

Détourner les déchets

Innovations socio-techniques dans les villes du Sud



Auteurs

DURAND Mathieu (Le Mans Université, laboratoire ESO CNRS)

CAVÉ Jérémie (Urbanalyse)

DELARUE Jocelyne (Gevalor)

LE BOZEC André (ALBWaste)

SALENSON Irène (AFD)



Pays : Colombie, Inde, Indonésie,

Madagascar, Pérou, Togo

Mots-clés : déchets, recyclage, compost,
travail informel, valorisation

AUTEURS

DURAND Mathieu, maître de conférences à le Mans Université, laboratoire ESO CNRS, Responsable Master Déchets et Économie circulaire

CAVÉ Jérémie, PhD, consultant indépendant, Urbanalyse

DELARUE Jocelyne, directrice de l'association Gevalor

LE BOZEC André, économiste, consultant indépendant, ALBWaste

SALENSON Irène, chargée de recherches, département Diagnostics économiques et politiques publiques, Direction Innovation, Recherche et Savoirs, AFD

RÉSUMÉ

Cet ouvrage part du constat effectué par les autorités locales au Sud : à mesure qu'elles sont tenues de fermer les anciennes décharges et d'investir dans de coûteux centres d'enfouissement techniques, les villes perçoivent d'un œil nouveau la fonction d'évitement qu'assurent les filières de recyclage. En effet, celles-ci détournent une partie des flux à prendre en charge, diminuent le rythme de remplissage des centres d'enfouissement, limitent le gaspillage de ressources et offrent un emploi aux plus pauvres. Toutefois, concilier le développement de filières de valorisation avec le service public de gestion des déchets soulève des défis sociaux, économiques, institutionnels et techniques qu'il convient de caractériser précisément. Cet ouvrage s'attachera à analyser ces enjeux sous l'angle technique, institutionnel, financier, dans six villes des pays du Sud : Lima (Pérou), Bogotá (Colombie), Lomé (Togo), Antananarivo (Madagascar), Delhi (Inde) et Surabaya (Indonésie).

Couverture : Pesée des matériaux dans la Waste Bank de Semampir (Surabaya – Indonésie) © J. Cavé, 2016

LANGUE ORIGINALE

Français

ISSN

2492-2838

DÉPÔT LÉGAL

2^e trimestre 2019

AVERTISSEMENT

Les analyses et conclusions de ce document sont formulées sous la responsabilité de ses auteurs. Elles ne reflètent pas nécessairement le point de vue de l'Agence Française de Développement ou de la Direction Générale de l'Aménagement du Territoire de Tunisie.

Les *Notes techniques* sont téléchargeables sur le site de l'AFD :
<https://www.afd.fr/fr/ressources-accueil>

Sommaire

<i>Introduction générale</i>	6
<i>Chapitre 1. La valorisation des déchets : un changement de paradigme pour les pays du Sud</i>	8
I. Au sud, la sortie progressive de schémas mimétiques non adaptés	8
II. Investiguer la valorisation des déchets dans les villes du Sud	26
<i>Chapitre 2. Collecter et recycler, le domaine des informels</i>	43
I. Une collecte municipale insuffisante	44
II. La précollecte comme alternative au service municipal	48
III. Le recyclage : domaine privilégié des acteurs informels	55
<i>Chapitre 3. Quel exutoire ? enfouir ou valoriser ? organique ou énergétique ?</i>	70
I. Connaître les gisements pour adapter les choix technologiques.....	71
II. Prudence sur la valorisation énergétique	75
III. Le potentiel sous-estimé de la valorisation organique	78
<i>Chapitre 4. Déchets et financements : quelles innovations ?</i>	87
I. Coûts de gestion des déchets et qualité du service rendu	87
II. Le difficile financement du service public	99
III. Financer les innovations de gestion des déchets.....	104
<i>Chapitre 5. Repenser le service public des déchets</i>	116
I. Quelle gouvernance et quels territoires pour valoriser les déchets ?...	116
II. Quel modèle de gestion des déchets pour porter une politique ?	126
III. La gestion des déchets en tant que ressources communes	134
<i>Conclusion générale</i>	140
<i>Bibliographie</i>	141
<i>Annexes</i>	150
<i>Tables des illustrations</i>	175
<i>Précédentes publications de la collection</i>	177
<i>Qu'est-ce que l'AFD ?</i>	183

Préambule

Cet ouvrage est issu du projet de recherche ORVA2D (Organisation de la Valorisation des Déchets dans les villes en Développement), mené pour le compte de l'Agence Française de Développement entre 2014 et 2018. Nous remercions ici l'ensemble des parties prenantes de ce projet de nous avoir accompagnés dans ce processus, depuis le montage initial jusqu'à l'organisation du séminaire final, en passant par la collecte des données sur le terrain.

Nous exprimons tout d'abord nos remerciements à Irène Salenson (référente du projet au sein de l'AFD) pour sa disponibilité et ses remarques constructives, ainsi que les membres de la division Développement Urbain, Aménagement, Logement : Guillaume Graff, Clémentine Dardy et Alexandra Monteiro, ainsi que Laurence Rebet-Porte et Sylvie Ory, pour l'organisation minutieuse des conférences internationales.

Nous remercions les collègues ayant contribué à la collecte des données et à la réalisation des rapports de terrain : Mélanie Rateau et Heduen Estrella Burgos (Le Mans Université) pour le Pérou et la Colombie¹ ; Julien Garnier et Hélène Bromblet (Gevalor) pour le Togo² ; Georges Morizot, Adeline Pierrat, Clémence Lecointre et Romain Breselec (Gevalor) pour Madagascar ; Rémi De Bercegol (CNRS) et Shankare Gowda (CPR) pour l'Inde ; Setyo Nugroho pour l'Indonésie³. Nous remercions également l'ensemble des collègues ayant assurés la gestion administrative, technique et logistique de ce projet depuis la France : Frédérique Leguillon, Anne Saussereau (Université du Mans).

Enfin, nous remercions tous les partenaires des pays investigués pour leur disponibilité et leur accueil dans la collecte des données :

- Pérou : Jérémie Robert (IFEA, CNRS), Oswaldo Caceres (ONG Alternativa), Leoncio Sicha-Punil (Municipalidad de Comas), Municipalidad de Villa Maria del Triunfo, Municipalidad de Santiago de Surco.
- Colombie : Luisa Fernanda Tovar et Luis Jimenez (Universidad Nacional de Colombia), Igor Dimitri Guarin Muñoz (UAESP), Céline Valadeau (IFEA, CNRS), Sandra Pinzón (Basura Cero Colombia).
- Togo : Kodjo Enoumodji, Kossi-Dodzi Agbati (Municipalité de Lomé)
- Madagascar : Damy Rakotonjanahary (Municipalité d'Antananarivo)
- Inde : Nirod Baran Mazumdar (Sulabh International), SDMC, ILFS, RAMKY, JINDAL, Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Ministry of Urban Development, RWA Defence Colony, Chintan, Green Planet Waste Management, GIZ, PVC Market Association, les résidents d'Hanuman Mandir
- Indonésie : Ria Soemitro, Mme Warmadewanthi (Institut Teknologi Sepuluh Nopember), Mme Winarsi, Esa Anjani et Endhita Siregar, N. Garnier et V. Mathelin de l'Institut Français en Indonésie (IFI), G. de Valon et A. Fanani de l'agence AFD à Jakarta

¹ Terrains pilotés de Mathieu Durand (Université du Mans)

² Les deux terrains africains ont été pilotés de Jocelyne Delarue (Gevalor)

³ Terrain piloté par Jémémie Cavé (Urbanalyse)

Acronymes

AULNA	<i>Agriculture Urbaine Low space No space</i>
BOT	<i>Build Operate Transfer</i>
CET	Centre d'Enfouissement Technique
CSR	Combustible Solide de Récupération
EPIC	Etablissement Public Industriel et Commercial
EMUSS SA	<i>Empresa Municipal Santiago de Surco S.A.</i> / Entreprise Municipale de Santiago de Surco, société anonyme
FCFA	Francs CFA
GES	Gaz à Effet de Serre
INR	<i>Indian Rupees</i>
IPES	<i>Instituto Para la Economía Social</i> / Institut pour l'Économie Sociale (Colombie)
MDP	Mécanisme de Développement Propre
OMR	Ordures Ménagères Résiduelles
PAP	Porte à Porte
PAV	Point d'Apport Volontaire
PCI	Pouvoir Calorifique Inférieur
PET	Poly Téréphtalate d'Éthylène (type de plastique)
PPP	Partenariat Public Privé
PSF-RS	<i>Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva</i> / Programme de tri à la source et de collecte sélective (Pérou)
REFIOM	Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinérateur d'Ordures Ménagères
REP	Responsabilité Élargie du Producteur
RNB	Revenu National Brut
ROM	Redevance des Ordures Ménagères
RT	<i>rukun tetangga</i> / Association de quartier (Indonésie)
RW	<i>Rukun Warga</i> / Association de citoyens (Indonésie)
SAMVA	Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo
SGC	Surabaya Green & Clean
TPS	<i>Temporary Shelter Facilities</i> / Points de regroupement (Indonésie)
UVE	Unité de Valorisation Énergétique
VMT	Villa Maria del Triunfo
WB	<i>Waste Bank</i> (Indonésie)

Résumé

La masse croissante de déchets ménagers et assimilés dans toutes les villes du Sud, dans un contexte de persistance de crises sanitaires et de renforcement de crises écologiques (raréfaction et renchérissement de la valeur des ressources naturelles vierges), en fait un enjeu d'importance majeure. Il s'agit d'offrir un service public essentiel à toute la population, notamment aux plus pauvres (avec diverses modalités d'accès à ce service), tout en prenant en compte les enjeux environnementaux d'une économie cherchant à devenir circulaire. Bien que la gestion des déchets représente partout une part substantielle des dépenses municipales, la fourniture de ce service public est loin d'être optimale. Les autorités publiques cherchent des solutions techniques et des modes de gestion fiables, efficaces, financièrement supportables et politiquement acceptables. Or, il est désormais admis que la plupart des modes de gestion et de traitement industriels développés dans les pays du Nord ne sont que partiellement adaptés aux caractéristiques des pays du Sud, à la fois en termes techniques, économiques et sociaux. Ces pays font au contraire l'objet d'innovations sociales et organisationnelles venant de la société civile et des institutions publiques locales, affirmant la nécessaire « contextualisation de la gestion des déchets » (la rudologie).

Cet ouvrage présente l'évolution de services de gestion des déchets devenus multiformes, pluri-acteurs et multi-scalaires. Comment les pouvoirs publics locaux prennent-ils en compte la multiplication des offres de collecte et de recyclage, par des services privés, communautaires, informels, etc. ? Comment ces nouveaux acteurs s'articulent-ils avec le service municipal ?

Cet ouvrage part du constat effectué par les autorités locales au Sud : à mesure qu'elles sont tenues de fermer les anciennes décharges et d'investir dans des Centres d'Enfouissement Techniques contrôlés (qui ont un coût très élevé), les villes en viennent à percevoir différemment la fonction d'évitement qu'assurent les filières de recyclage (organique, matière). En effet, celles-ci détournent une partie des flux à prendre en charge par les autorités publiques, diminuent le rythme de remplissage des centres d'enfouissement et limitent le gaspillage de ressources. En outre, elles sont souvent créatrices de nombreux emplois pour des personnes parmi les plus défavorisées. Toutefois, concilier le développement de filières de valorisation avec le service public « classique », c'est-à-dire municipal, de gestion des déchets ménagers et assimilés, soulève des défis sociaux, économiques, institutionnels et techniques qu'il convient de caractériser précisément.

Cet ouvrage s'attachera à analyser ces enjeux sous l'angle technique, institutionnel, financier, dans six villes des pays du Sud : Lima (Pérou), Bogotá (Colombie), Lomé (Togo), Antananarivo (Madagascar), Delhi (Inde) et Surabaya (Indonésie). L'objectif est de comprendre comment se reconfigurent les services publics de gestion des déchets en affirmant les spécificités contextuelles de chaque ville, puis de mettre en avant un certain nombre de leviers, identifiés lors de travaux de terrains très investis par les auteurs. Les résultats présentés ici sont ceux du projet de recherche ORVA2D (ORganisation de la Valorisation des Déchets dans les villes en Développement) mené par l'AFD, l'Université du Mans, l'ONG Gevalor et les consultants Urbanalyse et ALB Waste.

Introduction générale

Le monde croule, littéralement, sous les déchets : deux montagnes d'ordures urbaines se sont effondrées en mars et avril 2017, entraînant la mort de 115 personnes en Ethiopie et 29 au Sri Lanka.

A mesure qu'elles sont tenues de fermer les anciennes décharges et d'investir dans des Centres d'Enfouissement Techniques¹, les collectivités locales des pays du sud en viennent à percevoir plus positivement la fonction d'évitement qu'assurent les filières de valorisation des déchets, malgré les conditions d'informalité voire d'insalubrité dans lesquelles elles s'exercent. En effet, celles-ci détournent une partie des flux à prendre en charge par les autorités publiques, diminuent le rythme de remplissage des centres d'enfouissement, évitent le gaspillage de ressources et offrent une activité économique aux plus pauvres. Toutefois, concilier le développement de filières de valorisation avec le service public municipal de gestion des déchets ménagers et assimilés, soulève des défis sociaux, économiques, institutionnels et techniques qu'il convient de caractériser. Si les pays du Sud ont pendant longtemps eu des attitudes mimétiques vis-à-vis des expériences des pays du Nord, les enjeux et les modalités d'intervention ne sont pas les mêmes. Au Nord, la croissance démographique et celle de la consommation ont entraîné l'augmentation de la production de déchets pendant plus d'un siècle. Dans les pays du Sud, ce phénomène se déroule de façon beaucoup plus intense depuis quelques décennies seulement. L'ampleur des problèmes, conjuguée au moindre poids des institutions et des budgets publics, ne rend que plus difficile la gestion des déchets.

Pour ces villes du Sud, la seule approche technique ne permet ni d'identifier en profondeur les causes des dysfonctionnements, ni d'aboutir à des solutions réalistes et contextualisées. A l'inverse, l'approche rudologique, c'est-à-dire l'approche « systémique des déchets » (Gouhier, 2000), en tant que tout sociétal et objet socio-technique (Coutard, 2009) permet aux villes de se projeter dans une gestion adaptée aux potentiels locaux. Cet ouvrage se propose d'analyser certaines expériences mises en œuvre dans plusieurs villes des pays du Sud ayant cherché à imaginer un nouveau modèle de gestion des déchets. Celles-ci assument dans la plupart des cas l'échec du modèle de gestion uniquement basé sur l'action municipale pour, au contraire, reconnaître l'impact positif d'acteurs et d'actions non exclusivement publiques. Sans qu'il soit possible de proposer un modèle unique sur cette base de retour d'expérience, puisqu'elles sont par définition très contextualisées, cet ouvrage met en avant un certain nombre de clefs pouvant permettre, au cas par cas, d'avancer vers une gestion plus efficiente (environnementalement, socialement, économiquement) des déchets. La question centrale est alors de savoir comment articuler la valorisation des déchets, la plupart du temps inexistante ou bien réalisée par des acteurs non-gouvernementaux, avec le service public municipal de gestion des déchets ?

L'objectif du projet de recherche qui a abouti à cet ouvrage est d'élaborer, puis de mettre en application une méthodologie d'analyse et de comparaison de dispositifs de valorisation des déchets spécifiques aux villes du sud et de leur prise en compte dans le cadre du service

¹ A la différence d'une décharge, un Centre d'Enfouissement Technique (CET) désigne une installation de stockage des déchets dotée, entre autres, d'une membrane imperméable permettant de récupérer les lixiviats en vue de les traiter, ainsi que de tuyaux de captation du méthane en vue d'éviter tout risque d'explosion et/ou de valoriser ce gaz à effet de serre sous forme de chaleur ou d'électricité.

public de gestion des déchets municipaux. Pour cela, nous avons défini les paramètres indispensables à la collecte de données sur le terrain, en vue d'acquiescer :

- i. une caractérisation des flux de déchets et de l'organisation du service public municipal ;
- ii. une connaissance fine des filières et des coûts de collecte/traitement et des filières de valorisation ;
- iii. une compréhension de leurs interactions, incompatibilités et synergies potentielles.

Les dysfonctionnements techniques et sanitaires sont souvent les premiers signes des difficultés à gérer les déchets, ils sont le résultat de contraintes sociales, économiques ou institutionnelles. Dans cette démarche d'investigation, deux dimensions principales ont donc été analysées : les enjeux économiques et financiers d'une part, les enjeux organisationnels et institutionnels d'autre part. Cette comparaison a porté sur des cas où des solutions ont permis d'atteindre un certain degré d'intégration entre les différentes pratiques (innovations socio-technico-économiques) afin d'en tirer un diagnostic organisationnel et financier.

Six villes ont été étudiées, dans chacun des trois continents du Sud de la planète. Les villes latino-américaines de Lima (Pérou) et de Bogotá (Colombie) sont, chacune à leur manière, caractéristiques de la volonté d'intégrer les récupérateurs informels de déchets recyclables à la gestion municipale, afin de compléter le service public. Il s'agit là d'un enjeu environnemental autant que social. En Afrique, Lomé (Togo) et Antananarivo (Madagascar) tentent des solutions multiples pour coordonner les activités de précollecte avec la collecte municipale. Le développement d'une valorisation agronomique des déchets fermentescibles y est également très important, notamment du fait du poids (jusqu'aux 2/3) que représentent les organiques. A Delhi (Inde), la ville tente de reproduire les solutions développées par les pays du Nord (incinération, plateformes de compostage), avec un succès mitigé. Enfin, le cas de Surabaya (Indonésie) est assez exemplaire d'innovations sociales, collectives, multi-scalaires et multi-technologies, qu'une ville du Sud peut chercher à développer.

Le présent ouvrage opère une synthèse de ces différentes études de cas, en croisant les analyses, les observations et les recommandations. Le premier chapitre présente le cadre conceptuel et théorique du changement de paradigme des dernières décennies pour la gestion des déchets dans les pays du Sud, ainsi que la méthodologie utilisée pour caractériser les innovations étudiées et les études de cas développées. Le second chapitre se concentre sur l'activité la plus visible, le recyclage-matière, en soulignant le rôle des acteurs informels. Il s'attache à analyser les mécanismes socio-techniques de succès des opérations de valorisation matière. Le troisième chapitre réfléchit aux différentes technologies de valorisation, notamment pour les déchets organiques, qui constituent l'essentiel des gisements, avec des potentiels de valorisation (agronomique ou énergétique) très divers. Le chapitre quatre décortique les coûts et le financement des activités de gestion et de valorisation. Cette analyse économique permet de relativiser le poids de chaque opération, dans un contexte où les ressources financières à disposition des acteurs sont particulièrement limitées. Enfin, le dernier chapitre revient sur la notion même de service public des déchets, analysant sa reconfiguration institutionnelle, technique et spatiale, au vu des expériences précédemment décryptées. La nécessité d'un service contextualisé, la remise au goût du jour des activités *low-tech* ainsi que l'approche par les communs sont alors mobilisées.

Chapitre 1. La valorisation des déchets : un changement de paradigme pour les pays du Sud

Entre modèles internationaux et spécificités des pays du Sud, la gestion des déchets sous-tend de nombreuses logiques présentées ici. Ce chapitre constitue un état de l'art.

I. Au sud, la sortie progressive de schémas mimétiques non adaptés

Les modalités de gestion des déchets au Nord sont-elles opérantes pour appréhender ce secteur au Sud ? Rien n'est moins sûr. Dans les villes du Sud, la mise en décharge prévaut pour la gestion officielle. Surtout, du fait de fortes inégalités socio-économiques, la nature duale du déchet est révélée : détritiques pour les uns, ressource pour d'autres (Bertolini 1992). Appliquée à des sociétés urbaines, la notion même de déchet peut alors perdre de sa clarté : est-ce ce que les habitants rejettent ? Ou bien est-ce que personne ne récupère ? Par ailleurs, le secteur du recyclage n'a jamais cessé d'être actif, mais il est réalisé par un secteur informel agissant dans des conditions d'hygiène et de salubrité critiquables. L'enjeu est de mettre en concordance ces deux logiques.

1. Un problème croissant

Le panorama quantitatif le plus récent et le plus complet de volume de déchets produits a été publié en 2018 par la Banque Mondiale. Aujourd'hui, sur la planète, trois milliards de citoyens génèrent plus de 2 milliards de tonnes de déchets par an (The World Bank, 2018). La Chine est devenue, dès 2004, le premier producteur de déchets urbains au monde. Et, depuis 2011, les 34 pays membres de l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), les pays dits du Nord, produisent moins de la moitié (44 %) de la production mondiale estimée (The World Bank, 2012).

Cependant, l'effet de taille vient ici masquer le différentiel de production de déchets en fonction du niveau de développement économique. Il convient, pour compléter l'analyse, de considérer le ratio de déchets municipaux produits par habitant : il est de 2 kg/jour aux États-Unis et de 0,4 kg/jour en Inde (Chalmin & Gaillochet, 2009, p. 11). Un tel écart laisse à penser que les pays émergents sont très loin d'avoir atteint leur potentiel de génération de détritiques. Étant donné que l'essentiel de la croissance démographique et urbaine devrait avoir lieu au Sud, le volume de déchets urbains pourrait ainsi passer à 2,2 milliards de tonnes en 2025, produits par 4,3 milliards d'habitants urbains dans le monde (The World Bank, 2012). Cela représenterait une hausse de plus de 70 % des déchets municipaux en quinze ans¹.

¹ Le rapport UN-Habitat 2010 est plus pessimiste, envisageant une production totale entre 2,4 et 5,9 milliards de tonnes, en 2025, soit jusqu'à quatre fois et demi la production actuelle (UN-HABITAT, 2010, p. 13).

