoins en termes d'assainissement dans les pays du Sud ne peuvent être évalués dans la perspective des Objectifs de Développement du Millénaire à savoir, d'ici 2015, « *diminuer de moitié le nombre de personnes n'ayant pas accès à un mode d'assainissement décent* ». Il s'agit là d'une question de dignité humaine. Les coûts unitaires que l'on peut considérer sont les suivants :

- infrastructure de collecte et d'évacuation (collective ou individuelles) : 20 à 200 USD par personne ;
- infrastructure de traitement : 20 à 400 USD par personne ;
- fonctionnement : 13 USD par personne et par an.

Compte tenu des développements qui ont précédé, il faut bien considérer que les besoins ne se réduisent pas aux investissements en matière d'infrastructure et aux moyens financiers pour assurer leur fonctionnement. Sur un plan plus global il faut trouver les moyens pour accompagner les développements institutionnels qui sont rendus nécessaires notamment en ce qui concerne la décentralisation au profit des municipalités, l'élaboration de plans stratégiques d'assainissement avec à la clé **une revue des mécanismes opérationnels et une revue des mécanismes financiers** que l'on peut mobiliser au profit des villes. Dans de nombreux cas il y a encore dans les pays africains, une mauvaise connaissance de la filière déchets, des usages et des pratiques des populations.

Conclusion

Cet exposé prouve que quelques équipes des PED ont déjà travaillé avec compétence et détermination sur ces thèmes : les résultats qu'elles ont obtenus en partenariat avec d'autres équipes du Nord sont susceptibles de servir de points d'ancrage pour des actions futures dans toutes les grandes villes concernées.

Nous proposons donc la création d'un réseau francophone pour une gestion durable de l'environnement urbain dans les PED. Il pourrait facilement trouver sa place dans le programme 2 de l'AUF « Développement et Environnement », où d'autres réseaux thématiques de chercheurs sont opérationnels. Il travaillerait aussi en liaison étroite avec l'AIMF (Association internationale des maires francophones) et IEPF (Institut francophone pour l'environnement et l'énergie). Les grandes sociétés francophones spécialisées dans ces domaines pourront solliciter ce réseau pour des études scientifiques appliquées qui leur font souvent défaut dans les transferts de technologie qu'ils opèrent entre les situations du Nord et du Sud. Comme dans tout réseau, l'ouverture est de mise pour toutes les compétences francophones qui œuvrent dans ces domaines. Considérez cette proposition comme un appel urgent à sa constitution ; le dossier pourra être déposé dans les semaines qui viennent.

Bibliographie

Sites Internet et logiciels

- www.pseau.org : programme de gestion durable des déchets et de l'assainissement ;
- www.pdm-net.org : partenariat pour le développement municipal ;
- www.unep.org : United nations environment program;
- www.who.int : Health report 2002 (who);
- dashboard « From Rio to Johannesburg » : logiciel de mesure des indices, SDI et CDI.

- Tanawa E. ; Djeuda Tchapinga H.B. ; Nginkam E. ; Temgoua E. ; Siakeu J.,(2002) : *habitat and protection of Water resources in suburban areas in African cities*. Building and Environment 37. (2002). pp.269-275.
- Coopération Française, Programme Solidarité Eau, (1998) *Eau potable et assainissement dans les quartiers périurbains et les petits centres*. 158 p., les éditions du Gret. Paris, France.

- Djeuda H, Tanawa E. et Ngnikam E. (2001) *L'eau au Cameroun : approvisionnement en eau potable*, Presses des universitaires de Yaoundé, Yaoundé.
- ENSP. (2004) *Gestion et assainissement des eaux usées dans les zones d'habitat planifié et leurs périphéries*. In « Gestion durable des déchets et assainissement urbain », 191 p. pp. 150-151. Diffusion Programme Solidarité Eau, 32, rue le Peletier, 75009 Paris, France.
- ERA-Cameroun (2004) *Mise en place de structures de pré-collecte et de traitement des déchets solides urbains dans une capitale tropicale*. In « Gestion durable des déchets et assainissement urbain », 191 p., pp. 164-166. Diffusion Programme Solidarité Eau, 32 Rue le Peletier, 75009 Paris, France.
- Follea V., Brunet F., et al. (2001). « Revue comparative des modes de gestion des déchets urbains adoptés dans différents pays de la ZSP », Agence française du développement.
- De Bertoldi M. et Schnappinger U. (2001). "Correlation among plant design, process control and quality of compost." *Bioprocessing of Solid waste & Sludge* 1 (3) : 13.
- Dulac N. (2001). "The organic waste flow in integrated sustainable waste management : tools for decision-makers", UWEP, Waste.
- Hoornweg D., Thomas L., et al. (2000). "Composting and its applicability in developing countries." Washington DC, World Bank, Urban development division.
- Johannessen L.M and Boyer G, 1999, *Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries : Africa, Asia, and Latin America*, Urban Development Division, Waste Management Anchor Team, The World Bank, ULG.WPS N°3.
- Savage G.M., Diaz L.F., Golueke C.G. and Martone C., 1998, *Guidance for Landfilling Waste in Economically Developing Countries*, EPA-600/R-98-040 US Environmental Protection Agency.
- Zurbrugg C. 1999, *The challenge of Solid Waste Disposal in Developing Countries*, SANDEC News, pp 10-14, January 1999.
- Mathys A (2004). *Le financement de l'assainissement solide et liquide en Afrique. Considérations générales*. In « Gestion durable des déchets et assainissement urbain ». 191 p. pp 79-84. Diffusion Programme Solidarité Eau, 32, rue le Peletier, 75 009 Paris, France.