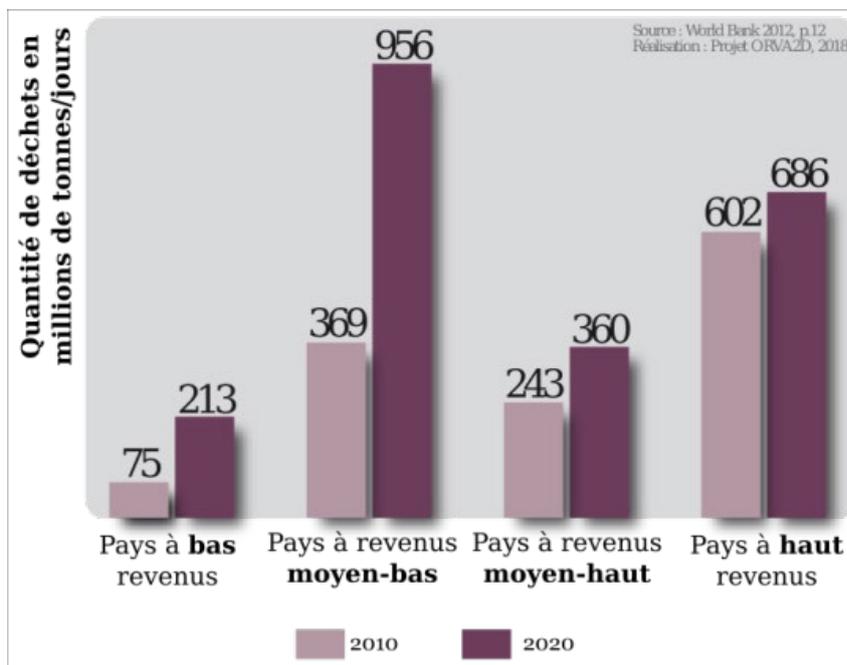


Figure 1. Production de déchets urbains par type de pays en 2010 / 2025 (projection)

De 2010 à 2025, la hausse de la quantité de production quotidienne de déchets devrait provenir pour l'essentiel des pays du Sud. Selon la typologie de la Banque mondiale, les pays à revenus moyen-bas¹ et moyen-hauts² seraient responsables de 76 % de cette expansion (The World Bank, 2012). D'après cette même étude, le coût de la gestion des déchets municipaux passerait de 205 milliards de USD actuellement à 375 milliards de USD par an en 2025. Pour toutes ces raisons, la gestion des déchets urbains dans les villes des pays du Sud a été identifiée comme l'un des domaines d'action prioritaires pour les politiques publiques à l'horizon 2030 (OCDE, 2008). La Banque Mondiale avertit même d'une catastrophe en gestation à l'horizon 2025 et appelle à inverser la tendance de manière urgente (The World Bank, 2012).

2. Au Sud, une composition différente des déchets

En qualité également, les déchets ménagers au Sud se distinguent de ceux du Nord. Tout d'abord, au Sud, les déchets sont produits en plus faibles quantités qu'au Nord.

¹ Parmi lesquels l'Inde, l'Indonésie (et la Chine).

² Parmi lesquels le Brésil (et la Russie, l'Afrique du Sud, le Mexique, la Turquie, etc.).

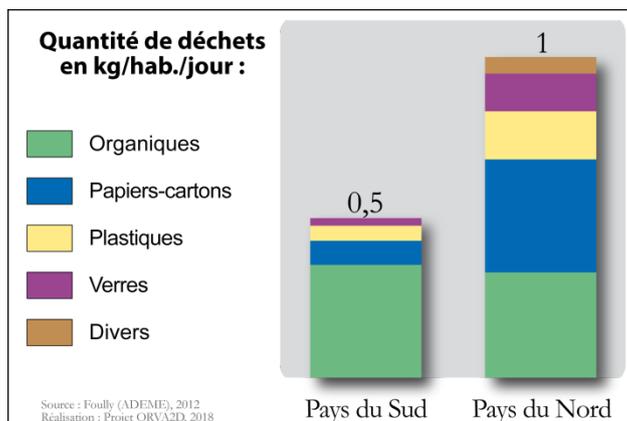


Figure 2. Production moyenne des déchets par habitant et par jour

Ensuite, la composition des déchets dans les villes de pays en développement se caractérise par une part bien plus forte de matière organique : celle-ci représente 56 à 64% dans les pays à moyen et bas revenus, contre 28% dans les pays à haut revenus (cf. figure 3). Les déchets inertes¹ sont également une part importante des détrit. Symétriquement, la part de matériaux recyclables (emballages) y est nettement plus faible que dans les pays riches.

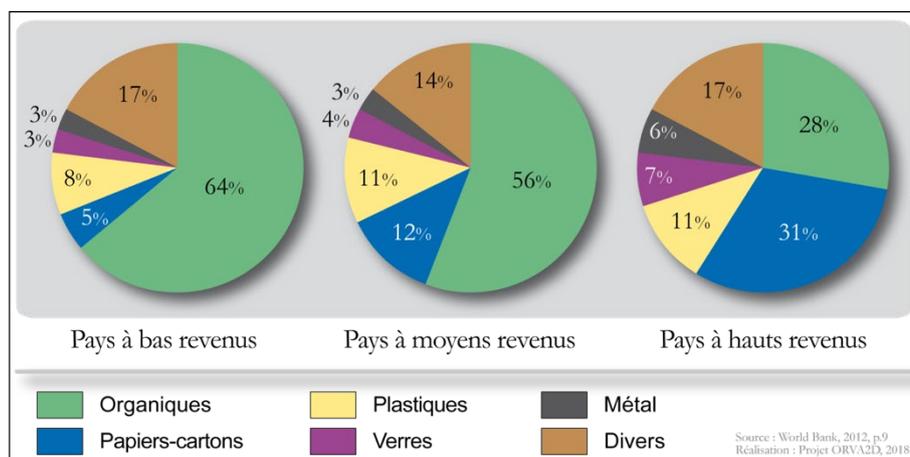


Figure 3. Composition des ordures ménagères selon le niveau de vie du pays

Dans les pays riches, les ordures ménagères sont aussi : moins humides, moins denses et dotées d'un pouvoir calorifique supérieur (Folly, 2009, p. 6).

¹ Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique. Ils ne détériorent pas non plus d'autres matières en contact de manière préjudiciable à l'environnement ou à la santé humaine. Ex : les déchets minéraux produits par les activités de démolition et construction (béton, tuiles, briques, sable, etc.).

	Densité	Humidité	Pouvoir calorifique Kcal / kg
Pays à bas revenus	0,6	65%	950
Pays à moyens revenus	0,4	50%	1 200
Pays à hauts revenus	0,1	25%	2 100
Sources :	Fouilly 2009, p.6	Chalmin et Gaillochet 2009, p.12	

Tableau 1. Caractéristiques des déchets municipaux selon le niveau de vie du pays

Compte tenu de ces différences de quantité et de qualité, il paraît logique que les techniques de gestion (transport, traitement) soient également distinctes.

3. Des services de gestion insuffisants juxtaposés à un secteur spontané résilient

La gestion des déchets, parent pauvre des services urbains

Selon la réglementation, il incombe à la puissance publique municipale d'assurer la propreté de l'espace urbain à travers le nettoyage des voies et la collecte des déchets. Toutefois, si une caractéristique principale devait être retenue pour qualifier le secteur de la propreté urbaine dans les villes des pays du Sud, ce serait certainement un manque de moyens financiers et matériels, voire même un manque d'intérêt ou d'investissement de la part des autorités publiques locales.

Le terme de « gestion des déchets » (*solid waste management* - SWM), est apparu à la fin des années 1980. Auparavant, les villes parlaient davantage de « propreté urbaine », qui consistait simplement en un regroupement des tas de balayage et d'ordures ménagères en vue de leur « évacuation hors de la ville » (Miras (de) & Dorier-Apprill, 2002, p. 27). Ce qui importait, c'était de purger l'espace urbain de ces impuretés ; nul ne se souciait de savoir ce qu'il advenait de ces matières sales. Les ordures étaient simplement déversées dans des terrains vagues ou des ravins, en périphérie de la ville. Cette solution de facilité, n'était guère perçue comme excessivement problématique avant la fin des années 1980.

Contrastant avec le peu d'attention qui lui est accordé au cours des décennies 1980 et 1990, ce secteur pèse lourd dans les budgets municipaux pour une efficacité médiocre : entre 20 et 50 % des dépenses publiques locales (Cointreau-Levine, 1994, p. 19), voire, pour les villes d'Afrique occidentale, entre 12 et 73 % des budgets locaux (Folléa et al., 2001, p. 18). Puisqu'aucun traitement n'est prévu et que les ordures sont déversées dans des décharges sauvages, ces dépenses correspondent exclusivement à l'organisation de la collecte et du transport. Malgré cela, seulement 50 à 70 % des déchets sont ramassés par le service public municipal (Cointreau-Levine, 1994, p. 19). Cette situation donne une idée du bouleversement à venir : le service coûte déjà cher, alors qu'il est peu efficace et n'inclut aucun coût relatif à l'aval de la chaîne de gestion.

Approche 100% technique, évacuation et mimétisme : le grand gâchis

Au début des années 1990, alors que dans les pays du Nord une « *nouvelle philosophie de gestion des ressources commence à transformer la gestion des déchets* » (Furedy, 1992), c'est toujours une optique d'ingénierie qui prévaut dans les pays du Sud. Les approches de gestion passent par des dispositifs centralisés et intensifs en capital (Furedy, 1995; Medina, 2005b), introduits selon une logique *top-down* (Baud & Post, 2004) et justifiés par l'idée que le traitement des déchets jouit d'économies d'échelle (Bartone, 1995). Ce choix stratégique s'accompagne de l'introduction d'acteurs privés, supposés plus à même de maîtriser les technologies que les administrations publiques (Bartone et al., 1991; Cointreau-Levine, 1994).

Dans les villes des pays en développement, les responsables publics rêvent souvent d'adopter les technologies de gestion en vigueur dans les pays industrialisés. Les acteurs privés des pays du Nord, quant à eux, déploient des tactiques de séduction auprès des collectivités urbaines des pays du Sud pour vendre leurs produits technologiques. La tentation d'appliquer des schémas issus du génie environnemental dans un contexte marqué par le dénuement aboutit à des difficultés. Se répand ainsi l'idée que tous les déchets pourraient être éliminés par des modes de traitement sophistiqués, tout en rapportant de l'argent : « *étant donné qu'il n'y a pas de sous pour le traitement, des propositions de systèmes sophistiqués de récupération des ressources susceptibles de transformer "les déchets en or" sont très attrayantes pour les politiciens locaux* » (Cointreau-Levine, 1982, p. 60).

Ces démarches mimétiques engendrent d'innombrables 'éléphants blancs' (Bertolini & Brakez, 2008; Medina, 2005a) : implantation de technologies de collecte ou de traitement, soi-disant révolutionnaires, importées à grand frais, inaugurées en grande pompe et se soldant par d'éclatants fiascos. A titre d'exemples, nous pouvons citer, entre autres, l'incinérateur construit à Delhi en 1984 avec le soutien de la coopération danoise (UN-Habitat, 2010, p. 114) et complètement inopérant du fait d'ordures ménagères très humides ; plus de 150 unités de compostage sur ordures brutes produisant du compost inutilisable (Fouly, 2012), les sept installations de compostage construites au Maroc, les dizaines d'usines de tri-compostage construites au Brésil (Eigenheer et al., 2005), ou encore le centre d'enfouissement technique 'Doña Juana' construit en 1989 à Bogotá (Colombie) et qui a entièrement glissé en 1997 laissant s'échapper près d'un million de tonnes de déchets. La liste est longue... Pour paraphraser le titre du rapport de la Banque Mondiale : « *what a waste!* » (« quel gâchis »).

Une nécessaire prise en compte des réalités sociales et spatiales

La perception du déchet varie selon les contextes socio-économiques et le fonctionnement socio-spatial des lieux considérés. Or, outre l'acuité des inégalités sociales, les milieux urbains des pays du Sud sont marqués par la prégnance de formes 'informelles' – ou populaires – d'habitat et d'activité économique. Le secteur informel ne constitue pas simplement la survivance d'économies 'traditionnelles' mais il participe du système économique libéral contemporain – et non– (Chen 2007) constitue la base de l'économie totale : la plupart des travailleurs et entreprises spontanés produisent ou distribuent des biens et services légaux. En parallèle, les pouvoirs locaux éprouvent d'énormes difficultés à accompagner l'urbanisation qui s'opère à un rythme très soutenu. Les quartiers précaires représentent la majeure partie du tissu urbain des agglomérations émergentes et, à l'horizon 2030, le nombre de personnes habitant ces quartiers devrait atteindre 2 milliards d'habitant, soit 2 citadins sur 5 (Deboulet 2016).

Du fait des formes différentes que prend l'espace urbain au Sud le *processus* même de transformation d'un objet en « résidu » diffère par rapport au Nord. Dans de nombreux quartiers des villes, la poubelle est collective, située à la lisière du pâté de maisons. Cette caractéristique spatiale urbaine, liée à la densité, induit la distinction entre collecte primaire et secondaire. La collecte primaire est interne au quartier, en porte-à-porte, par des voies étroites, non rectilignes. La collecte secondaire est externe, via les points d'apport collectifs, sur les principaux axes de circulation. Du fait de cette structuration, le quartier devient une sorte de sas avant l'abandon. En son sein comme à sa lisière, du fait des intermédiations auxquelles il donne lieu, l'éviction des matériaux est court-circuité par les filières de récupération informelles.

Des schémas alternatifs de récupération des ressources gisant dans les détrit

Les administrations municipales ont tendance à concentrer leurs moyens limités, via le recours à des opérateurs privés, sur la desserte des quartiers aisés (Zurbrügg, 2002). La tentation est grande de chercher à créer des enclaves libérées des contraintes ambiantes, dont les normes se rapprocheraient de celles des pays riches. Aussi, la transposition des modes d'intervention propres aux pays industrialisés n'est-elle pas opérante, ou seulement au service d'une minorité de la population urbaine, dans une « *logique du 'tout ou rien'* » (Bertolini & Brakez, 1997).

Par conséquent, les détrit prolifèrent dans les autres quartiers de l'espace urbain (Mérino, 2002). Pour pallier aux insuffisances du service municipal, des initiatives de précollecte voient le jour : des petits opérateurs (communautaires, associatifs type groupements d'intérêt économique (GIE) ou encore privés) assurent l'enlèvement des déchets ménagers, pour aller les déverser dans des dépôts intermédiaires. Ces « *options non-conventionnelles* » (Furedy, 1992) permettent de collecter les ordures dans les ruelles étroites où les camions-bennes ne peuvent pas circuler, elles requièrent des moyens matériels rudimentaires et sont génératrices d'emploi (Zurbrügg, 2002).

Cependant, la question de la coordination (technique et financière) de ces schémas avec le service municipal en aval est souvent problématique (Zurbrügg, 2002). En effet, si les citoyens sont disposés à payer pour que leur environnement proche soit nettoyé, une fois les ordures évacuées, ils ne se sentent plus concernés et, partant, peu disposés à financer l'aval de la chaîne de gestion.

Le secteur informel de la récupération : aussi omniprésent que méconnu

Dans les villes d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine, le potentiel de 'ressource' des résidus est perçu depuis longtemps par la population. La plupart des ménages urbains au Sud pratiquent au quotidien un tri rigoureux de leurs rebuts : « *la majorité des foyers et des entreprises [...] ne jettent pas tous leurs matériaux indésirables à la poubelle* » (Furedy, 1995, p. 90). À la différence des pays du Nord, le tri des déchets y est directement motivé par la valeur marchande des matériaux recyclables.

Présent dans toutes les villes du Sud, le secteur informel est défini comme suit :

« *individus, familles et (micro-) entreprises du secteur privé qui travaillent dans la valorisation et les services de gestion des déchets, dont les activités ne sont ni organisées, sponsorisées, financées, contractuellement sollicitées, reconnues, gérées, taxées, ni même suivies par les autorités formelles de la gestion des déchets* » (Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010).

Les deux traits fondamentaux de ce secteur d'activité sont le fait d'appréhender les déchets en tant que ressources, d'une part, et d'être marqué par l'opprobre sociale (Nas & Jaffe, 2004), d'autre part. La figure la plus symptomatique est celle des chiffonniers ou biffins, également connus sous les appellations de *catadores*, *scavengers*, *wastepickers*, *ragpickers*, *pepenadores*, *cartoneros*, *buscabotes*, *traperos*, *basuriegos*, *chatarreros*, *frasqueros*, *segregadores*, etc.

Les *wastepickers* occupent partout l'une des plus basses positions sociales (Baud et al., 2001) et sont eux-mêmes assimilés aux ordures dans lesquelles ils quêtent des matériaux ayant quelque valeur. Non seulement sont-ils exploités par les marchands auxquels ils revendent leur butin, mais ils *et elles* travaillent –et souvent vivent – dans des conditions extrêmement précaires, que seuls certains récits anthropologiques (Camacho, 1986; Harpet, 2001) ou films documentaires (Coutinho, 1993; Nelson, 1977; Prado, 2004; Walker, 2009) ont pu en partie restituer. Bien que le secteur informel de la récupération soit marginal à plusieurs titres – socialement et géographiquement notamment – il n'en est pas moins économiquement et physiquement considérable. Selon des estimations récentes, 1 % de la population urbaine mondiale travaillerait dans le secteur spontané de la récupération et du recyclage (UN-HABITAT, 2010)¹. Voilà le paradoxe : « *l'économie de la récupération est à la fois omniprésente et peu reconnue* » (Coing & Montaña, 1985, p. 64).

Il est possible de proposer une typologie des récupérateurs informels en fonction du stade auquel ils interviennent sur le flux de déchets (Medina, 2005a; Scheinberg et al., 2011). Nous pouvons ainsi recenser :

- les marchands ambulants (ou *itinerant buyers*) qui rachètent des déchets recyclables séparés par les habitants ;
- les collecteurs-trieurs *de rue* (ou *wastepickers*) qui, exerçant dans les rues, fouillent les poubelles des citadins en vue d'y trouver des matériaux revendables ;
- les collecteurs-trieurs de décharge, qui officient sur le site final, souvent situé en périphérie de la ville, et fouillent la montagne d'ordures à l'arrivée des camions ;
- les marchands sédentaires (ou *junk shops*) qui rachètent les déchets recyclables à la fois aux habitants qui se déplacent jusqu'à leurs boutiques et à l'ensemble des acteurs présentés ci-dessus. Les acteurs auxquels les marchands revendent leur matériel (recycleurs ou négociants) exercent bien souvent de façon déclarée.

Le positionnement des autorités municipales vis-à-vis des acteurs du secteur informel – et des *wastepickers* en particulier – varie selon les cas, bien qu'il leur soit peu favorable en général. Une typologie en quatre catégories peut être retenue ici : ignorance, répression, collusion ou intégration. Le dernier cas de figure – le plus rare au début des années 2000 – renvoie aux situations où les pouvoirs municipaux reconnaissent le travail des *wastepickers* et leur concèdent une place dans le schéma de gestion. L'intégration est souvent constatée dans des circonstances où les *wastepickers* se sont organisés collectivement, souvent pour former des coopératives comme en Colombie, au Brésil, aux Philippines, en Indonésie, au Mexique et en Inde (Bernstein, 2004, p. 129). Dans la plupart des cas, cependant, les autorités ignorent ou répriment les acteurs du secteur informel. Il existe, enfin, des exemples de collusion entre autorités et récupérateurs, dans un schéma clientéliste : les *wastepickers*

¹ Le dernier rapport de la Banque Mondiale donne une estimation convergente, selon laquelle la gestion –formelle et informelle- des déchets représenterait de 1 à 5% de la totalité des emplois urbains mondiaux (The World Bank 2012, 1).

qui exercent sur les lieux de décharge doivent ainsi parfois s'acquitter d'une taxe auprès des agents municipaux contrôlant le site.

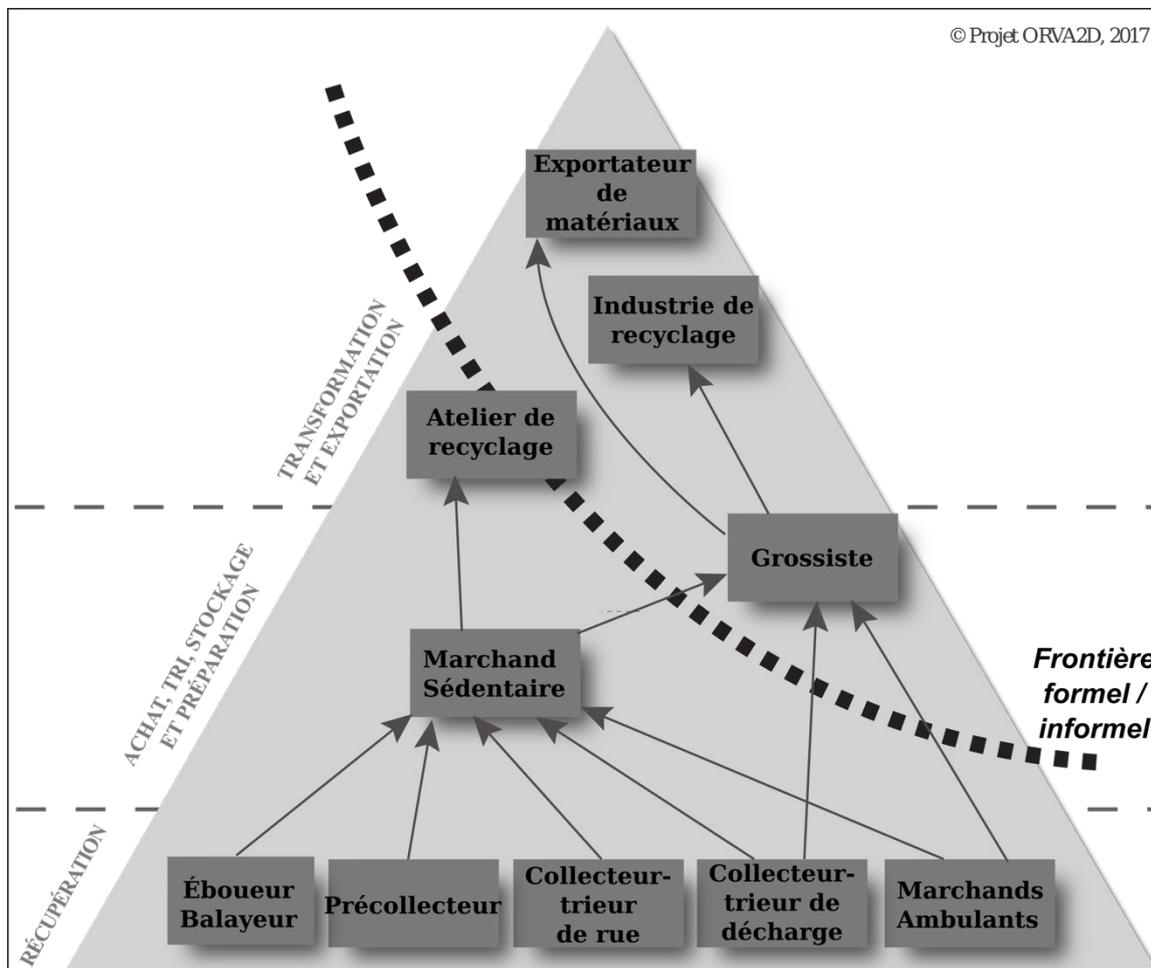


Figure 4. Acteurs de la gestion informelle des déchets

Presque toujours, les dispositifs spontanés apparaissent comme 'archaïques' aux responsables politiques des villes du Sud, qui aspirent à 'moderniser' les services urbains. Pourtant, comme le remarquaient les urbanistes H. Coing et I. Montaño dès 1985 :

« On ne réfléchira jamais assez à : l'incroyable efficacité économique des systèmes "informels" de récupération face à l'échec répété des lourds investissements en installations de tri, et, de l'autre côté, aux énormes disparités actuelles entre les groupes sociaux urbains quant au niveau de service qui leur est offert » (Coing & Montaño 1985, p.82).

4. Le changement cognitif du milieu des années 1990

Les modalités de gestion des déchets urbains au Sud ont été bouleversées vers la fin des années 1990. Ce changement d'orientation des politiques publiques trouve son expression dans la formulation d'un nouveau cadre conceptuel : la gestion soutenable et intégrée des déchets (*Integrated Sustainable Waste Management - ISWM*). Ce concept, formalisé à la fin

des années 1990 par l'ONG néerlandaise WASTE¹ (Klundert (van de) & Anschütz, 2001), pose que la gestion des débris ne saurait se résumer à une question technique et qu'il faut y inclure également non seulement l'ensemble des parties prenantes, mais également les paramètres contextuels influençant la durabilité du système : aspects socioculturels, environnementaux, institutionnels, économique-financiers et politiques. Ce cadre systémique insiste sur les interdépendances entre les différentes dimensions.

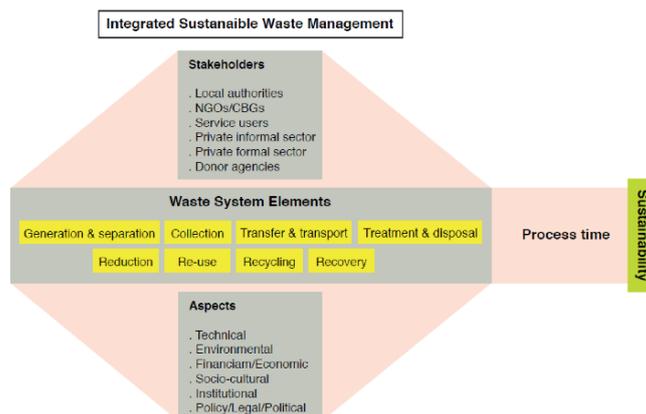


Figure 5. Le modèle de la gestion intégrée des déchets

(Source: Klundert (van de) & Anschütz, 2001, p. 14)

Des drames sonnent le glas des décharges sauvages

Dans les pays du Sud, le développement économique, l'allongement des chaînes de production-consommation et l'évolution des modes de consommation ont induit une production croissante d'ordures², au point de rendre impossible leur désagrégation dans le milieu naturel. La mise à l'agenda des questions environnementales, manifestée par le sommet de la Terre en 1992 à Rio et l'émergence de la méthodologie Agenda 21³, ont abouti à ce que les experts du secteur des déchets reconsidèrent fondamentalement ce service. Un changement cognitif, parfois qualifié de « *tournant mondial* » (Ta, 1998, p. 11), s'est produit.

Dans une perspective écologique, le déversement de quantités sans cesse croissantes de déchets dans des terrains vagues n'est plus acceptable d'autant que, partout au Sud, les villes croissent et s'étendent rapidement. De ce fait, des quartiers d'habitations se développent autour des décharges. Une économie informelle prolifère sur le tas d'ordures, amenant des hommes, femmes et enfants à survivre dans des conditions de vulnérabilité extrême. Des drames se produisent, du fait d'embrasements de tas d'ordure, d'éboulement de monticules sur des habitations, de quartiers détruits lors de séismes (D'Ercole & Sierra,

¹ <http://www.waste.nl>

² Au Brésil, de 1992 à 2000, la population a crû de 16 % et la production d'ordures ménagères de 49 %, soit trois fois plus vite (Ribeiro & Besen, 2007).

³ L'Agenda 21 est un processus d'élaboration, de mise en œuvre et d'évaluation par une organisation, en partenariat avec ses parties prenantes, d'un programme d'actions qui répondent aux enjeux du développement durable pour le 21^{ème} siècle, tels qu'ils furent définis au Sommet de la Terre de Rio en 1992.

2008) ou brutalement engloutis lors de fortes pluies du fait de sols comblés de détrit¹. Ces marges urbaines deviennent source de honte et d'effroi.

L'attention se tourne alors vers l'aval de la chaîne de gestion, le stockage, qui reste : « *l'un des services absolument nécessaires, mais caractérisé par un sous-investissement considérable* » (Batley, 1996, p. 745). Les décharges non contrôlées étant la source de ces problèmes, il est peu à peu préconisé de les bannir. A la place, les Centres d'Enfouissement Technique (CET) font leur apparition. Le mécanisme de développement propre (MDP)², établi dans le cadre du Protocole de Kyoto, agit comme catalyseur (Cavé 2018) : à partir de 2005, ce mécanisme permet d'obtenir des financements pour l'exploitation de centres d'enfouissement techniques, dans la mesure où ces installations permettent d'éviter le rejet du méthane dans l'atmosphère (via valorisation énergétique du biogaz ou, la plupart du temps, par simple brûlage).

Ainsi, l'enfouissement contrôlé des déchets devient-il le « *réceptacle final de la chaîne de gestion des déchets* » (The World Bank, 2008), la seule destination finale adéquate (IETC, 2005; Johannessen & Boyer, 1999), l'incontournable exutoire d'une partie du gisement.

Reconfiguration du service de l'aval vers l'amont

Si la décharge sauvage était économiquement gratuite, et la décharge non contrôlée relativement peu coûteuse pour les pouvoirs publics, les centres d'enfouissement technique (CET) ont un coût élevé : il faut acquérir un vaste site et investir pour bâtir l'infrastructure, puis consacrer des montants importants à leur exploitation. Ainsi, la priorité dorénavant accordée à l'exutoire final, induit-elle la mise en place d'infrastructures lourdes dans un secteur où les principales dépenses étaient jusque-là liées au fonctionnement (main d'œuvre, carburant). De ce fait, l'interdiction des décharges aboutit à révéler le coût réel du service.

Cette contrainte financière, ainsi que les difficultés à planifier l'installation d'un vaste CET en milieu urbain (cf. Carré, 2010), amènent les autorités publiques à considérer d'un nouvel œil les options de recyclage et valorisation. En vue de minimiser le coût que suppose désormais l'enfouissement et prolonger la durée de vie des installations de stockage final, une nouvelle stratégie se fait jour : détourner la plus grande part possible du flux de déchets vers des filières différenciées de valorisation.

« *Les villes et bourgades veulent recycler parce que cela maintient les déchets hors de leurs installations d'enfouissement nouvellement améliorées. Ce détournement a une valeur pour l'ensemble du système [de gestion] des déchets. Le recyclage moderne rend service à l'ensemble du système de gestion des déchets en devenant un 'évier'* » (UN-Habitat, 2010, p. 126).

L'accent mis sur la valorisation des déchets, non plus tant comme mode de traitement mais comme manière de diminuer les flux à enfouir, constitue un changement radical. Auparavant, les pouvoirs publics se contentaient d'évacuer ce qui avait été déposé dans les conteneurs collectifs ou traînait dans les rues, c'est-à-dire : les *ordures*, un amas de détrit¹ indifférencié. Désormais, les autorités municipales en viennent à cibler des flux de déchets

¹Cf. le cas de favelas brutalement ravagées par un effondrement à Niteroi, au Brésil, en mars 2010.

² Mécanisme institutionnel international qui permet aux pays industrialisés ayant des objectifs dans le cadre du Protocole de Kyoto, d'investir dans des réductions d'émissions dans des pays en développement et de prendre ces réductions en compte dans leurs propres engagements juridiques. Un projet MDP est émis avec réductions certifiées des émissions, qui peuvent ensuite être échangées.

différenciés : organiques, recyclables, non valorisables, etc. Cela implique de capter les déchets produits par les ménages plus en amont, à la source : avant qu'ils ne soient mélangés, souillés et ne deviennent impossibles à valoriser (Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010). Ce raisonnement suscite la mise en œuvre dans certains pays du tri des déchets ménagers et de collectes sélectives en porte-à-porte, le plus souvent selon une distinction entre déchets humides et secs (Furedy, 1995).

5. Années 2000 : Evictions et mobilisations des *wastepickers*

La reconfiguration du service est unanimement qualifiée de 'modernisation' de la gestion des déchets (cf. Debout, Jaglin, Salenson, dir., 2018). Celle-ci est définie comme une re-conception de l'ensemble du service du fait du remplacement de la décharge par un centre d'enfouissement contrôlé comme exutoire final. Autrement dit, ce n'est plus la collecte qui détermine l'ensemble de la chaîne de gestion, mais c'est désormais l'aval (le stockage contrôlé) qui peut avoir un impact sur les choix de gestion en amont.

Un effet d'éviction des acteurs informels

En marge des schémas de gestion officiels, les acteurs informels continuent leur activité de récupération. Ce faisant, ils en viennent souvent à entrer en concurrence avec les opérateurs privés formels, dès lors que ceux-ci sont rémunérés au *pro rata* des tonnages collectés :

« *le processus de modernisation crée souvent de la concurrence entre les autorités formelles et les entreprises informelles autour des matériaux* » (Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010, p. 8).

Le cas du Caire est célèbre pour son dispositif traditionnel de collecte et de valorisation des déchets assuré par des individus, majoritairement issus de la minorité copte : les *Zabbaleens*. Ceux-ci déploient un service de collecte en porte-à-porte et de recyclage, moyennant un forfait payé par les habitants bénéficiant du service. A la différence des *wastepickers* habituels, les *Zabbaleens* se placent dans l'optique de rendre un service. Ces agents de l'économie populaire valorisent 80 à 85 % des flux qu'ils collectent (Debout & Florin, 2011; Florin, 2010b). Leur spécificité est en effet d'assurer aussi une valorisation des déchets organiques via une filière d'élevage porcin. Ils trient et recyclent les déchets dans des quartiers proches du centre, où ils vivent et qui sont entièrement dédiés à cette activité. Au début des années 2000, les autorités égyptiennes décident de moderniser la gestion des déchets urbains du Caire et d'Alexandrie. Pour ce faire, elles recrutent, via un appel d'offres international, plusieurs grandes entreprises étrangères et égyptienne. L'arrivée de ces nouveaux acteurs signifie, pour les *Zabbaleens*, le risque de perdre accès à leur source de revenu, évincés par des opérateurs formels auxquels les autorités ont fixé un objectif de valorisation dérisoire : 20 % du flux de déchets (Florin, 2010a). Cette situation s'est révélée problématique, les habitants payant bien souvent deux fois : les *Zabbaleens* pour la collecte en porte-à-porte qui perdurait, d'un côté ; et le service municipal à travers une taxe (Fahmi & Sutton, 2010), de l'autre. Les stratégies des firmes vis-à-vis des *Zabbaleens* ont varié : certaines les excluant sans discussion, d'autres cherchant à les intégrer comme sous-traitants. Les *Zabbaleens* ont eu du mal à défendre leur cause, du fait notamment d'un faible niveau d'organisation politique en interne.

De l'écramage aux conflits

Ces effets d'éviction constatés, toutefois, ne proviennent pas tant de la participation du secteur privé que de la 'modernisation' du secteur de la gestion des déchets au Sud.

Dans un premier temps, les récupérateurs spontanés réalisent en amont un « *écramage* » (Bertolini, Fouilly, & Morvan, 1999) : ils retirent des ordures les éléments les plus lucratifs, laissant derrière eux un flux largement vidé des matériaux les plus aisément valorisables. Peu à peu, toutefois, ces interférences prennent de l'ampleur. A partir de 2010, en effet, plusieurs rapports attestent de l'existence de conflits : au-delà du cas emblématique des ordures « *contestées* » du Caire (Fahmi & Sutton, 2010), les conflits apparaissent en tant que phénomène « *caché* » (Coffey & Coad, 2010, p. 127) ou « *potentiel* » (Gerdes, Gunsilius, 2010, p. 25).

Ce contexte a amené les *wastepickers* à s'organiser à l'échelle internationale, à partir du milieu des années 2000. En dépit d'un manque évident de moyens, les *wastepickers* sud-américains ont initié cette dynamique, partant du principe suivant : puisqu'il « *n'y a pas de frontières pour ceux qui exploitent, il ne doit pas y en avoir pour ceux qui luttent* »¹. Les *wastepickers* ont reçu des soutiens nombreux². Cette mobilisation a culminé, en 2008, lors du premier congrès mondial de *wastepickers*, tenu à Bogotá, en Colombie. À présent, il existe des alliances nationales de *wastepickers* dans de nombreux pays (13 pays latino-américains, Kenya, Afrique du Sud, Inde, etc.) et des représentants du mouvement participent à de nombreuses conférences internationales.

Mobilisation des experts en faveur de l'intégration des récupérateurs

Peu à peu, la façon de considérer les *wastepickers* évolue. Au cours des années 2000, un consensus émerge peu à peu pour prôner unanimement l'intégration des *wastepickers* dans le cadre de la reconfiguration du secteur de la gestion des déchets (Baud et al., 2001; Bernstein, 2004; Forsyth, 2005; Wilson et al., 2006; Scheinberg & Anschütz, 2006; Bertolini & Brakez, 2008; Sharholly et al., 2008; Gupta, 2012). Il apparaît en effet absurde d'exclure les récupérateurs informels, ne serait-ce que dans les cas où le schéma municipal ne comprend qu'un centre de stockage et aucune forme de traitement :

« *il apparaîtrait ironique d'aller de l'avant en éliminant délibérément ce qui peut être considéré comme un système de recyclage existant et plutôt efficace* » (Wilson et al., 2006, p. 798).

Les *wastepickers* sont progressivement présentés en tant qu'agents économiques (Scheinberg & Anschütz, 2006), professionnels de la gestion des résidus (Scheinberg, Anschütz, & Klundert (van de), 2006) et même « *agents de refroidissement climatique* » par l'ONG delhiite (Chintan³, 2009). L'intégration des *wastepickers* est présentée comme porteuse de trois types d'avantages (Gerdes, Gunsilius, 2010) dont la dimension sociale est souvent le point de départ :

- i. la formalisation permet d'améliorer leurs conditions de travail, de leur garantir inclusion et protection sociale ;

¹ <http://globalrec.org>

² Notamment de la fondation Avina, de l'Association France Libertés, du réseau Women in Informal Employment, Globalizing and Organizing (WIEGO), du programme Participatory Sustainable Waste Management et de l'ONG Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA).

³ <http://www.chintan-india.org/>

- ii. du point de vue environnemental, ensuite, les wastepickers atteignent des taux de recyclage élevés, du fait d'un savoir-faire empirique pointu et évidemment aussi car leur subsistance en dépend ;
- iii. enfin, d'un point de vue économique, le secteur est créateur d'emplois et alimente l'activité industrielle du pays.

En 2010, trois importants rapports institutionnels sont parus, qui constituent des contributions d'une certaine ampleur à la réflexion sur la reconfiguration des services de gestion des déchets municipaux dans les villes du Sud.

Le Rapport UN-Habitat sur la gestion des déchets dans les villes du monde (2010)

Le rapport publié par UN-HABITAT en 2010 est l'ouvrage le plus complet et cohérent réalisé à ce jour¹. Il se base sur l'étude de vingt villes du monde, de diverses tailles, qui sont analysées à travers un double crible d'éléments physiques et de gouvernance, en phase avec le concept d'ISWM.

Le rapport de l'UN-Habitat s'appuie sur le cadre de l'ISWM et l'approfondit. Les auteurs présentent la gestion des déchets comme la rencontre de deux triangles :

- Le premier triangle comportant des éléments physiques:
 - la santé publique, liée à la qualité de la collecte ;
 - la protection de l'environnement, liée au stockage (pollution sols, eaux, air).
 - la gestion des ressources, liée à la valorisation des déchets (réduire, réutiliser, recycler)
- Le second triangle comportant des éléments de gouvernance:
 - l'inclusion (de tous les usagers du service et fournisseurs du service) ;
 - la soutenabilité financière (comment viabiliser la valorisation ?)
 - des institutions robustes, productrices de politiques publiques volontaristes.

Ce rapport s'appuie sur une vision systémique des flux. Sa méthodologie permet ainsi d'acquérir une vision d'ensemble des flux de déchets et est de nature à soutenir un discours sur les coûts d'enfouissement évités et la valeur des dispositifs de valorisation.

Le grand apport de cette étude est de ne pas se limiter à la prise en compte du service public officiel, mais de considérer l'ensemble des filières de gestion et récupération. Pour cela, la principale méthodologie employée repose sur le recours aux schémas de flux de déchets intitulés « *Process-Flow Diagrams* »² (cf. figure 7).

¹ UN-HABITAT (2010) Solid Waste Management in the World's Cities, London: United Nations Human Settlements Programme, 228 p.

² D'autres exemples de PFD sont visibles pp.; de ce même rapport, ainsi que pp.129-134 du rapport GIZ 2010.



Figure 6. Les deux triangles du rapport UN-Habitat 2010

(Source : GIZ 2013, p.13)

Initialement utilisés pour mettre en évidence le continuum entre les secteurs formel et informel, « à la fois intrinsèquement connectés et en flux constant » (UN-HABITAT, 2010, p. 32), les PFD permettent de présenter, de façon englobante et concise, l'ensemble des flux de matériaux à l'échelle de la ville (« le système dans son ensemble »). La vision se précise :

« les deux secteurs [formel et informel] ne peuvent pas vraiment être considérés comme des systèmes séparés, mais plutôt comme des sous-parties entremêlées d'un large système de récupération des déchets et matériaux à l'échelle de la ville » (Scheinberg et al., 2011, p. 195).

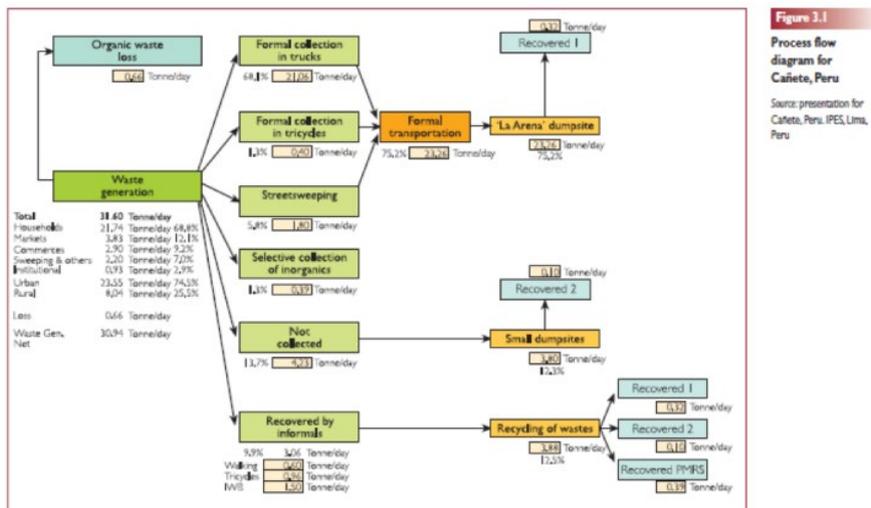


Figure 7. Process Flow Diagram de Cañete (Pérou)

(Source : UN Habitat 2010, p.33-35)

Selon les auteurs, le recyclage est un phénomène mal compris, qui comporte en réalité deux faces :

- **Le côté 'valeur de marchandises'** : l'activité est générée par la valeur intrinsèque des matériaux.
- **Le côté 'service' du recyclage**, qui est un phénomène relativement récent. En effet, le recyclage municipal est certes guidé par la valeur commerciale des matériaux captés, mais surtout par une vision de la chaîne de recyclage comme un *exutoire*¹. De plus en plus, les villes du Sud, à mesure qu'elles consolident leur infrastructure de stockage contrôlé, se rendent compte de l'intérêt des économies permises par le recyclage.

Du point de vue de la soutenabilité financière, les auteurs estiment qu'il s'agit de prendre acte du fait que les matériaux les plus lucratifs (15-20 % du gisement : métaux non-ferreux, papiers-cartons de bonne qualité, plastiques PET) sont *déjà* recyclés par le secteur informel. Les 20 à 60 % suivants du gisement (verre, acier, caoutchouc, plastiques, mauvais papier, voire matière organique) peuvent techniquement être valorisés, mais alors le coût de leur récupération excèdera leur valeur de marché. De sorte que si les autorités veulent valoriser davantage, il faut prévoir des incitations : subventions, stimulation de la demande, aggravation des coûts d'enfouissement, etc. Dans cette nouvelle perspective, les pratiques de valorisation deviennent attractives si leur *coût* est inférieur à celui de l'enfouissement. C'est assez différent de l'idée qu'il faut que la valorisation soit une activité lucrative en soi.

L'étude de la GTZ sur l'intégration du secteur informel Brésil-Egypte-Inde (2010)

L'étude commandée par la coopération allemande (GTZ) présente les leçons tirées de trois pays – Égypte, Inde et Brésil – où, dans certaines villes, le secteur informel a été intégré à la filière de gestion des déchets solides². L'objectif consiste à déterminer les facteurs favorisant l'intégration d'acteurs issus du secteur informel dans les systèmes de gestion des déchets.

Le principal résultat de l'étude comparative réside dans la prise de conscience que l'intégration des acteurs du secteur informel « *requiert un minimum de reconnaissance officielle et d'organisation des wastepickers. Cela ne signifie pas pour autant que le secteur informel doit être complètement formalisé* » (Gerdes, Gunsilius 2010, p.14). Quatre facteurs d'intégration sont mis en avant :

1. la disponibilité d'études et de données venant soutenir la cause des acteurs du secteur informel vis-à-vis des interlocuteurs institutionnels (rôle des ONG et des médias) ;
2. le soutien des autorités étatiques afin de garantir des structures légales adéquates ;
3. l'organisation des recycleurs (*wastepickers*) ;
4. et la préservation de leur autonomie économique.

Les auteurs du rapport attirent l'attention sur le fait que l'organisation du secteur peut provoquer l'arrivée de *wastepickers* autonomes, exerçant hors des organisations collectives, et affectant la rentabilité des programmes de recyclage mis en place :

¹ « Les éviers fonctionnent en brisant des substances complexes en plusieurs éléments simples » (UN-HABITAT 2010, p.126)

² GTZ (2010) The Waste Experts: Enabling Conditions for Informal Sector Integration in Solid Waste Management. Lessons learned from Brazil, Egypt and India. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

« Les activités de soutien doivent garder à l'esprit qu'un nombre bien plus important de gens vont continuer à intervenir de façon non-organisée et constitueront même peut-être des concurrents aux acteurs nouvellement organisés dans leur quête de matériaux recyclables [...] même lorsque les coopératives se voient confier le service de collecte, elle ne peuvent pas être sûres que des travailleurs individuels du secteur informel ne prélèveront pas les matériaux de valeur avant le passage des équipes de ramassage » (Gerdes, Gunsilius 2010, p.25)

Pour remédier à cette rivalité non désirée, les auteurs suggèrent de réguler les prix payés par les coopératives et de fixer des règles plus strictes aux unités de recyclage intermédiaires, considérées comme « irrégulières » (Gerdes, Gunsilius 2010, p.23).

Les auteurs ont bien identifié les « sources de conflit potentiel » (Gerdes, Gunsilius 2010, p.25) entre les acteurs formels et informels, dans le cadre de la privatisation des services. Ils attirent l'attention sur l'enjeu de la manière dont les contrats sont formulés :

« Lorsqu'une entreprise formelle n'est pas payée proportionnellement aux tonnages évacués et n'est pas intéressée par le recyclage, les interventions du secteur informel sont aussi bénéfiques pour les entreprises formelles de collecte, dans la mesure où elles réduisent la quantité de déchets à transporter et, par conséquent, réduisent les coûts de transport » (Gerdes, Gunsilius 2010, p.26).

L'étude GIZ-CWG sur le dimensionnement économique du secteur informel (2010)

L'objectif de cette étude consiste à comprendre et quantifier l'activité globale du secteur informel dans six grandes villes de pays du Sud : Le Caire (Egypte), Cluj (Roumanie), Lima (Pérou), Lusaka (Zambie), Pune (Inde) et Quezon (Philippines)¹.

L'ambition des auteurs de ce rapport est de fournir des données objectives de quantités et de coûts. La question qu'ils posent est la suivante : le secteur du recyclage informel représente-t-il un bénéfice ou un coût pour la ville ? Quel serait l'impact s'il était interdit / intégré ? Pour cela, ils comparent les quantités de déchets recyclés par les secteurs formel et informel, mais aussi leurs coûts (nets et avec bénéfices).

Le secteur formel a tendance à se concentrer sur une offre de service et atteint des taux de récupération faibles. Le secteur informel, au contraire, est principalement centré sur les activités de récupération et valorisation et fait recette. La fraction organique des ordures ménagères représente plus de 45 % du gisement dans les six villes étudiées. C'est la meilleure opportunité de détournement !

En outre, la récupération assurée par le secteur informel représente des bénéfices économiques indirects. Les auteurs distinguent les économies de transport, de capacité d'enfouissement et de fonctionnement des unités d'enfouissement. Sur la base de ces coûts et recettes propres à chaque secteur, les auteurs envisagent deux scénarios : l'un où le secteur informel est marginalisé (scénario de *soustraction*), l'autre où il est reconnu et intégré (scénario d'*addition*). Selon eux, le second cas de figure permettrait de réduire les coûts du secteur formel tout en augmentant les revenus du secteur informel.

L'analyse réalisée dans le cadre de cette étude démontre que le secteur de la gestion des déchets accaparerait entre 3 et 15 % des dépenses municipales, ce qui est nettement moins que les estimations prévalant jusqu'alors. En outre, tandis que le service officiel a tendance à

¹ WASTE & SKAT (2010) Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste, GTZ (German Technical Cooperation), Eschborn, Germany, 134 p.

se concentrer sur l'évacuation et atteint des taux de valorisation faibles, le secteur informel est principalement centré sur les activités de récupération et, malgré des coûts importants, fait recette.

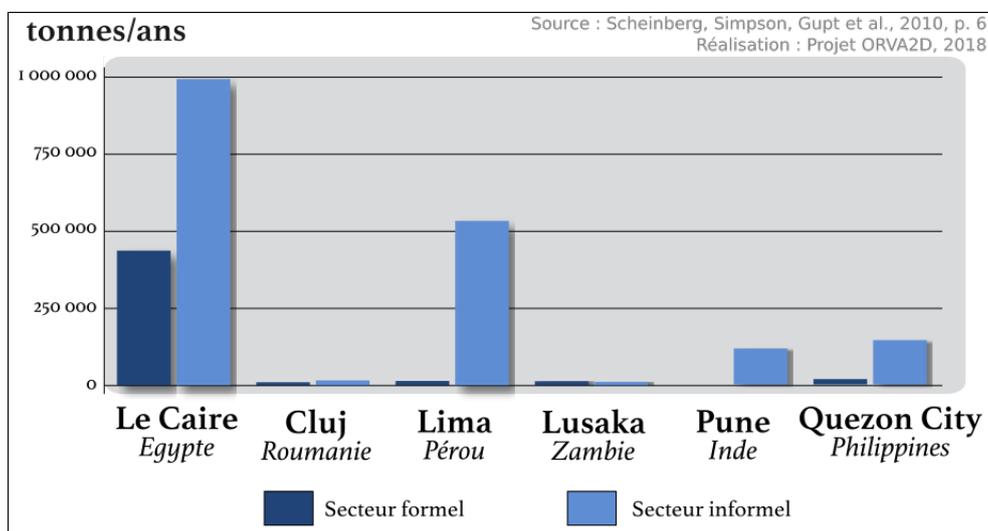


Figure 8. Comparaison de la récupération de déchets recyclables effectuée dans les secteurs formel et informel dans six villes du monde

(Source: Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010, p. 6)

Comme l'illustre le graphique ci-dessus, dans les six villes prises en compte, le secteur informel de récupération des déchets brasse une quantité nettement plus importante de déchets recyclables que le service formel de valorisation.

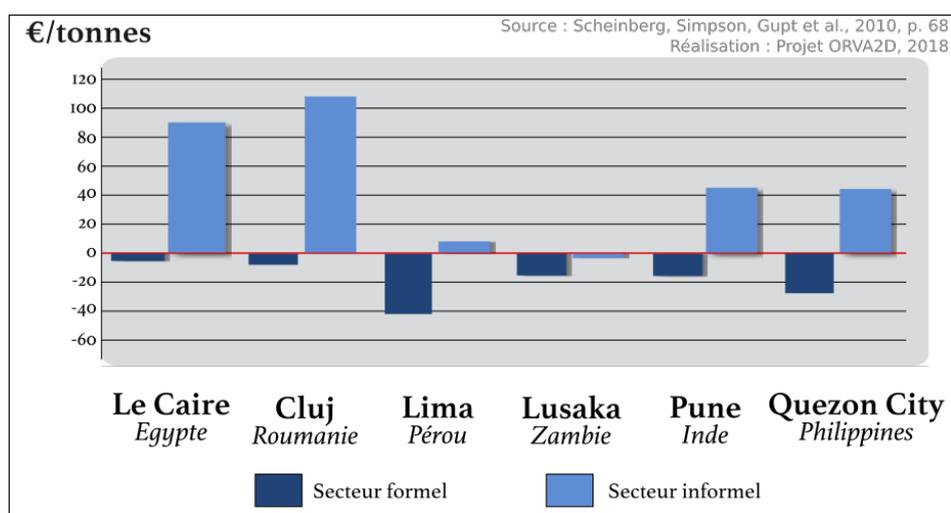


Figure 9. Comparaison des recettes nettes (recettes - coûts) des secteurs formel et informel dans six villes du monde

(Source: Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010, p. 68)

Comme l'illustre le graphique ci-dessus, dans cinq des six villes prises en compte, le secteur informel de récupération des déchets est bénéficiaire, tandis que le service formel de valorisation représente une charge pour la collectivité.

Ce travail est complété par le rapport publié par UN-HABITAT en mars 2010. A la lumière des vingt cas étudiés, il apparaît que les recycleurs informels détournent entre 15 et 20 % (en poids) des déchets recyclables de la ville. Ce faisant, ils permettent aux autorités municipales d'épargner environ 20 % du budget de gestion des déchets :

« Le secteur informel est sans doute en train d'évacuer et de valoriser près de 20% des déchets à coût zéro pour les autorités locales, [tandis que] les systèmes formels ont un coût à la tonne élevé, avec de la surcapitalisation, de faibles volumes valorisés et, très probablement, de mauvaises performances marketing associées à un manque d'expérience dans la valorisation des [déchets] recyclables » (UN-HABITAT, 2010, p. 131).

Manque de regard critique sur l'enfouissement

De façon surprenante, ces rapports ne disent rien sur les performances des centres de stockage existants. Or l'enfouissement présente trois désavantages (Enda 2014) :

- i) il est coûteux en termes de collecte évitable ;
- ii) il est coûteux en termes de foncier et d'exploitation du site ;
- iii) il représente un coût d'opportunité, puisqu'une portion importante des déchets enfouis aurait pu être valorisée.

Surtout, les principaux rapports de la littérature grise n'évoquent pas les problèmes de traitement des lixiviats, qui sont pourtant à l'origine de graves dysfonctionnements de ces installations (Fouilly, 2009, p. 8–9; Thonard et al., 2005). Ils parlent très peu de la valorisation du méthane et des modalités d'obtention des crédits carbone. Ils ne mentionnent pas les risques éventuels de fissure des membranes, la question du suivi des sites après leur saturation et fermeture. Enfin, les auteurs ne soulignent pas le fait que, dans les pays pauvres, où les ordures ménagères se caractérisent par leur forte teneur en matière organique, les enterrer équivaut en grande partie à enfouir... de l'eau (Cavé, 2010), alors même que la matière organique pourrait être utilisée pour nourrir des sols qui s'appauvrissent de plus en plus (Fouilly, 2009, p. 5).

Hiérarchie des modes de traitement

Les directives européennes relatives à la gestion des déchets ont progressivement établi une hiérarchie dans les modes de traitement¹, qui fait aujourd'hui office de référence à l'échelle mondiale². Il convient donc d'essayer de gérer les déchets par ordre de priorité suivant : i) La prévention : réduire les déchets avant même qu'ils aient été produits ii) La réutilisation : permet de ne pas détruire l'objet et de le réutiliser directement ou après réparation iii) La valorisation matière (recyclage et compostage) : récupérer la matière en détournant l'objet de son usage initial et en le détruisant (consommation d'énergie) iv) La valorisation énergétique (incinération, méthanisation) : faire disparaître le contaminant tout en récupérant l'énergie qu'il contient v) L'enfouissement : solution

¹ Directive-cadre n° 2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets ; article 4.

² Cf. par exemple : C40 2016 p.5, UNEP & ISWA 2015 p.31.

ultime visant à dissimuler (dans les meilleures conditions possibles) le déchet. Théoriquement, seuls les déchets ultimes (non valorisables), devraient être enfouis.

La valorisation matière, énergétique et l'enfouissement sont considérés comme des modes de traitement qui visent à faire disparaître la nuisance, si possible en tirant un profit environnemental et économique de ce processus. La prévention et la réutilisation permettent quant à eux d'intervenir en amont même de l'étape de gestion des déchets. Les différentes techniques de traitement des déchets permettent de mettre en avant deux logiques : a) la prévention (*ex-ante*) ou neutralisation (*ex-post*) des déchets, c'est-à-dire la disparition des nuisances ; b) la valorisation des déchets en tant que ressources. Comme le souligne l'économiste G. Bertolini, la neutralisation (c'est-à-dire le stockage) des ordures ne relève pas de la même logique que la valorisation : l'une est liée à l'économie de marché (bien privé : la valorisation de la ressource), tandis que l'autre relève du service public (bien public : la diminution de la nuisance) (Bertolini, 1992). Elles ne relèvent pas non plus de la même économie d'échelle.

II. Investiguer la valorisation des déchets dans les villes du Sud

A la lumière de la littérature disponible, il devient clair que les activités de valorisation des déchets oscillent entre : des activités marchandes liées à la valeur d'un certain nombre de matériaux et une dimension croissante de service municipal attendu par les citoyens, dans la mesure où l'exutoire prépondérant des services municipaux de base est l'enfouissement des résidus. De fait, dans la plupart des villes du Sud aujourd'hui, le secteur informel assure l'essentiel de la valorisation des déchets. Cependant, bien souvent, cette valorisation se fait en dehors du service municipal : elle est ignorée lorsqu'elle est le fait d'acteurs informels et peut même donner lieu à des heurts ou conflits avec les agents du service municipal.

Pourtant, la valorisation des déchets aboutit également, *a priori*, à alléger le fardeau des autorités municipales. Dès lors, des formes de complémentarité et/ou d'intégration ne sont-elles pas envisageables en pratique ? C'est sur la base de cette réflexion que nous avons développé cet ouvrage.

1. Quel service public « déchet » et quelle valorisation pour les pays du Sud ?

La gestion des déchets et leur possible valorisation amènent à plusieurs questionnements, ayant une importance particulière dans les pays du Sud :

- La notion de « modernisation » du service public de gestion des déchets est discutée, afin de dépasser la seule vision technologiste ;
- L'objectif est ici d'appréhender la question du recyclage de façon systémique (approche rudologique), en dépassant le clivage traditionnel formel/informel et en adoptant une approche à l'échelle des métropoles ;
- Enfin, il s'agit de mettre en exergue la nécessité d'approfondir les dynamiques issues de la dualité du déchet (cf. Debout, Jaglin, Salenson, dir., 2018), entre la nécessaire évacuation de la nuisance et la ressource économique et environnementale qu'il constitue.

Des modernités mêlées : low-tech et persistance des pratiques de recyclage

Le processus de modernisation qui intervient dans le domaine de la gestion des déchets consiste en un changement de techniques employées mais aussi de perception du champ, tout autant qu'il accompagne l'évolution des sociétés urbaines du Sud, gagnées par la consommation de masse. La refonte du secteur n'exclut pas nécessairement les acteurs du secteur informel, mais c'est l'« *idéologie* » de la modernisation (Florin 2010a) qui les rend inéligibles. Celle-ci est unanimement décriée dans la littérature. Le rapport UN-Habitat fait œuvre de pédagogie en expliquant que « *'Modernisation' ne signifie pas forcément 'motorisation'* » (UN-HABITAT 2010, p.99), tandis que d'autres s'indignent de voir disparaître des dispositifs de gestion parmi les plus efficaces au monde « *sous prétexte de 'modernisation'* » (Fahmi & Sutton 2010).

Le vocable de 'modernisation' est également mobilisé pour désigner un changement de paradigme social, politique et culturel. Les concepts de « modernités mixtes » « *mixed modernities* » (Spaargaren et al. 2005), ou de « *Modernised mixtures* » (Scheinberg et al. 2011) permettent de décrire des services urbains composites, qui ne se contentent pas d'imiter un modèle 'moderne' en vigueur dans les pays riches, mais qui ont mis en place une organisation plus adéquate par rapport aux préoccupations des villes du Sud. Cette vision s'intéresse aux dimensions socio-économiques et territoriales de la gestion des déchets, et non pas seulement aux dimensions techniques.

La question des modernités mêlées fait notamment référence aux innovations sociales et territoriales, venant compléter les innovations technologiques plus traditionnellement associées à la gestion des déchets. Il s'agit de reconnaître des usages, parfois issus de politiques publiques, dans d'autres cas de pratiques spontanées, constituant une avancée en termes de recyclage ou de réduction des déchets. Ces pratiques ayant été bannies des pays du Nord (le recyclage a longtemps été réservé aux plus pauvres, le réemploi ou la réparation perçus comme les stigmates d'une misère économique (Berdier et Deleuil, 2010)), il est important de comprendre le rôle de ces pratiques, ici considérées comme innovations, dans le fonctionnement de la gestion des déchets dans les pays du sud. Elles s'opposent à une vision uniquement technologiste de la gestion des déchets. Les basses-technologies deviennent des alternatives sociales aux hautes technologies (Bihouix, 2014), particulièrement adaptées dans les pays à faible revenus. Le compostage et « l'économie de la débrouille », (titre de l'ouvrage de l'anthropologue Sylvie Ayimpam, 2014) sont alors considérés comme de vrais outils de gestion des déchets. Ce changement d'approche est d'autant plus intéressant que ces innovations redeviennent à la mode également dans les pays du Nord (Durand et al., 2019).

De fait, il est possible d'affirmer que la situation historique de la valorisation aujourd'hui au Sud est foncièrement distincte du chiffonnage dans les villes d'Europe à la fin du XIX^{ème} siècle. Quand les pays riches ont commencé, à partir des années 1970, à institutionnaliser leur gestion des déchets, le secteur de la récupération n'existait pour ainsi dire plus. Ce secteur d'activité venait de s'éteindre, du fait de son interdiction par les autorités publiques mais également de facteurs économique-industriels. La fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} siècle furent en effet caractérisés par la révolution industrielle et la découverte de gisements de matières premières vierges dans de nombreux lieux de la planète : caoutchouc, cellulose, pétrole, charbon, etc. Au début du XXI^{ème} siècle, la situation est tout autre : les matières premières vierges mobilisées pour alimenter l'industrie moderne sont en voie de raréfaction. Les gisements sont de plus en plus onéreux à exploiter et, dans le même temps, la demande mondiale augmente. Ce renchérissement des matières premières vierges, couplé à la prise de conscience écologique, fait de la valorisation des déchets un secteur d'intervention dorénavant stratégique. C'est un marché global d'extraction de matières premières secondaires qui voit le jour (Cavé 2013).

Déployer une approche systémique à l'échelle de territoires et de filières

S'il est aisé de trouver, dans la littérature grise, des études prônant la reconnaissance des *wastepickers*, aucune étude ne décrit précisément l'ensemble du secteur spontané de la récupération et du recyclage. Sont bien évoqués des *itinerant wastebuyers*, des *junk shops*, des *middlemen* ou encore l'industrie, cependant rien n'est dévoilé quant à leurs relations ou logiques de fonctionnement. Les auteurs du rapport UN-HABITAT affirment ainsi : « *les pauvres subventionnent le reste de la ville* » (UN-HABITAT, 2010, p. 138). Mais les acteurs de la chaîne de récupération et de recyclage sont-ils tous pauvres ?

Le secteur spontané de la récupération et du recyclage, dans son ensemble, a été insuffisamment analysé. Aucune étude ne dresse une évaluation de l'activité des autres maillons de la chaîne. En particulier, les experts ne s'intéressent que marginalement au cas des acteurs qui rachètent les déchets aux usagers. Les rapports GTZ sur l'Inde et l'Égypte mentionnent les *itinerant buyers (kabari)* ou *roamers (sarriha)*, mais leur consacrent à peine une demi-page. Cette pratique mériterait pourtant que l'on s'y arrête, le rachat par des marchands constituant, dans bien des cas, une incitation au tri effective dans les villes des pays du Sud :

« *Dans de nombreuses villes à bas ou moyens revenus, les marchands itinérants collectent déjà – via paiement ou troc – des matériaux triés en porte-à-porte, souvent en effectuant un petit paiement au poids ; en ce sens, un 'système incitatif' encourageant la collecte sélective existe déjà et pourrait être consolidé* » (UN-HABITAT, 2010, p. 175)

Enfin, aucun rapport n'explique quel est l'impact socio-économique précis de ce maillon, vague, nommé 'industrie'. Tout juste est-il remarqué :

« *De nombreux projets de développement [...] traitent la récupération comme s'il s'agissait d'un phénomène isolé, séparé de l'économie locale et globale qui produit les déchets* » (Scheinberg & Anschütz, 2006, p. 257).

L'impact de l'économie nationale ou globale sur le volume d'activité de l'économie urbaine de la récupération n'est pas étudié. Cet angle mort empêche une vision dynamique de ce secteur, dont les rapports se contentent de broser tout au plus un portrait figé.

Les différents rapports publiés montrent chaque fois le manque de connaissances portant sur l'aval des filières de recyclage, c'est-à-dire les étapes qui suivent la récupération. Notre recherche a donc mis l'accent sur la compréhension de ces processus afin d'en identifier les principaux acteurs et leurs modes de fonctionnement.

Nous avons établi une typologie des différentes filières, de l'étape de la récupération à celle de la transformation en matière secondaire, qu'il s'agisse de marchands, de négociants, d'industries ou d'artisans. La difficulté réside notamment dans l'imbrication, la plupart du temps, entre acteurs informels et formels au sein de la chaîne de récupération et recyclage.

Afin de travailler à l'échelle de l'ensemble des villes, nous avons cherché à spatialiser ces filières, ainsi qu'à quantifier dès que possible les flux de déchets. Cette méthode permet ainsi d'évaluer les gisements détournés par le recyclage, par rapport aux gisements enfouis.

Le vocable 'système' est mobilisé tous azimuts dans la littérature comme simple synonyme d'agencement. Les dispositifs de gestion, qu'ils soient formels ou informels, sont tous vus comme des systèmes : « *les systèmes d'ingénierie conventionnels* » (Furedy, 1992), « *un système de gestion des déchets moderne* » (Wilson et al., 2006), « *le système des Zabbaleens* » (Fahmi & Sutton, 2010). Or, l'ensemble de ces dispositifs, avec le service municipal au centre, est lui aussi vu comme le 'système de gestion des déchets' : tantôt

« officiel » (Furedy, 1992; Gerdes, Gunsilius, 2010), « municipal » (Baud & Post, 2004), « moderne » (UN-HABITAT, 2010) ou « intégré » (Baud & Post, 2004; UN-HABITAT, 2010). En revanche, le recours aux « process-flow diagrams » (PFD) dans le rapport UN-Habitat 2010 permet d'adopter une vision d'ensemble des flux de matériaux post-consommation en milieu urbain : « toutes les parties sont reliées à un seul système » (Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010, p. 30)¹. Nous suggérons donc de réserver le terme « système » pour désigner l'ensemble des « dispositifs » de gestion (formels et informels, publics et privés) des déchets à l'échelle de la ville.

Bien que la littérature comporte de fréquentes de références à la « gestion intégrée des déchets » (WSP 2008, Shekdar 2009, Coad 2011), de nombreuses études ne s'intéressent qu'à la collecte et n'évoquent pas la partie aval (traitement, stockage) ou bien se concentrent sur l'enfouissement et n'étudient pas la valorisation. Le concept de gestion intégrée est mis en avant, alors que la question fondamentale de la fusion entre le service municipal 'modernisé' et les dispositifs privés de récupération et de valorisation est peu traitée, trop souvent réduite à une dichotomie entre grands opérateurs privés et petits *wastepickers*.

Afin de comprendre les interactions entre dispositifs d'évacuation (officiels) et de valorisation (souvent extra-gouvernementaux), nous avons choisi d'adopter une perspective « systémique » observant l'ensemble des maillons de la chaîne.

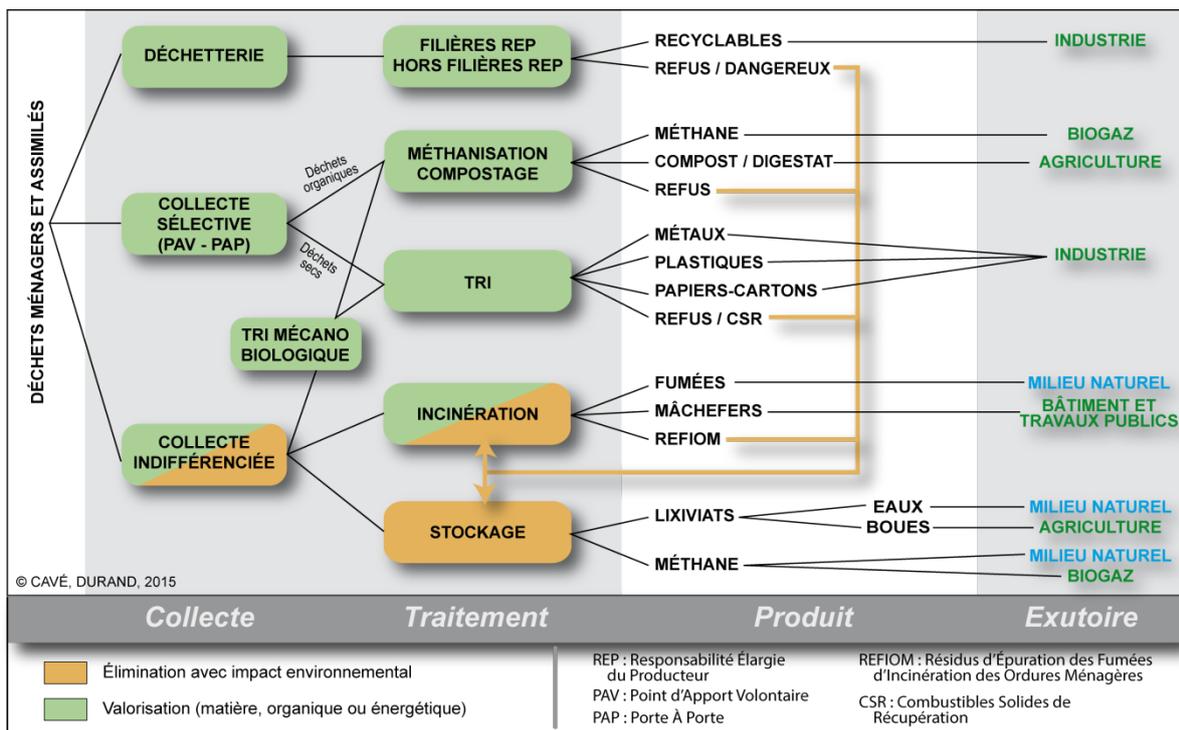


Figure 10. Vision synoptique de la gestion des déchets en Europe

Les étapes de la gestion des déchets urbains en France

¹(Pour une présentation de la méthodologie des process-flow diagrams, cf. UN-Habitat, 2010, p. 31-35).

La figure 10 restitue de façon simplifiée une vision par filières¹ :

Les déchets déposés en déchetterie sont pour majorité destinés, à des filières spécifiques. Une part importante de ces déchets est collectée dans le cadre de filières de Responsabilité Élargie du Producteur (cf. infra), c'est à dire financées par les producteurs de l'objet à la source du déchet.

Les déchets organiques collectés sélectivement font l'objet d'une valorisation par méthanisation ou compostage. Des filières de tri mécano-biologiques permettent le compostage de la fraction organique d'ordures ménagères non triées, ou le tri de cette matière organique en vue de sa méthanisation.

Les déchets secs collectés sélectivement font l'objet d'une valorisation par recyclage, c'est-à-dire d'une réinsertion, en tant qu'intrants, dans des circuits industriels, après transformation.

Les ordures collectées de façon indifférenciée (ordures ménagères résiduelles) sont soit incinérées, soit enfouies. Dans le cas de l'incinération, subsistent les fumées (qu'il faut traiter), les mâchefers et REFIOM² (qu'il faut enfouir).

Ainsi, toutes les filières dépendent en dernière instance, du centre de stockage. Les centres d'enfouissement dégagent des lixiviats (rejets liquides qu'il faut traiter) et des biogaz (qu'il faut brûler ou valoriser énergétiquement).

Le déchet : une valeur ou un coût ?

Comme le souligne l'un de premiers chercheur en sciences sociales, après Jean Gouhier, à s'être intéressé aux déchets, Gérard Bertolini, la collecte est liée à la fonction d'évacuation des déchets et au service public, tandis que la récupération correspond à l'objectif de valorisation des déchets et à des filières industrielles et commerciales (Bertolini, 1992). Les autorités publiques ont bien souvent du mal à articuler ces deux dimensions de la gestion des déchets (UNEP 2013). De même, les experts préconisent l'intégration des *wastepickers* organisés au service municipal, mais précisent très rarement *comment* les formaliser.

L'articulation entre récupération et évacuation résulte du fait que ce qui n'est pas récupéré doit être convenablement enfoui. Or, comme le remarque G. Bertolini : « *la récupération est sélective et extensive (elle opère un écrémage du gisement), tandis que la collecte-élimination doit être exhaustive* » (Bertolini, 1990, p. 96). Les modes d'exploitation du gisement de déchets par ces deux logiques étant distinctes, leur mise en complémentarité n'a rien d'évident. Dans le cas de la collecte sélective, la délimitation de la frontière entre les deux est encore moins évidente.

Au Nord, le secteur des déchets a été initialement appréhendé sous l'optique du service public d'intérêt général. Un changement s'opère désormais qui nous amène à considérer de plus en plus l'autre versant, l'optique *commodity* (service rentable ?) comme l'explique la spécialiste béninoise des question d'assainissement T. T. Ta :

« *Aujourd'hui, la gestion des déchets traverse une période de transition entre des pratiques antérieures fondées sur le concept de service public et les développements futurs plus proches des contraintes industrielles* » (Ta 1998, p.12)

Dans les villes du Sud, le lien entre la récupération et l'activité industrielle est souvent une évidence, tandis que le service public peine à être opérant. Et, surtout, l'articulation entre les

¹ Une filière peut être définie comme : « l'ensemble constitué par la succession de plusieurs stades de fabrication d'un produit relié par un flux d'échange [...] et regroupe l'ensemble des entreprises et des autres acteurs qui contribuent à l'élaboration d'un produit ou à la valorisation d'une matière première de l'amont à l'aval » (Plauchu 2007 in Bahers, 2012).

² Les Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères sont le produit de la neutralisation des gaz acides et polluants par des réactifs comme la chaux ou le sodium. Les REFIOM sont très toxiques et doivent être traités de manière spécifique.

deux pose problème : « *tandis que la valeur marchande des matériaux va de soi, la dimension de service du recyclage est relativement nouvelle partout* » (UN-Habitat, 2010, p. 2). Autrement dit, face au coût que représente désormais un enfouissement sécurisé, il apparaît économiquement avantageux de détourner une partie du flux vers des filières de valorisation. La figure 11 ci-dessous représente ce parti pris méthodologique de donner une double entrée aux déchets en fonction de la valeur qu'ils peuvent représenter dans certains cas, ou du coût que nécessite leur évacuation et leur enfouissement dans d'autres.

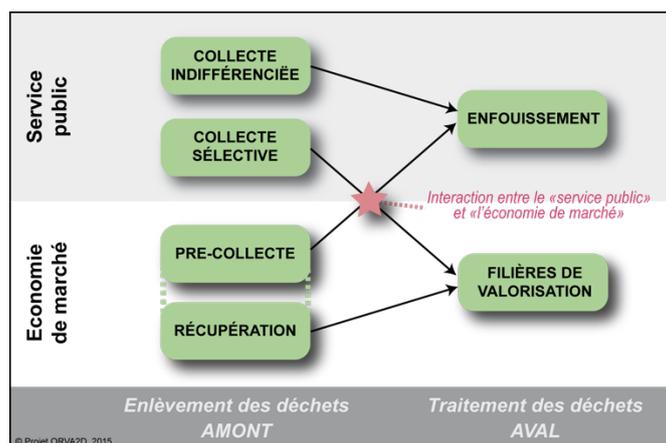


Figure 11. Le déchet entre service public et économie de marché

Cette figure peut être lue dans deux sens :

- Selon l'axe des ordonnées : le service public de gestion des déchets est généralement structuré autour de la collecte indifférenciée en amont et de l'enfouissement contrôlé des déchets ultimes en aval. Des dispositifs relevant de l'économie de marché opèrent, de la récupération des déchets valorisables en amont aux filières de valorisation en aval.
- Selon l'axe des abscisses : les dispositifs de récupération sont déployés à la source, c'est-à-dire plus en amont que la collecte indifférenciée. En aval, l'enfouissement contrôlé constitue le terminus du système de gestion. Le centre d'enfouissement est censé accueillir les refus des filières de valorisation.

Dans ce schéma, la place de la collecte sélective n'est pas évidente car elle prélève les déchets avec un but de service public, tout en les valorisant grâce à l'économie de marché. Elle fait donc le lien entre les deux approches. Bien qu'elle soit mise en œuvre en tant que service public, elle doit être déployée en amont, comme les dispositifs marchands de récupération. La situation est la même pour la précollecte qui, évacue les déchets produits par les riverains contre rémunération tout en cherchant à se débarrasser des déchets collectés et donc à répondre à une mission de service public de propreté (même s'il s'agit là d'un service public très limité, puisqu'il ne concerne que le quartier qui a payé pour évacuer ses déchets).

L'enjeu de la reconfiguration du secteur pourrait donc consister tout d'abord à amener les fournisseurs du service à développer des dispositifs efficaces de récupération et de recyclage ; ensuite à inciter les récupérateurs privés informels à adopter une approche de service. C'est dans cette optique que les experts internationaux prônent l'intégration du secteur informel aux services municipaux de gestion des déchets (cf. infra). Notre analyse portera un regard attentif à cette question.

Segmentation du gisement urbain de déchets

La dualité entre le déchet imposant la mise en place d'un service public (le rebut) et celui capable d'entrer dans l'économie de marché (le recyclable) peut être appréhendé plus en détail en fonction des types de matériaux. Certains ont ainsi une valeur plus ou moins importante. Celles-ci ont été synthétisées par le rapport publié par UN-Habitat en 2010. Les auteurs s'essayaient à une tentative de caractérisation plus précise du gisement urbain de déchets, en fonction du potentiel de valorisation des divers segments. Ils s'appuyaient pour cela, sur un rapport antérieur (VNGI 2008).

Type	4	3	2	1
Valeur contingente	Négative	Potentielle	Modérée	Élevée
Description	Matériaux nocifs ou inutilisables	Matériaux sujets à un développement de marché	Matériaux négociés localement	Matériaux négociés à l'échelle globale
Type d'interaction auquel ils donnent lieu	Taxe/redevance	Accès libre ou don		Rachat
Types de matériaux (non exhaustif)	Déchets de soins à risques infectieux Huiles (moteur) Piles et batteries Déchets en mélange	Déchets organiques Encombrants Déchets électroniques Pneus	Verre Certains métaux Caoutchouc Plastiques Papiers Textiles	Métaux ferreux et non ferreux Papiers de bonne qualité Cartons Plastiques PET
Part du gisement (en poids - estimatif)	10 à 20 %	40 à 60 %	10 à 20 %	15 à 20 %

Source : UN-Habitat, 2010, cité par VNGI, 2008 puis Cavé, 2013

© Projet ORVA2D, 2015

Tableau 2. Essai de segmentation du gisement urbain de déchets

Cette typologie permet de transcender la distinction binaire entre 'matériaux' et 'marchandises'. Le gisement de déchets urbains est désormais découpé en quatre catégories de matériaux aux caractéristiques plus homogènes. La catégorie 1 désigne les matériaux les plus lucratifs qui représentent 15 à 20 % du gisement et sont déjà captés par les acteurs de la chaîne de récupération. A l'autre bout du gisement, les déchets de la catégorie 4 correspondent aux matériaux dont la valeur est négative. Au-delà des déchets toxiques, c'est aussi le mélange d'éléments hétérogènes qui finit par créer une masse d'ordures inutilisable ('déchets banals en mélange').

Hors de ces deux pôles, se profilent deux catégories intermédiaires qui apparaissent moins bien déterminées : les activités qui s'y rattachent ne relevant nettement ni de la transaction marchande ni du service public. Elles renvoient à une variété de filières de valorisation qui pourraient être développées en vue de réduire le champ de l'enfouissement. En effet, en dépit des considérables activités spontanées de récupération, il reste un grand nombre de types de déchets qui pourraient être valorisés et ne le sont par personne. Ce 'ventre mou' (de 50 à 80 %) du gisement urbain correspond à des déchets qui sont techniquement valorisables, mais sous certaines conditions, manifestement non réunies : à l'heure actuelle, le coût de leur récupération excède leur valeur de marché, puisque seuls certains gisements minoritaires de déchets peuvent avoir une valeur économique positive sans aucun mécanisme d'accompagnement (Le Bozec et al., 2012). La fraction fermentescible du gisement de déchets, figurant en catégorie 3, en particulier, recèle un potentiel énorme de valorisation. Dans une étude récente sur six villes de pays du Sud, les déchets organiques

sont ainsi identifiés comme la meilleure opportunité de détournement, représentant en moyenne 45 % du gisement (Scheinberg, Simpson, Gupt et al., 2010). Cependant, les débouchés (agricoles) se situent loin des centres urbains et les agriculteurs sont rarement prêts à payer pour déverser dans leur champ un amendement organique à la pureté assez aléatoire...

La valeur des matériaux présents dans le gisement de déchets n'est nullement intrinsèque. L'appréciation du matériau, sa polarisation entre ordure ou ressource est dynamique, variable et contingente. Elle dépend notamment des « conditions techniques et économiques du moment » : si une filière de traitement est d'un jour à l'autre développée pour tel ou tel élément de la catégorie 4, ce dernier remonte dans la hiérarchie. Et l'intégration au circuit marchand ou industriel n'est pas une garantie pérenne : un matériau peut accéder au rang de marchandise, puis en être – au moins temporairement – déchu. A l'inverse, il n'est pas aisé de prédire quel matériau va être promu dans la hiérarchie, ni quand. Tout dépend des débouchés industriels, qui peuvent surgir ou disparaître en peu de temps. La valeur des objets apparaît ici comme une propriété contingente ; ni intrinsèque, ni constante. La dynamique du secteur fait fluctuer la valeur : « *c'est la raison pour laquelle ce qui est déchet aujourd'hui ne sera pas déchet demain et ce qui était, dans le sens commun, déchet hier est à présent incorporé en tant que 'secteur' économique* » (O'Brien, 1999, p. 278).

2. Des innovations impulsées par des crises

Les innovations sont souvent le fruit d'initiatives prises il y a parfois 10 ou 20 ans par des ONG locales, en soutien direct à un quartier ou un village. La grande nouveauté est que depuis le début de la décennie 2010, ces initiatives sont reprises par les pouvoirs publics (locaux ou nationaux) dans une tentative de généralisation, qu'il s'agisse de l'intégration des recycleurs en Amérique Latine, de la précollecte et du compostage en Afrique ou de la gestion communautaire en Asie.

Des crises, voire des catastrophes, sont souvent à l'origine de mutations dans les modèles de gestion des déchets choisis par les villes. Ces événements exceptionnels sont vecteurs de changement, en raison de leur impact humain, matériel et/ou financier. Ces crises provoquent (ou révèlent) de nouvelles sensibilités au sein de l'opinion publique et aux yeux des responsables politiques. Le coût (financier, culturel, politique) - souvent important - que représentent les changements de modèle, apparaît alors soudainement plus acceptable.

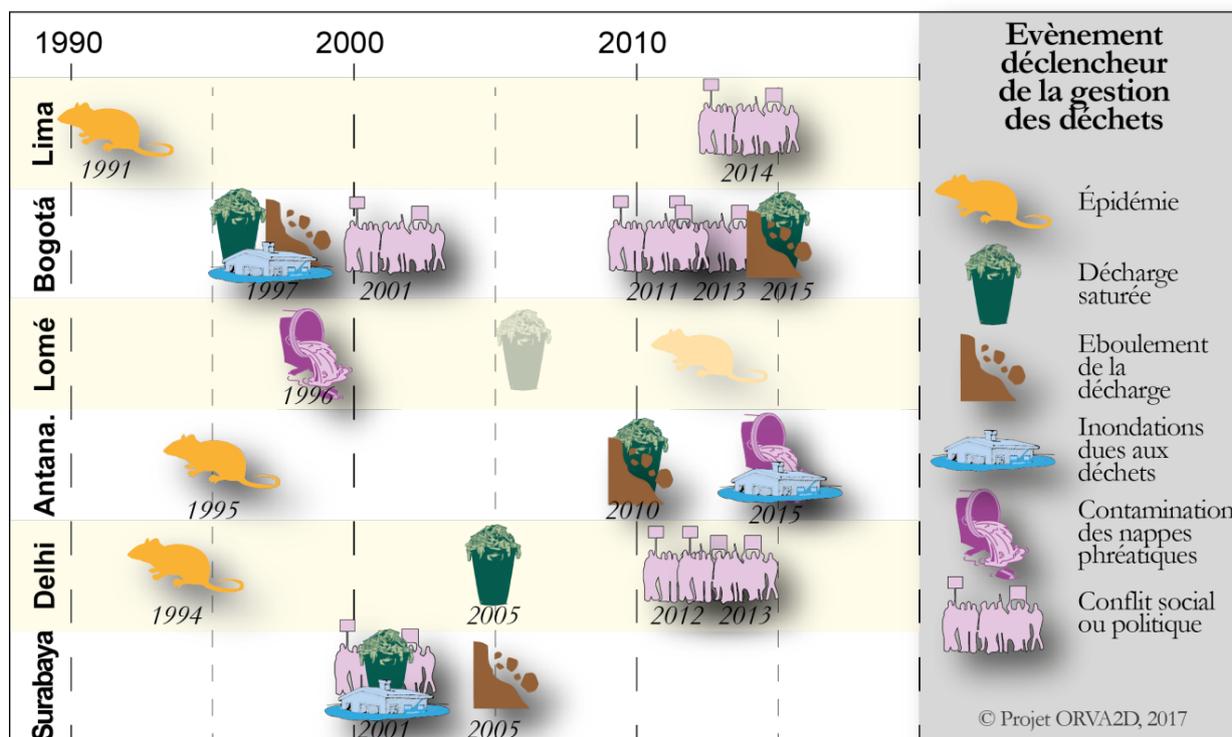


Figure 12. Historique des évènements déclencheurs de politiques de gestion des déchets

Des épidémies récurrentes justifiant la priorité au sanitaire

Les crises sanitaires liées à la présence de déchets font partie des évènements fréquents. Certaines sont récurrentes et de faible ampleur, d'autres sont spectaculaires et de court terme. Le Pérou connaît une épidémie importante de choléra en 1991, touchant 1% de la population nationale (Boutin, 1991). Suite à cela, le pays engage une politique importante concernant l'assainissement, qui débouche notamment sur la loi lançant les premières actions en termes de gestion des déchets en 2000. Des épidémies de peste se développent également en 1994 (Inde) et 1995 (Madagascar). Il faut attendre 1999 (Madagascar) et 2000 (Inde) pour que ces catastrophes aboutissent à des lois cherchant à résoudre le problème.

D'autres épidémies de moindre ampleur existent autour des décharges sauvages et des dépôts de déchets. Chaque dépôt de déchets non maîtrisé est source d'infections respiratoires, cutanées ou gastriques. C'est notamment le cas à Lomé, où la décharge d'Agoé, créée en 1996 (fermée en 2018), est aujourd'hui localisée en pleine zone urbaine. Elle contamine directement les quartiers d'Agbetekpé et de Sorad, situés entre la décharge municipale et une zone marécageuse servant de dépotoir sauvage. Les riverains sont régulièrement touchés par des maladies « de type choléra et diarrhée »¹ (Bodjona et al., 2012). La proximité de la nappe phréatique utilisée pour l'approvisionnement en eau des

¹ Informations vérifiées auprès de la population lors des enquêtes du projet ORVA2D. Ce qui est appelé choléra correspond en réalité à des problèmes gastriques très importants.

quartiers voisins est la cause principale de cette contamination de moyenne ampleur, mais chronique. À Madagascar, les quartiers riverains de la décharge d'Andralanitra, notamment les cités informelles du père Pedro ou les usines de textiles de la zone franche, sont très lourdement impactés par les fumées provoquées par les émissions de méthane non canalisées et par des pratiques de brûlage des récupérateurs visant à réduire les gisements de déchets non revendables. En outre, les lixiviats de la décharge s'écoulent par des drains dans les rizières environnantes.

Des décharges saturées provoquant éboulements et inondations

Le second type d'événement ayant un impact important sur l'opinion publique est la saturation des décharges et leurs conséquences. Presque toutes les décharges des villes étudiées ont atteint leur durée de vie utile et sont confrontées à un manque d'espace disponible. De plus, la pression sociale est de plus en plus forte pour refuser l'installation ou le maintien de ce type d'infrastructure à proximité des zones résidentielles, même chez les populations les plus pauvres.

Le cas le plus emblématique de saturation est celui de Doña Juana à Bogotá. Cette décharge contrôlée, construite en 1988 pour rassembler tous les sites d'enfouissement municipaux, s'est en partie effondrée en 1997. D'autres effondrements ont suivi, dont le dernier en 2015, entraînant à chaque fois l'obstruction de la rivière Tunjuelito (qui reçoit également une partie des eaux usées de la ville), sa contamination et des inondations. Les riverains sont alors largement affectés par ces événements. La décharge, initialement prévue pour 47 millions de m³ de déchets, dépasse aujourd'hui les 200 millions de m³ étalés sur 594 hectares¹. Elle est dotée de systèmes de récupération des lixiviats et du biogaz mais ses installations dysfonctionnent régulièrement. Or la municipalité de Bogotá n'a pas de réelle marge de manœuvre foncière pour l'implantation d'un nouveau site puisque les municipalités voisines refusent de recevoir les déchets de la capitale². La mairie a alors mis en place à partir de 2012 une politique volontariste intitulée « Bogotá zéro déchets »³. Cette politique vise à détourner certains flux de déchets, même si, nous le verrons par la suite, l'appréhension du concept de « zéro déchet » reste superficielle.

D'autres décharges connaissent des cas, non pas d'effondrement, mais simplement de débordement par manque de place, venant obstruer les cours d'eau à proximité. Les décharges sauvages se trouvent souvent le long des cours d'eau, en raison de la disponibilité de terrains non construits et possibilité d'évacuer une partie des ordures dans la rivière lors des périodes de crue. Au-delà de la contamination majeure des ressources hydriques que cela cause, ces obstructions provoquent des inondations qui peuvent avoir un impact important. Ce fut par exemple le cas à Surabaya en 2001 ou à Antananarivo en 2014 et 2015. À Antananarivo, les autorités municipales se concentrent sur le problème de la propreté urbaine, négligeant parfois la question de l'exutoire que représente la décharge. La construction d'un mur de soutènement en 2010 a permis de restreindre l'étalement de la décharge, mais n'a pas résolu le problème de sa saturation. Il a en effet généré la montée en hauteur des déchets et le débordement de la décharge au-delà du mur (détruit par un éboulement), vers le cours d'eau voisin. L'implantation d'un CET se heurte, comme dans les autres contextes, à l'opposition des municipalités limitrophes.

¹ Visite du 18 février 2016 accompagnée par le fonctionnaire de l'UAESP Igor Dimitri Guarin

² Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Rateau et Estrella Burgos, 2016)

³ Le terme de « zéro déchets » a disparu en 2016 avec l'arrivée d'un nouveau maire, mais le contenu du programme reste dans les grandes lignes en place.

À Surabaya, ce problème a trouvé une solution grâce à la création d'un nouveau centre d'enfouissement en 2001. Cette année-là, la ville a connu une crise majeure. Suite à une plainte des riverains, la justice décide de fermer subitement la décharge de Keputih, sans solution de repli. Les déchets jonchent alors très rapidement la ville et ses cours d'eau, provoquant une énorme « inondations de déchets »¹. La nouvelle décharge de Benowo est ouverte à la hâte en trois semaines, et mise aux normes progressivement. Cet événement a fortement marqué l'opinion publique et permis la mise en œuvre d'une politique très volontariste et participative en termes de gestion des déchets.

À Delhi, les décharges existantes étant saturées, une quatrième décharge (celle-ci contrôlée) a été ouverte en 2012. La difficulté est qu'au lieu des 600 hectares nécessaires, seuls 60 hectares ont été trouvés pour le stockage des déchets. Cette nouvelle infrastructure ne vient donc pas résoudre le problème des trois premières décharges qui auraient dû fermer respectivement depuis 2005, 2006 et 2008.

À Lomé, un nouveau centre d'enfouissement a été ouvert en 2017.. Situé à 23 km du centre-ville, sur des terrains d'une zone à faible densité, rachetés par la commune de Lomé, il présentera le défi de faire exploser les coûts de production du service, du fait de la distance à couvrir pour le transport des déchets et de la rémunération de l'exploitant privé.

Conflits sociaux et politiques : un moteur nouveau pour améliorer la gestion des déchets

Les épidémies et les décharges saturées sont des problèmes récurrents dans toutes les villes des pays du Sud. Un autre type d'événement apparaît de plus en plus comme déclencheur d'une politique de gestion des déchets renouvelée. Il s'agit de protestations sociales - de riverains, de mouvements environnementalistes ou de travailleurs des déchets - réclamant la fermeture d'une décharge, d'un incinérateur ou l'accès à un gisement. Ces mouvements s'intensifient au fur et à mesure d'une prise de conscience collective de l'impact négatif des déchets, mais aussi de la consolidation d'enjeux économiques puissants autour de cet objet.

Ce fut par exemple le cas à Surabaya en 2001, lorsque les riverains de la décharge en place l'ont fait fermer par un tribunal. Si cet événement a provoqué une crise sanitaire pendant plusieurs semaines, il a surtout permis de bâtir une nouvelle politique publique de gestion des déchets.

À Delhi, des plaintes ont été déposées suite à la construction d'un nouveau centre de stockage trop petit pour absorber tous les flux. La Cour Suprême a alors statué en 2013 qu'il était indispensable d'identifier de nouveaux sites pour la construction d'autres centres de stockage². Si cette décision de justice n'a pas été mise en application à l'heure actuelle, elle exerce une pression sur les municipalités pour proposer des solutions alternatives en vue de détourner les flux de déchets.

Enfin, le dernier exemple de mobilisation citoyenne ayant engendré une modification importante de la gestion des déchets provient de l'expérience colombienne. Les récupérateurs informels, organisés de façon ancienne à Bogotá, sous la verve de leur représentante Nora Padilla, ont réussi à faire infléchir la politique municipale de prestation de service³. Après un long processus judiciaire de 2003 à 2011 la municipalité a été contrainte

¹ Terme utilisé par les journaux locaux.

² <http://www.dailypioneer.com/city/ddas-new-landfill-sites-rejected.html>

³ arrêts de la Cour Constitutionnelle n°268 de 2010 et n°275 de 2011

d'introduire une obligation de collaboration avec les acteurs informels de la part des entreprises assumant les prestations de service de collecte des déchets dans les six secteurs de la ville définis à cet effet.

Des conflits politiques émergent également régulièrement, notamment lors de changement de gouvernement municipal. Le nouveau maire remet parfois en cause les contrats signés par ses prédécesseurs, aboutissant à un conflit entre la mairie et l'entreprise. Non payée, celle-ci arrête toute activité de collecte, généralement sans préavis, comme ce fut le cas à Bogotá en 2013¹ ou à Comas et Villa-Maria-del-Triunfo en 2014². Les séquelles sont alors durables, allant jusqu'à la destitution du Maire à Bogotá.

3. Comparer les innovations socio-techniques de six villes du Sud

Notre réflexion se situe dans le cadre de l'évolution du service public de gestion des déchets, liée d'une part à la prise en compte de crises socio-environnementales et d'autre part à l'acceptation de contraintes budgétaires³. L'objectif est d'analyser l'intégration d'innovations, généralement nées de pratiques spontanées, à la gestion municipale, dans six villes du Sud. Après avoir constaté l'impasse que constitue la reproduction mimétique des politiques de gestion des pays du Nord (cf. chapitre 1), les villes décident souvent de s'appuyer sur les forces vives locales, même lorsqu'elles sont informelles et *a priori* illégales, des expériences innovantes émergent. C'est notamment le cas des villes étudiées : Lima et Bogotá (Amérique latine), Lomé et Antananarivo (Afrique) et Delhi et Surabaya (Asie).

Des villes avec des politiques publiques diverses

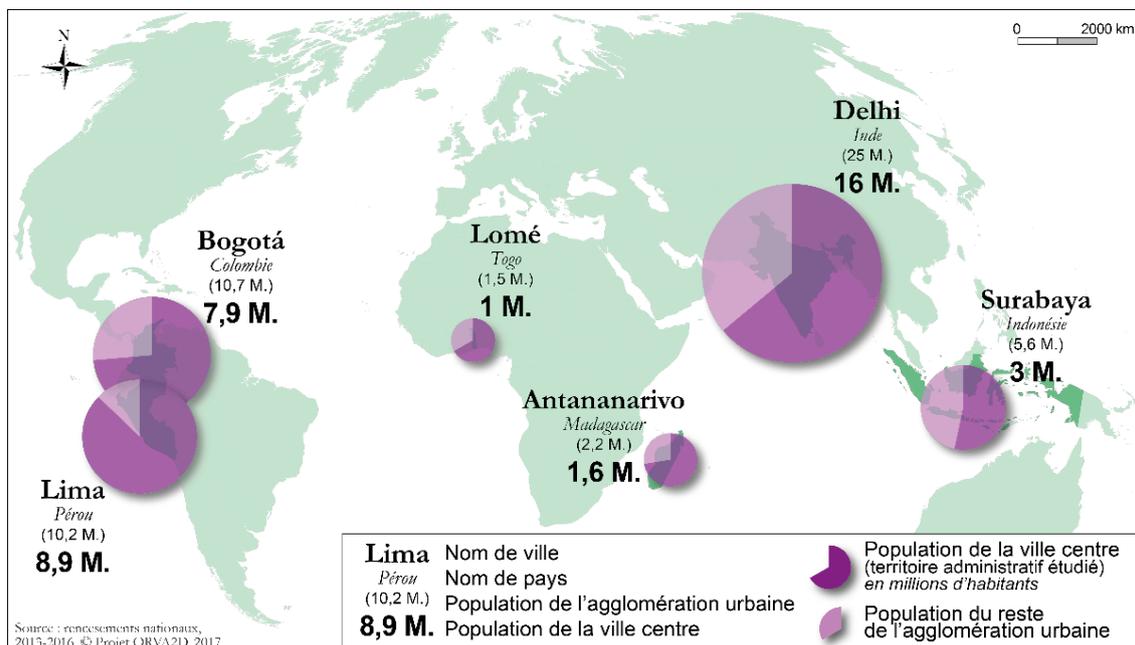
Les villes étudiées, ont été choisies d'une part en raison des innovations qu'elles mettent en avant dans la gestion des déchets, et d'autre part en raison de leur différence de profil (taille, niveau de ressources, etc.). Il s'agit de villes de taille variée mais comptant toutes plus d'un million d'habitants agglomérés, avec des niveaux de richesse économique disparates et des modes de gouvernance locale contrastés. Ce choix se justifie puisque près de 40% des urbains vivent dans des villes de plus d'un millions d'habitants depuis 2008 (Véron, 2007) et que la majorité des citoyens dans le monde vivent dans les villes du Sud. Les processus étudiés sont relativement représentatifs à l'échelle mondiale.

Cependant, les métropoles choisies sont de taille variée afin d'apprécier des réalités distinctes en termes de gestion des déchets. On trouve ainsi trois villes moyennes (Lomé, Antananarivo et Surabaya), deux métropoles (Lima et Bogotá) et l'une des plus grandes villes du monde (Delhi), avec des contraintes différentes pour appréhender l'ensemble de l'agglomération.

¹ <http://www.semana.com/nacion/articulo/cronologia-de-la-destitucion-de-gustavo-petro/380872-3> (page consultée en mars 2016)

² Résolution 141-2014/DIGESA/SA, du 12 décembre 2014, signée par la Direction Générale de Santé Environnementale du Ministère de la Santé du Pérou.

³ Cet ouvrage est le fruit du programme de recherche ORVA2D (Organisation de la Valorisation des Déchets dans les villes en Développement) financé par la division Recherche de l'AFD (Agence Française de Développement), piloté par l'Université du Mans (UMR ESO CNRS) et mis en œuvre avec le soutien de l'ONG Gevalor et des consultants Urba'analyse et ALB Waste entre 2014 et 2018. <http://eso-lemans.cnrs.fr/fr/recherche/programmes-en-cours/projet-afd.html>



Carte 1. Population des villes étudiées¹

Ces villes sont pour la plupart les capitales politiques et économiques des pays concernés, excepté Surabaya, qui est la deuxième ville de l'Indonésie. Au Pérou, au Togo ou à Madagascar, la capitale est de loin la ville la plus peuplée et la plus dynamique, concentrant l'essentiel des activités productives du pays et donc l'essentiel de la production de déchets. En Colombie ou en Inde, si la capitale reste dominante, cela se fait dans un contexte urbain pluricéphale (Goueset, 1998) comme dans de nombreux pays émergents.

Une méthodologie de recherche comparative

Le projet ORVA2D à l'origine de cet ouvrage a pour objectif de collecter des informations et de les analyser sur les spécificités de la gestion des déchets dans les pays du sud. Tout en ayant un regard sur les aspects technico-environnementaux, les axes organisationnels et économique-financiers ont été privilégiés, afin de comprendre les conditions permettant le fonctionnement de chaque étude de cas réalisée. Avec cet objectif, le travail méthodologique a consisté à élaborer un kit d'investigation original, qui permette d'orienter la collecte de données parallèlement sur les six terrains, en vue d'une restitution complète et homogène. Ce kit d'investigation se compose de fichiers de collecte d'information i) sur la gestion des déchets solides, ii) sur le budget du service et le financement, iii) sur les données socio-institutionnelles. La collecte de données, effectuée directement sur le terrain, en lien étroit avec des acteurs locaux (municipalités, ONG, universités) a permis de collecter des données souvent hétérogènes, incomplètes et étant parfois le résultat d'estimations secondaires qui restent à relativiser (par exemple, lors du calcul du taux de collecte des déchets – cf. Encart n°1). Nous n'avons ainsi conservé que les données jugées suffisamment solides pour faire l'objet d'analyses comparatives.

¹ Pour comprendre ce à quoi correspondent les "villes centres", voir les figures n°8 et 9.

Méthodologie – Mesure des taux de collecte

Le taux de collecte des déchets est une estimation, réalisée sur la base des chiffres produits par les municipalités, faisant le rapport entre la production estimée de déchets par habitants et les quantités de déchets collectés. Ces chiffres contiennent une part importante d'incertitude.

Les chiffres de déchets collectés sont estimés en volumes mais non réellement pesés. Dans plusieurs villes, il n'existe en effet pas de balance en entrée de décharge, l'estimation est faite sur la base du nombre de camions et donc du volume entrant .

Les chiffres de la production de déchets sont également très incertains. L'ancienneté du prélèvement et l'endroit où les caractérisations sont réalisées invitent à prendre de la distance avec les estimations de tonnages de déchets produits par les habitants. Le nombre d'habitants des villes n'est pas toujours non plus connu avec certitude. Enfin, la part la plus grande d'incertitude réside dans la présence de déchets « assimilés » avec les ordures ménagères. Si on peut connaître ce que produit un consommateur moyen (à relativiser en fonction du niveau de richesse du quartier), il est beaucoup plus difficile de savoir ce que rejettent les entreprises (commerces, artisans, industries)¹. Les entreprises peuvent en effet faire appel à un prestataire privé pour gérer leurs déchets, à des recycleurs informels pour certains matériaux, ou rejeter leurs déchets sur la voie publique à destination de la collecte municipale, sans qu'aucun suivi du choix entre ces trois modes ne soit effectué.

De même il est difficile d'estimer la part de déchets générés par les populations des communes périphériques passant une partie de leur journée au centre urbain.

Le taux de déchets collectés² par le service municipal est enfin à différencier du taux de population desservie³ par ce même service public d'enlèvement des ordures ménagères. Ce dernier est généralement supérieur car, tandis que les pratiques de brûlage et de dépôt sauvage grèvent la performance du service en termes de déchets collectés, presque tous les habitants des zones urbaines ont accès à un service de collecte. La difficulté est alors de connaître l'efficacité, la fréquence, la proximité de ce service de collecte, ce qui peut venir altérer le taux de déchets effectivement collectés.

Analyse économique : estimer les coûts des différentes étapes

Les données analysées dans cet ouvrage s'appuient en grande partie sur une analyse économique et financière des six études de cas.

L'analyse économique repose sur le concept de coût de production (dépenses de fonctionnement et d'investissement), déterminé pour chaque étape de la gestion des déchets : collecte, transport, traitement (Le Bozec, 2008). Ce coût de production correspond au coût des facteurs techniques de production engagés dans l'exécution d'une prestation (collecte, transport et/ou traitement). Sa définition est fondée sur l'application d'une méthode rendant possible sa réplique dans différents contextes et la comparaison par activité entre les villes étudiées (voir le détail de cette méthodologie en annexe).

L'estimation des coûts de production permet d'identifier les déterminants des coûts et donc les leviers possibles permettant de les maîtriser. Selon les contextes, deux méthodes

¹ La même difficulté existe, dans une moindre mesure, en France.

² Quantité de déchets collectés par rapport à la quantité de déchets produits

³ Quantité d'habitants desservis par le service par rapport au nombre total d'habitants

distinctes ont été appliquées. A Lima, Bogotá et Surabaya, grâce à la disponibilité des données des budgets municipaux, la méthode d'analyse comptable du budget a pu être utilisée. A Lomé et Antananarivo, les coûts ont été reconstitués, selon la méthode dite des facteurs de production et des coûts unitaires, sur la base des observations in situ : personnel, camions, locaux, etc.¹.

Les dépenses consacrées à la gestion des déchets dans les villes étudiées ont été recueillies au moyen d'une fiche économique-financière et les données sont exploitées selon la méthodologie présentée infra.

Selon les villes, les déchets pris en compte par les autorités municipales varient. Sous l'appellation commune de « déchets municipaux », les déchets des commerces et des activités économiques s'ajoutent (sans guère de précision quant à la limite du volume de déchets pris en charge) aux déchets des ménages et aux déchets de balayage ou de nettoyage. Les déchets d'entretien des espaces verts, voire même des déchets de construction sont parfois enfouis dans les mêmes décharges. La préoccupation de salubrité publique prédomine chez les décideurs tant qu'il n'y a pas de conséquences directes sur le bon fonctionnement des équipements de traitement. L'amplitude du service fourni dépend aussi de la place laissée au secteur informel : soit par tolérance tacite de la part des autorités municipales, soit dans une approche volontariste d'intégration. Cela concerne en particulier la captation des déchets auprès des ménages dans les quartiers posant des problèmes d'accessibilité où le ramassage n'est pas réalisé en porte-à-porte. Le périmètre du service reste donc à géométrie variable.

Le recueil des données dans les six études de cas avait pour objectif de connaître : d'une part, le coût de fourniture du service et d'autre part le mode de financement et notamment la tarification appliquée aux usagers du service. L'accès aux données s'est révélé complexe (Lima, Bogotá, Surabaya), difficile (Antananarivo, Lomé) voire impossible (Delhi). A cela plusieurs raisons : l'absence de suivi technique et financier des activités du service en régie, l'exécution de prestations par des entreprises peu enclines à ouvrir leurs comptes, la non-existence de budget déchets séparé, et le manque de transparence des comptes publics. Le recueil des données relève de deux démarches différentes :

- La méthode d'analyse comptable du budget. En fonction de l'information disponible, les dépenses constatées d'exécution du service sont enregistrées par catégorie d'activité de gestion (collecte, transport, traitement), en appliquant la méthode FCA (*Full Cost Accounting*) aux États-Unis ou de « Comptacoût » en France. Cette méthode a été retenue sur les villes de Bogotá, Lima, Surabaya.
- La méthode des facteurs de production. En l'absence de budget ou de données disponibles, la méthode des facteurs de production utilisés et des coûts unitaires permet de reconstituer les coûts sur la base des moyens connus (personnel, véhicules, récipients, etc.) et de leurs prix unitaires respectifs. Cette méthode a été appliquée pour Antananarivo et pour Lomé².

¹ Aucune méthode n'a pu être appliquée de façon stricte à Delhi du fait du manque d'information systématisée. Les quelques informations économiques concernant Delhi sont donc des estimations très imprécises en fonction des quelques données disponibles à l'échelle de la ville.

² L'absence de donnée structurée à Delhi n'a pas permis d'y appliquer l'un ou l'autre des méthodes de façon solide. Seules des bribes d'informations éparses seront ici relatées.

Enfin, le coût de fourniture du service est un coût comptable déterminé au niveau de l'autorité organisatrice du service de gestion des déchets (généralement la municipalité), qui enregistre les dépenses du service dans un compte administratif ou de résultats. Le coût de fourniture comprend : les coûts de production des différentes activités de collecte, de transport et de traitement en décharge, les charges financières des emprunts et les charges d'administration générale de l'autorité organisatrice. Les charges d'administration générale comprennent toutes les dépenses requises pour la comptabilité, la communication, les réunions, la facturation et le recouvrement.

L'analyse comparée des dépenses municipales de fourniture du service

Afin de comparer le poids des dépenses de fourniture entre les différentes villes, nous avons rapporté les dépenses au revenu national brut (RNB) par habitant, exprimé en monnaie locale du pays concerné. Ces dépenses de fourniture sont ensuite exprimées en €/hab./an (tableau 3). Pour point de comparaison les dépenses relatives à la gestion des déchets municipaux et au nettoyage en France représentent 0,54% du revenu national brut par habitant (ADEME, 2016).

Villes	Dépenses de fourniture par hab. (en Ml)	RNB par hab. du pays (en Ml)	Rapport Dépenses/RNB en %	Indice de développement humain 2015
Bogotá	61 305	10 784 633	0,57	0,720
Lima (Surco)	64	14 843	0,43	0,734
Lima (Comas)	17	14 843	0,11	0,734
Lima (VMT)	16	14 843	0,10	0,734
Delhi	511	80 517	0,63	0,609
Surabaya	74 612	33 734 010	0,22	0,684
Antananarivo	1 935	810 628	0,23	0,510
Lomé	3 784	188 399	2,00	0,484

Tableau 3. Importance des dépenses de fourniture du service

Source : Données collectées auprès des municipalités entre 2015 et 2016, Banque mondiale 2015

Dans la ville de Bogotá et le district aisé de Surco à Lima, le poids de la gestion des déchets est assez proche de celui de la France (0,57 et 0,43 respectivement). Le chiffre est plus élevé à Delhi, du fait du coût important que représente l'incinération des déchets et de l'incorporation de dépenses relatives à l'assainissement des eaux usées dans le budget déchet. Dans les autres districts de Lima, à Antananarivo et à Surabaya, les dépenses de la gestion des déchets pèsent moins lourd (de 0,10 à 0,23). Ceci est à mettre en relation avec d'une part un service à la population moins développé, mais également avec un RNB moins important, ne faisant qu'accroître l'écart en valeur absolue. La majorité de ces villes doit donc assurer une gestion efficace de ses déchets, en dépit d'un sous-financement très important.

Le cas de Lomé pose le plus de questions, puisque le poids financier des déchets y est 4 à 8 fois supérieur aux autres villes. Nous avons déjà remarqué l'importance du budget déchets

à Lomé, notamment avec un coût très important pour la collecte. Or ce poids n'est pas synonyme de plus grande efficacité de cette collecte, puisque les taux de collecte comme ceux de la valorisation ne sont pas meilleurs qu'ailleurs.

Chapitre 2. Collecter et recycler, le domaine des informels

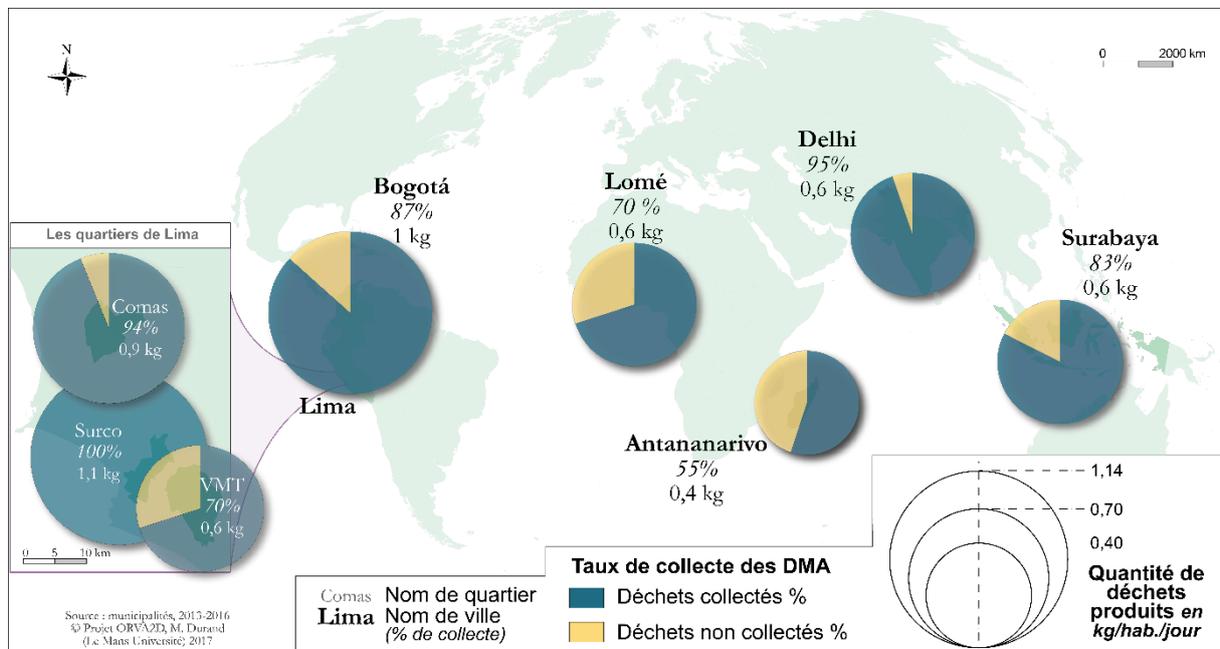
L'efficacité d'un système de gestion des déchets dépend en grande partie de la façon dont ceux-ci sont collectés. Au-delà du taux plus ou moins élevé de déchets récupérés, la méthode de collecte influence également la qualité du traitement (tel que le recyclage) en fin de cycle. Le niveau de couverture des foyers par le service de collecte, le degré de tri des déchets en amont pour permettre leur valorisation, contraignent l'efficacité du traitement en fin de cycle. Or la spécificité des pays du sud est que cette collecte n'atteint pas tous les citoyens de la même façon. Envisager le service public de façon similaire à ce qui s'est longtemps fait dans les pays du Nord, avec une collecte exclusive par les acteurs municipaux (ou leurs prestataires de service) a montré ses limites dans les pays du Sud. Aucune ville ne collecte en effet la totalité des déchets produits et aucune n'a non plus généralisé un système de tri à la source visant au recyclage.

A l'inverse, les acteurs informels, qu'ils soient collecteurs de déchets recyclables, ou pré-collecteurs de tous types de déchets, jouent un rôle important dans ces villes. Les innovations observées dans le cadre du projet ORVA2D montrent donc que les acteurs publics tentent, dans de nombreux cas, avec des modalités chaque fois différentes, d'articuler leur action à celle des acteurs informels. Après avoir été très longtemps marginalisés et pourchassés, ceux-ci se retrouvent maintenant au cœur du processus de gestion des déchets. Le deuxième chapitre de cet ouvrage s'attachera ainsi à comprendre les limites de la collecte municipale des déchets. Il montrera ensuite en quoi la précollecte des déchets peut constituer une solution viable dans certaines situations, avant d'en faire de même avec la récupération informelle des recyclables.

I. Une collecte municipale insuffisante

1. Des taux de collecte inégaux à l'intérieur des villes

À l'échelle des villes étudiées on remarque partout des taux d'ordures ménagères collectées par la municipalité (ou son prestataire de service) corrects (plus de 70%) par rapport à ce qui existait il y a encore une décennie (carte 2). Dans les villes ayant davantage de moyens financiers, ces taux oscillent autour de 90% (Surabaya, Bogotá, Comas, Delhi) et atteignent même les 100% pour les quartiers les plus riches tel que Surco (Lima). Seule Antananarivo a un taux de collecte plus faible : 55%. Cela s'explique notamment par le mode de précollecte et de valorisation décentralisée des déchets qui fait disparaître une bonne partie des flux des radars municipaux.

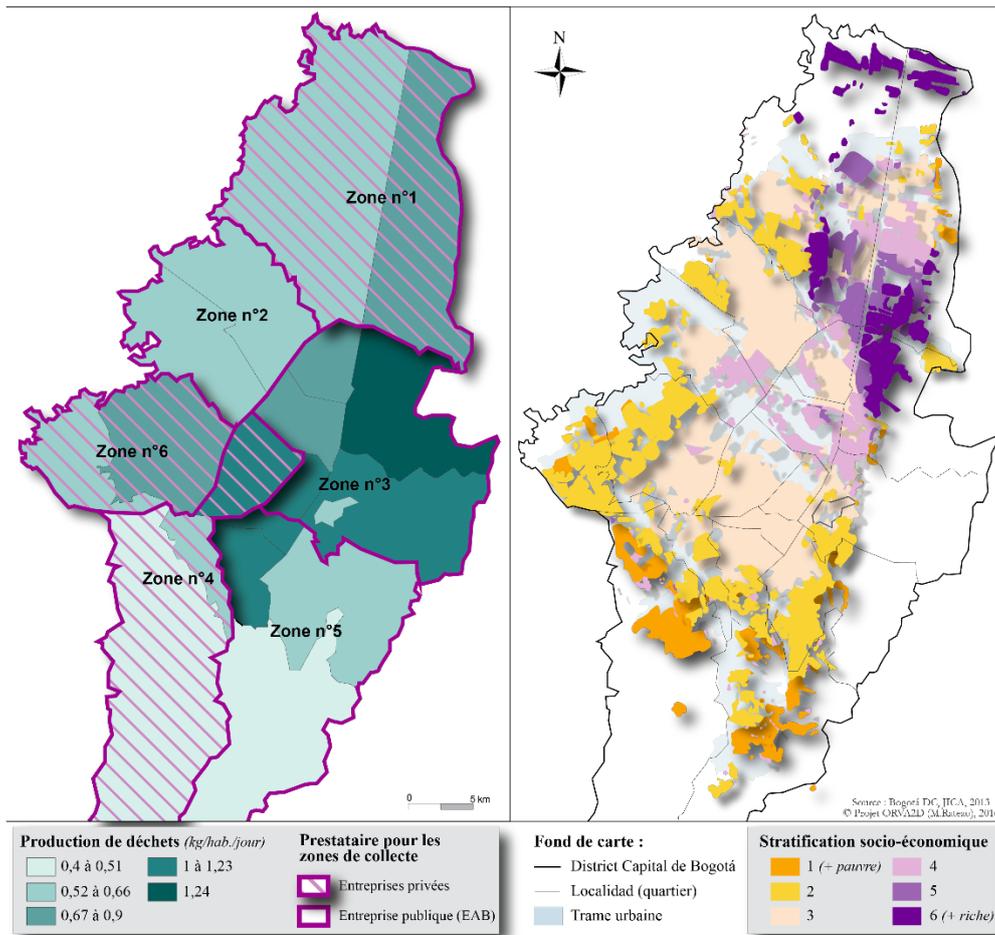


Carte 2. Production et collecte des déchets ménagers et assimilés

Cependant, dans toutes les villes étudiées, on trouve une qualité différenciée (fréquence, passage uniquement dans les rues principales, etc.) de service selon les quartiers. Cela s'explique par deux phénomènes : d'une part, la difficile accessibilité de certains quartiers, situés sur flancs de montagnes, n'ayant pas de routes carrossables ou desservis par des rues trop étroites ; d'autre part, la volonté de mettre en adéquation la qualité du service avec la solvabilité des habitants, de façon à avoir un budget municipal le moins déséquilibré possible. C'est le cas dans le district de Comas (Lima) ou même celui de Surco (Lima), où les quartiers les plus pauvres font l'objet d'une desserte moins fréquente et seulement dans les rues principales.

2. Prestation de service ou régie : au-delà des conflits

Dans toutes les villes étudiées il existe la possibilité de faire appel au secteur privé pour assurer la collecte des déchets. A Bogotá trois des six secteurs de collecte sont en prestation de service auprès d'une entreprise privée (carte 3), trois autres auprès de l'entreprise municipale EAB (*Empresa Águas de Bogotá*). Cette situation est le fruit d'un conflit politique très marqué à Bogotá¹.



Carte 3. Les secteurs de collecte des déchets à Bogotá

En effet, en 2012, le nouveau maire de la ville, Gustavo Petro, souhaite reprendre la main sur les services publics, largement privatisés, afin de les renforcer. Il signe donc un contrat avec l'entreprise municipale pour lui attribuer la gestion de trois des six secteurs de collecte. La transition entre les entreprises privées et l'entreprise municipale se passe au plus mal en 2013, puisque pendant trois jours la ville se retrouve sans service de collecte des déchets, accumulant les ordures dans les rues. L'opposition politique dénonce alors le contrat signé au titre du principe constitutionnel de « libre concurrence », aboutissant à la destitution du maire en décembre 2013. Suite à des recours juridiques nationaux et continentaux (devant la

¹ Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Rateau et Estrella Burgos, 2016)

Cours Interaméricaine des Droits de l'Homme) et à un fort soutien de la population, la destitution de Gustavo Petro est finalement annulée en avril 2014. Le choix du prestataire de collecte des déchets est donc des plus sensibles.

Les districts de Comas et de VMT¹ (Lima) ont également connu des tensions politiques (et plusieurs jours sans collecte des déchets) suite au changement de maire fin 2014. Malgré un cadre juridique solide pour la prestation de service dans le secteur des déchets, une relation clientéliste s'était opérée entre le dirigeant de l'entreprise de collecte et le maire de chacun des deux districts². Afin d'opérer une rupture, le nouveau maire choisit de changer de prestataire, ce qui engendra un chaos ponctuel quant à la collecte des ordures ménagères. Aujourd'hui, 80% du territoire du district de Comas est collecté par une entreprise privée (alors que le reste est collecté en régie), contre 57% à Villa Maria del Triunfo.

Seule la ville de Surabaya a fait le choix politique d'assurer l'intégralité de la collecte en régie, c'est-à-dire directement par le service municipal, avec l'aide de 285 camions. L'achat de camions compacteurs est en projet afin de réduire le nombre de tournées. Pour arriver à cette solution, la ville est passée par une phase de modernisation de l'ensemble de sa gestion municipale et d'assainissement des budgets.

A Antananarivo la collecte est de la responsabilité du SAMVA³, établissement public placé sous la responsabilité de la Commune Urbaine d'Antananarivo, sous la tutelle financière du ministère des Finances et la tutelle technique des différents ministères en charge de l'assainissement, de la décentralisation, et de l'aménagement du territoire. Cette complexité administrative constitue un handicap. Initialement doté de camions porte benne en quantité suffisante, il n'a pas eu les moyens ni de les entretenir correctement, ni de les remplacer⁴. Actuellement, le SAMVA délègue la collecte à des prestataires (en fournissant les employés). Les contrats durent généralement un mois (selon la disponibilité des finances publiques), empêchant ainsi l'offre d'un service sur le long terme. La municipalité possède également son propre matériel et personnel afin d'assurer une collecte d'appoint en régie lorsque nécessaire. À Lomé, alors que la collecte est assurée en prestation de service (avec des contrats de plus long terme cette fois-ci), la municipalité peut ponctuellement prêter main forte à l'entreprise lors de périodes difficiles (en cas de multiplication des dépôts sauvages par exemple ou lors de la période des pluies, pour éviter les inondations).

Ville		Lima			Bogotá	Lomé	Antananarivo	Delhi	Surabaya
		Surco	Comas	VMT					
Collecte	<i>en régie</i>								
	<i>via un opérateur privé</i>								

Tableau 4. Mode de gestion pour la collecte des déchets

On note donc que le choix du mode de gestion de la collecte, souvent critiqué par les défenseurs de l'un ou l'autre des modèles, est en réalité politique plus que technique.

¹ Villa María del Triunfo

² Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Rateau, 2015)

³ Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo

⁴ Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Lecointre, Breselec et Pierrat, 2015)

L'effectivité de la gestion du service dépend souvent davantage des compétences et des moyens dont est dotée la municipalité pour mener sa politique que du choix entre régie et prestation privée. C'est d'ailleurs pour cela que plusieurs villes font le choix d'un système multiple, adapté selon les quartiers (cf. Tableau 4).

3. Un tri sélectif à la source balbutiant

La part des déchets valorisables est généralement située autour de 25% du gisement (avec des taux plus importants dans les villes les plus riches et plus faibles dans les plus pauvres). Il s'agit du gisement le plus évident à recycler car une partie de ces matériaux, ayant une valeur ajoutée importante (métal, certains plastiques), fait l'objet d'une récupération spontanée de la part de la population et des acteurs informels. Depuis quelques années, les villes étudiées s'attellent de façon plus volontariste à la question du tri et du recyclage. Il n'existe cependant pas de collecte sélective à la source comme en Europe. Le taux de récupération et de valorisation des déchets par la municipalité est en effet partout très faible

Seul un quartier de Lima a mis en place une collecte sélective municipale en porte à porte. En 2001, soit un an après la loi organisant le service de collecte-évacuation-traitement des déchets au Pérou, Surco, se lance dans un programme de tri à la source ambitieux. Il est mis en place directement par les autorités locales, à travers l'entreprise municipale¹ EMUSS.SA², grâce à un financement initial de l'Union Européenne. Second district le plus riche³ par habitant de Lima et du Pérou, Surco affiche une ambition environnementale marquée (nonobstant quelques indicateurs contradictoires tels que l'usage massif de véhicules individuels ou une consommation de masse). Ce district est aujourd'hui érigé en exemple dans tout Lima, bien que son modèle soit difficilement répliquable au reste de la ville du fait de la relative richesse du district.

Les emballages secs (plastiques, cartons, papiers, métaux, verre) sont récupérés une fois par semaine en porte à porte. La municipalité avance progressivement dans le district afin d'étendre chaque année un peu plus le nombre de foyers desservis, après une phase importante de sensibilisation des ménages. Un centre de tri manuel, avec tapis roulant, a été construit par l'entreprise municipale afin de trier les différents matériaux ensuite revendus. 14 personnes sont assignées quotidiennement à cette tâche⁴. Seuls les plastiques ne sont pas revendus. En effet, depuis 2010, la municipalité transforme elle-même les sacs et films plastique pour en refaire des sacs poubelle orange. Ces sacs sont ensuite redistribués à la population pour y déposer les recyclables. La boucle vertueuse du recyclage est ainsi fermée.

En 2014, la collecte sélective de Surco a permis de collecter 2 736 tonnes, ce qui équivaut à 2% de l'ensemble des déchets produits par le district et 6% des déchets recyclables. Ce chiffre augmente d'année en année. Sa relative faiblesse est liée à plusieurs facteurs : un accroissement assez lent du nombre de foyers impliqués, une adaptation progressive des infrastructures et notamment du centre de tri (un nouveau centre de tri a ouvert en juillet

¹ La collecte des OMR est pour sa part réalisée en régie directe, avant d'être envoyée vers un centre de transfert privé.

² Empresa Municipal de Santiago de Surco S.A. Entreprise pluriactivité qui se charge également de la gestion d'une clinique, d'un parc et d'un club de tennis.

³ Seul 3,3% de la population vit en situation de pauvreté à Surco, contre 17,5% dans toute la province de Lima.

⁴ Entretien avec la municipalité de Surco, (Rateau, 2015).

2016 afin d'accroître la capacité), la concurrence des récupérateurs informels, notamment pour les matériaux à forte valeur ajoutée (métal, certains papiers-cartons).



Photo 1. La collecte sélective des déchets à Surco © M. Rateau, ORVA2D, 2015

Bogotá a tenté de mettre en place une collecte sélective par les entreprises privées prestataire de service pour les ordures ménagères résiduelles (OMR) en 2008. Les circuits de collecte couvraient alors 37% des usagers dans seize des dix-neuf localités urbaines de Bogotá (UAESP, 2015). Cette collecte fût finalement stoppée en 2011 suite au processus d'intégration des acteurs informels (cf. chapitre 2.3.).

II. La précollecte comme alternative au service municipal

Dans les pays du Sud, les services municipaux collectent une grande partie des déchets non pas en porte à porte, mais dans des points de regroupement. Ces points de regroupement sont dans une certaine mesure assimilables à des PAV - Point d'Apport Volontaire – même si la logique de fonctionnement et de gestion est très différente. Dans les quartiers non planifiés, les habitants amènent leurs déchets sur les axes principaux ou, lorsqu'ils en ont les moyens, font appel à des précollecteurs réalisant ce travail contre rémunération directe des ménages. La précollecte permet non seulement d'améliorer la qualité du service, mais aussi d'augmenter notablement le niveau de tri et de valorisation, puisque les précollecteurs revendent les matériaux ayant une valeur ajoutée.

Sans être légale, dans la plupart des villes la précollecte est tolérée, puis qu'il s'agit là du seul service capable d'évacuer une part notable des déchets de l'espace urbain. Il existe également une certaine tolérance envers la récupération des déchets recyclables effectuée par les précollecteurs. Seule Delhi a encore une politique purement répressive envers ses

récupérateurs. Au contraire, d'autres villes comme Lomé ou, dans une moindre mesure, Antananarivo, tentent de structurer cette précollecte afin d'en faire un véritable complément au service public.

1. Une précollecte spontanée et souvent encore illégale

La précollecte reste la plupart du temps organisée spontanément par les populations elles-mêmes. Elle est assurée soit par des habitants vulnérables du quartier y trouvant un moyen de subsistance, soit par des micro-entreprises locales, ou encore par des associations de riverains. À Delhi, malgré l'obligation légale, le service municipal de collecte ne fonctionne pour l'instant pas en porte à porte. Seuls 10 à 15% des quartiers du centre-ville (New Delhi Municipal Corporation) bénéficient d'une telle collecte en 2017¹. Dans le reste de la ville, la précollecte est indispensable pour compléter le service municipal. Elle est réalisée par des acteurs informels, parfois encadrés et soutenus par des ONG, et rémunérés entre 1 et 2 € par mois, directement par les ménages, même si la pratique peut varier selon les quartiers. Les *dhalaos*, points de regroupement pour les précollecteurs, sont encadrés par les municipalités, afin de maîtriser la propreté dans les espaces publics. Pour autant, cette pratique reste illégale et les collecteurs font parfois l'objet de saisie de leur matériel.

A Surabaya (Indonésie), quoiqu'également non officielle, la précollecte est pourtant très organisée. Les organisations de quartiers (*Rukun Warga* ou RW) la déploient eux-mêmes. La précollecte est effectuée directement par des habitants pauvres du quartier ou par des récupérateurs. Ils collectent les déchets à l'aide d'un chariot à traction manuelle et les transportent vers un point de regroupement (TPS – *Temporary Shelter Facilities*) de la ville². Les précollecteurs ou *tenanga penambal* sont rémunérés par les RW et le niveau de rémunération varie d'un quartier à un autre. L'administration du RW prélève une taxe correspondante auprès des foyers. La municipalité de Surabaya ne dispose donc d'aucune donnée sur l'organisation de la précollecte. C'est la forte sociabilité locale, ancrée historiquement dans le fonctionnement de plusieurs services publics, qui permet à la précollecte de fonctionner et d'obtenir des résultats reconnus au niveau international. La ville a en effet reçu plusieurs prix internationaux sur la qualité de son environnement urbain. La municipalité de Surabaya se charge ensuite du transfert des déchets à partir des TPS vers le nouveau CET de la ville.

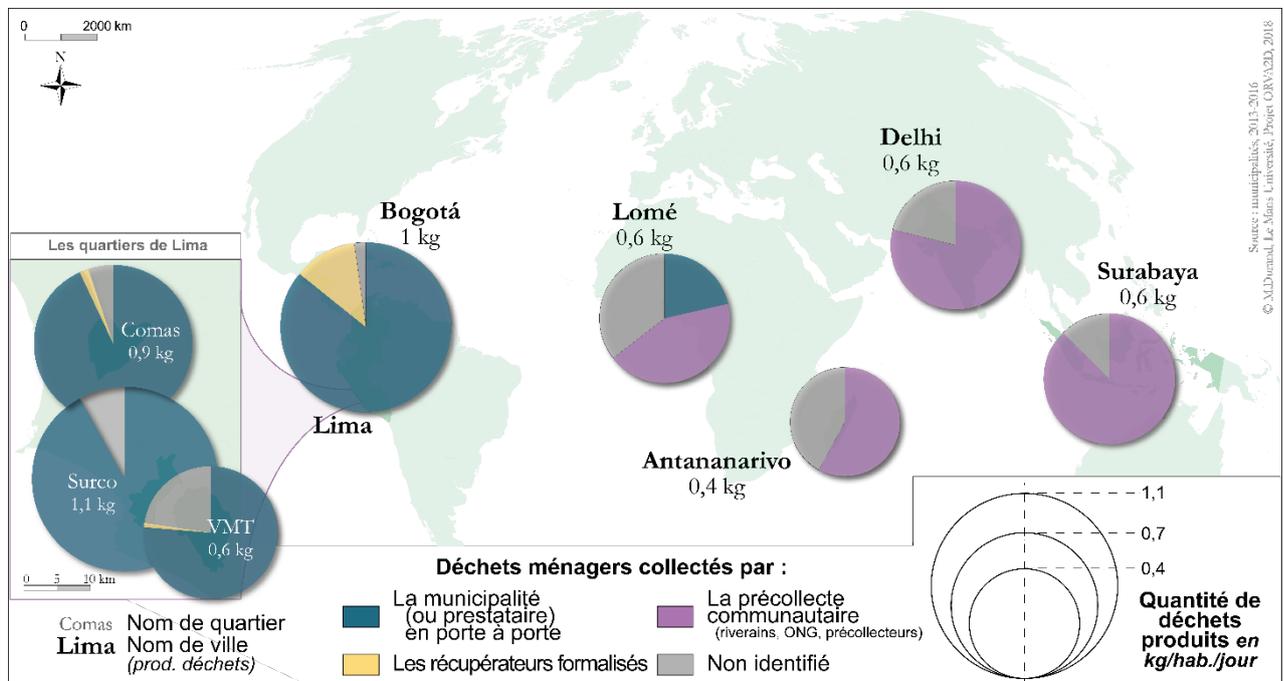
¹ Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (De Bercegol, 2016))

² Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Cavé, 2016))



Photo 2. Précollecteurs à Surabaya © Cavé, ORVA2D, 2016

A la lumière de ces exemples, le quartier apparaît comme une bonne échelle pour trier et diminuer les flux de déchets à transporter vers le CET centralisé. De surcroît, le recouvrement de la taxe pour le service de pré-collecte auprès des habitants est relativement aisé. Cette décentralisation du service permet en outre de fournir du travail à des citoyens vulnérables, c'est pourquoi certaines villes ont tenté d'organiser ce mécanisme.



Carte 4. Importance de la précollecte dans les villes africaines et asiatiques

2. Vers une précollecte supervisée par la puissance publique

Dans de nombreuses villes africaines, telles que Lomé et Antananarivo, une politique d'organisation de la précollecte a été mise en place.

Antananarivo : la précollecte basée sur la communauté

À Antananarivo, l'intégration de la précollecte en tant que composante à part entière du service municipal se fait à travers la structuration des points de regroupement à l'échelle des quartiers (Fonkontany). La pré-collecte formalisée a été lancée par des ONG au début des années 2000 à l'échelle des Fonkontany (quartiers)¹. Elle fut officialisée par un décret municipal en 2006, établissant ainsi une collaboration avec la ville, dans le cadre du système RF2², dont le principe est de mobiliser les personnes sans emploi de chaque quartier pour les affecter au service de pré-collecte, afin d'améliorer la salubrité d'un périmètre défini au préalable. Les ménages paient directement 0,15 à 0,60 € au précollecteur, généralement un habitant pauvre du quartier. La précollecte fonctionne dans au moins 145 des 192 Fonkontany de la ville, sans qu'il existe de données sur son efficacité au sein de chaque quartier. Chaque ONG a installé son propre système, avec des résultats variables. Dans certains quartiers c'est l'ONG qui achète le matériel de précollecte, quand dans d'autres il est à la charge des habitants. La pratique n'est pas homogénéisée et le versement de la taxe est également instable. Il n'existe aucune collecte en porte à porte. Au-delà de la simple évacuation des déchets, les précollecteurs apparaissent également comme les plus à même d'assurer une collecte des déchets recyclables, même s'il ne s'agit pas là pour eux d'une mission officiellement confiée par la municipalité. Cependant, le soutien à la politique de précollecte constitue indirectement un soutien à l'activité du tri des déchets.

L'entreprise municipale (SAMVA) – qui ne contrôle pas la précollecte – taxe tous les tonnages récupérés sur la décharge, notamment ceux des informels. Sur la décharge d'Andralanitra, le SAMVA a mis en place une forme de prélèvement informel sur l'activité des chiffonniers en instaurant des taxes sur les matériaux qui sortent de la décharge par les circuits informels et dont les montants sont calculés selon les matériaux et les quantités (la ferraille et les os sont plus taxés que les tissus par exemple).

La contractualisation privée pour structurer la précollecte à Lomé

À Lomé, deux modèles coexistent pour collecter les déchets. Si certains quartiers (centraux et plus aisés) bénéficient d'une collecte en porte à porte, la périphérie nord de la ville (plus pauvre) doit se satisfaire de la précollecte. Au total, environ 650 000 personnes sont couvertes par la précollecte, soit presque les 2/3 de la population de la ville. La ville organise l'intervention des précollecteurs à travers des appels d'offres pour l'attribution de prestations de collecte/précollecte. En 2015, la municipalité a découpé le territoire en 25 lots³, chacun attribué à une micro-entreprise de précollecte sur appel d'offres pour un an. Chaque lot regroupe en moyenne 25 000 personnes. Les précollecteurs recouvrent directement la redevance auprès des usagers. Le tarif est compris entre 2 et 4 € par foyer. Une petite partie de ce montant (entre 2 et 12 % selon les cas) est théoriquement reversée à la municipalité pour financer la collecte des sites de transit. En réalité, la municipalité peine à recouvrer ce financement.

¹ Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Lecointre, Breselec et Pierrat, 2015)

² Rafitna Fikajana ny Rano sy ny Fakadiovana, soit littéralement « propreté et salubrité de mon quartier »

³ Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Garnier, 2016)

Les entreprises ont pour mission de précollecter les déchets, de les acheminer vers l'un des cinq points de regroupement, mais aussi de séparer les déchets recyclables. La vente de ces matériaux se fait directement dans les points de regroupement, qui ne sont accessibles qu'aux associations et micro-entreprises reconnues par la municipalité. La ville aménage pour cela des locaux appelés « déchetteries » pour l'accueil des recyclables à proximité des points de regroupement. Malgré l'absence de reconnaissance officielle de cette mission et de ces acteurs, des facilités logistiques sont donc mises en place. On note cependant que la conception même des sites de transit n'est pas encore optimisée à Lomé, car les acteurs formalisés de la précollecte continuent de déposer une partie de leur déchets dans des décharges sauvages. Le ramassage de ces points, tout de même effectuée par le service municipal, entraîne une collecte importante de sable ayant un impact important sur le remplissage prématuré du centre d'enfouissement officiel.

3. Faire des points de regroupement les lieux privilégiés de la valorisation

Les observations de terrain permettent de mettre en avant des infrastructures qui tendent à se multiplier (et à s'améliorer progressivement) : les points de regroupement. En 2017, la coopération allemande fait le même constat¹. Ces lieux, ayant pour fonction de regrouper les déchets avant leur évacuation, à l'échelle d'un quartier ou d'une rue, revêtent plusieurs points forts en terme de collecte et de tri des déchets, mais aussi d'intégration sociale entre les populations et les acteurs du domaine. Dans le contexte où il n'y a souvent pas de collecte en porte à porte, assurer la jonction entre la précollecte et l'étape du transport des déchets vers l'exutoire final est essentiel. Cependant, les points de regroupement peuvent vite se transformer en dépôts sauvages insalubres s'ils ne sont pas au centre des attentions.

À Delhi, chacune des cinq municipalités a divisé son territoire en plusieurs lots, sur lesquels la collecte des déchets a été confiée (à l'exception de quelques lots en régie directe) à des entreprises prestataires de services. Elles collectent les déchets dans les points de regroupement (les *dhalaos*), sans responsabilité aucune concernant l'acheminement des déchets jusqu'à ces points. La commune de South Delhi, par exemple, qui compte 5,6 millions des 16 millions d'habitants de la ville, possède 1 096 *dhalaos*. Chaque installation mesure environ 60 m³ et est calibrée pour accueillir les déchets de 10 000 à 15 000 personnes. Certaines communes réfléchissent en plus à la création de centres de transfert afin de transvaser les déchets ainsi collectés dans des camions plus grands, avant de les acheminer vers leur exutoire final (enfouissement ou incinération) et ainsi de réduire les coûts de transport.

À Surabaya les points de regroupement officiels (TPS) sont au nombre de 173. Ce ne sont plus de simples points de dépôt des déchets, mais de réels centres de tri à disposition des précollecteurs du quartier. D'une surface de 100 à 300 m², ils permettent chacun de rassembler les déchets d'environ 10 000 personnes. Les organisations de quartiers (*Rakun Warga*) sont fortement incitées (financièrement et en terme de reconnaissance sociale – élément structurant la vie de quartier) au tri des déchets.

À Antananarivo, la municipalité estime que 55% seulement des ordures générées sont précollectées. Elles sont déposées dans des points de regroupement qui sont constitués de 325 bennes et dans quelques cas d'infrastructure en béton. Les déchets sont ensuite collectés par des prestataires privés, de façon irrégulière, en fonction de leur taux de

¹ Participation de W. Pfaff-Simoneit à la conférence « En quête d'innovation : valorisation des déchets dans les villes du Sud » le 9 juin 2017, AFD (Paris), en conclusion du projet ORVA2D

remplissage, pour être acheminés vers la décharge municipale. Ceux-ci sont rémunérés en fonction des tonnages récupérés et des kilomètres parcourus. Les points de regroupement souffrent toutefois parfois d'un éloignement trop important dans certains quartiers périphériques. Les habitants n'ont alors d'autre choix que d'utiliser des dépôts illégaux, voire des décharges sauvages¹ pour jeter leurs déchets. Il existe également un problème de saturation des points de regroupement lié à la difficulté d'accès pour les camions de collecte et au manque d'espace. C'est particulièrement le cas dans le centre de la ville et autour des lieux de marché².



Photo 3. Points de regroupement des déchets à Antananarivo © Pierrat, ORVA2D, 2015

Les villes latino-américaines ne sont guère concernées par ce type d'infrastructure. La collecte en porte à porte y est en effet presque généralisée (au-delà de 85% des déchets). Pour autant, les municipalités de Lima et Bogotá se posent plusieurs questions qui pourraient éventuellement trouver une réponse dans ce type d'équipement. Il s'agit notamment de la difficulté actuelle pour assurer le transfert des déchets vers les décharges situées en périphérie. Les temps et coûts de transport sont en effet très élevés du fait de l'absence de plateformes de transfert (seuls quelques districts aisés de Lima ont construit leur quai de transfert – persistance des inégalités qui marquent fortement cette ville). De telles plateformes permettent de passer d'un petit camion de collecte avec un chauffeur et deux ou trois rippeurs, à de plus gros camions conduits par un chauffeur seulement. Cela permet donc une réduction des coûts. Il s'agit également de la volonté de rassembler les récupérateurs formalisés dans des infrastructures collectives afin de leur offrir la possibilité d'apporter une valeur ajoutée à leurs déchets avant de les revendre aux grossistes.

Les points de regroupement peuvent enfin offrir un potentiel de compostage local, évitant ainsi le déplacement de déchets hautement biodégradables. Ce potentiel est encore peu mis en œuvre pour le moment. La valorisation organique existe dans certains points de précollecte à Antananarivo et est généralisée à Surabaya. Elle est en projet à Lomé. Éviter le transport de déchets organiques permet de limiter les risques sanitaires liés aux écoulements et à leur fermentation. Cela offre également un potentiel de réutilisation locale

¹ Un dépôt sauvage est temporaire (le long d'une voie de communication) et de petite ampleur, alors que la décharge sauvage est de long terme, généralement en retrait des voies de communications et de plus grande taille.

² Enquête de terrain réalisée dans le cadre du projet ORVA2D (Lecointre, Breselec et Pierrat, 2015)

du compost (espaces verts notamment), alors que les grandes plateformes centralisées ont des difficultés à se défaire de leurs grands stocks de compost (cf. chapitre 3).

4. Une concurrence entre différents projets sur certains types de déchets

Dans les villes où la seule valorisation opérante est le recyclage informel, on assiste à une concurrence entre récupérateurs, mais aussi à une concurrence avec d'autres projets portés par les pouvoirs publics, des entreprises privées ou des ONG. On retrouve, par exemple, un cas de concurrence entre la précollecte portée par la municipalité à Antananarivo, et les projets portés par des ONG internationales (East, Enda OI, Care) afin de récupérer la fraction recyclable ou organique des déchets.

Le seul cas de concurrence entre deux projets au Pérou est présent à Surco, entre l'incitation légale d'intégrer les récupérateurs informels (cf. chapitre 2.3.), et la volonté du district de mettre en œuvre des politiques de pays riche en se passant des acteurs informels (collecte sélective municipale). Dans d'autres villes la concurrence est forte avec les entreprises privées, sur des modèles très différents et conflictuels. Ainsi, à Bogotá, c'est la concurrence entre les récupérateurs (informels mais très organisés) et les entreprises de prestation de service ayant obtenu le marché de collecte (notamment sélective) qui est à la source du conflit devant la Cour constitutionnelle (arrêt n°275 de 2011) (cf. chapitre 2.3.). La municipalité a alors reçu l'injonction d'organiser le partage des tâches.

À Delhi, à mesure que son activité entre en concurrence avec les opérateurs privés de la collecte en porte à porte et de l'incinération (cf. chapitre 3), le secteur informel est de moins en moins toléré par les autorités. Au moins 50 000 ramasseurs informels sillonnent la ville (peuplée de plus de 16 millions d'habitants) afin de récupérer les déchets valorisables dans les poubelles des ménages. Ceux-là sont ensuite revendus à des acheteurs, avant d'être transférés vers des quartiers spécialisés où les matériaux sont triés, nettoyés et transformés dans des ateliers *ad hoc*. La récupération par les précollecteurs constitue une source de revenu pour des milliers de ramasseurs qui alimentent une économie du recyclage faisant travailler plusieurs centaines de milliers de personnes à Delhi. La récupération entre cependant en conflit avec les opérateurs privés en charge de l'incinération des déchets et qui s'appuient sur la mise en place recommandée de la collecte en porte-à-porte des déchets par la nouvelle réglementation sur la gestion des déchets (*MSW rules 2016* »).

Le positionnement des autorités vis-à-vis du secteur informel est souvent ambigu, voire contradictoire (entre le discours et la pratique). A l'exception de Bogotá, les circuits de valorisation informels sont mal connus par les autorités. Ces dernières maîtrisent mal l'impact économique, social et environnemental de ces filières. Si elles ont initialement tendance à vouloir annihiler ce secteur, perçu comme archaïque et dégradant, les autorités sont toutefois de plus en plus enclines depuis le milieu des années 2000 (cf. chapitre 1.1.) à reconnaître la contribution substantielle des récupérateurs informels au bilan environnemental de leur ville. Par ailleurs, lorsque la récupération informelle est intégrée au service, les agents qui pratiquaient avant la récupération peuvent se sentir lésés : par exemple, les agents de collecte qui complétaient leur salaire en revendant certains matériaux.

Les villes étudiées imaginent donc des trajectoires différentes pour améliorer leur taux de recyclage, en s'appuyant sur les acteurs informels. Les villes africaines s'impliquent surtout

dans l'organisation de la précollecte, afin d'améliorer le taux de collecte des déchets, mais aussi, par la même occasion, favoriser la récupération des déchets recyclables. Les villes asiatiques semblent opter pour la même méthode sans pour autant reconnaître le rôle des acteurs informels et en préférant s'appuyer sur les organisations d'habitants à l'échelle du quartier. En Amérique latine, le rôle des acteurs informels est affirmé et même reconnu légalement, constituant une sorte de formalisation de l'informel.

III. Le recyclage : domaine privilégié des acteurs informels

La collecte sélective des ordures ménagères est quasiment absente des politiques municipales. Pour autant, une part notable des déchets recyclables est effectivement collectée. Ce sont les acteurs informels qui réalisent cette collecte, en marge de toute action publique. L'intervention du secteur informel n'est d'ailleurs pas une spécificité de la gestion des déchets, puisqu'il s'agit d'une pratique généralisée dans l'ensemble de l'économie des villes étudiées. Les enquêtes Statistiques Nationales indiennes ont estimé que 80 % des travailleurs exerçaient dans le secteur informel en 2012, alors qu'au Pérou, on considère que 74 % de l'économie est informelle (CEPLAN, 2016).

1. Structuration balbutiante des filières de recyclage

Des quantités de déchets récupérés difficiles à estimer

Le caractère informel de la collecte des déchets recyclables fait que les quantités de déchets récupérés sont difficiles à mesurer. Elles semblent être très importantes sur les matières ayant une forte valeur ajoutée. Le métal, très peu représenté dans les caractérisations d'ordures ménagères, est presque systématiquement prélevé en amont de toute collecte par les récupérateurs. Il est extrait des poubelles, des décharges, ou provient directement des ménages ou des petites entreprises. Certains récupérateurs sont d'ailleurs spécialisés dans le rachat de déchets métalliques. À Lomé, 75 % (en poids) des déchets recyclés sont métalliques (60 % sont en fer, 10 % en aluminium, 2 % en cuivre, 1 % en bronze et 1 % en zinc), le reste est essentiellement composé de plastiques (12%) (Garnier, 2016, p.85). Les plastiques constituent le second type de matériaux récupérés par les informels, étant donné qu'ils ont une valeur cotée sur le marché des matières secondaires (valeur indexée sur le cours du baril de pétrole,). Les recyclables peuvent représenter jusqu'à 36 % des déchets ménagers (Surabaya). Les papiers-cartons, non souillés, sont également récupérés.

À Lima, 90% de la récupération se fait de façon informelle, avec plus de 8 554 tonnes récupérées par mois (Rateau, 2015). En ajoutant les 1 030 tonnes récupérées formellement on aboutit à plus de 4 % de l'ensemble des déchets produits, correspondant à 17% des déchets potentiellement recyclables effectivement collectés. Si ce chiffre peut être amélioré, il reste notable au vu de la difficulté à collecter les déchets recyclables. La seconde difficulté réside dans la viabilité économique de l'activité. En effet, dans toutes les villes étudiées (sauf à Bogotá), elle dépend uniquement du prix de revente des matériaux.

Au-delà de la réalité de la collecte sélective, les pratiques de récupération pour recyclage (revente directe) mais aussi pour réutilisation (afin d'éviter de produire un déchet) sont sous-estimées et pourtant très répandues dans les foyers. Quoique non officialisée, celle-ci existe sur les matériaux qui permettent aux ménages, notamment les plus pauvres, de tirer des revenus de leur revente. On note ainsi par exemple qu'à Antananarivo 70 % des ménages ont l'habitude de trier les bouteilles en plastique, 41 % les bouteilles en verre et 15 % les

papiers-cartons (Gevalor et UN-Habitat, 2012). Ces chiffres sont plus élevés dans les quartiers les plus pauvres de la ville.

Cette qualité de tri domestique, alliée à la finesse du travail des recycleurs, permet d'avoir des taux de refus¹ en entrée d'usine de recyclage très bas (alors qu'ils sont souvent importants dans les pays du Nord). Par ailleurs, à Delhi, les acteurs informels feraient éviter des dépenses à hauteur de 3,6 millions d'euros par an (collecte et traitement) aux autorités municipales en ramassant et en recyclant les déchets (Hayami et al., 2006).

Partage du territoire et développement international des filières

Malgré une situation d'informalité généralisée dans le recyclage des déchets, le rôle de chacun des acteurs intervenant dans le domaine est précisément défini. Il existe une forte concurrence territoriale pour les collecteurs comme pour les acheteurs, avec des modes de régulation sociale spécifiques à chaque ville. À Delhi, les récupérateurs (*ragpickers*) sont également des précollecteurs. Ils sont engagés par un *tekedar*, sorte de contremaître agissant pour un semi-grossiste situé dans le quartier. Les acteurs du bas de l'échelle paient alors une patente informelle pour avoir le droit de travailler dans la « juridiction ». Parfois certains collecteurs indépendants réussissent à sécuriser un territoire en ayant le soutien direct des habitants.

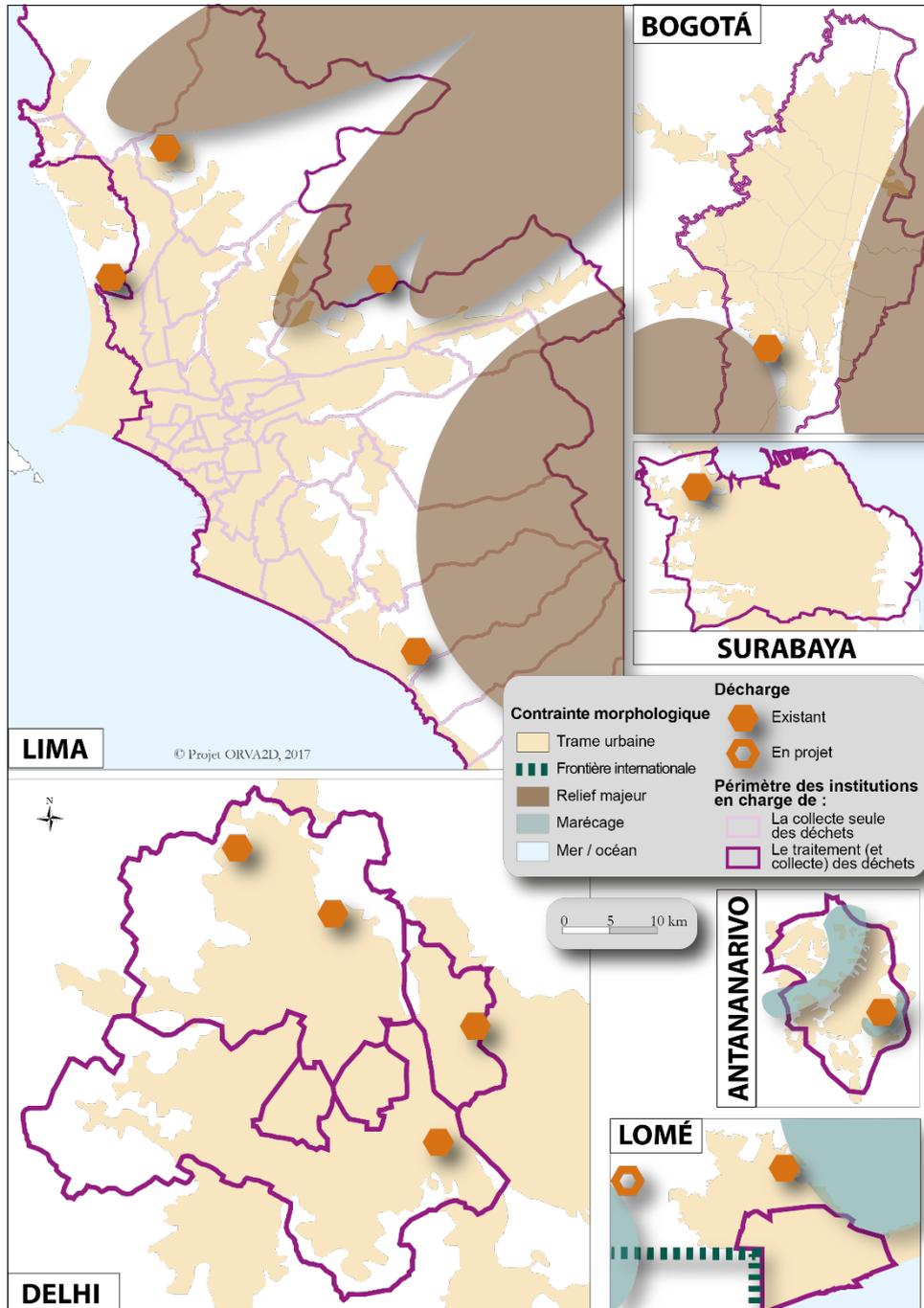
Les catégories d'acteurs du recyclage présentées dans la figure n°4 correspondent évidemment à un découpage théorique. Dans la réalité une même micro-entreprise peut effectuer deux ou trois tâches différentes. 75 % des récupérateurs de rue de Bogotá effectuent ainsi également un travail d'acheteur fixe (tri, préparation et revente des déchets), souvent en famille et à domicile. Les différentes études de cas ont toutefois permis d'identifier des logiques similaires d'organisation territoriale. Les récupérateurs de déchets, sont souvent concentrés autour des acheteurs et des grossistes dans des quartiers informels, pauvres, proches de zones d'activités (industrielles ou artisanales) ou le long de cours d'eau (rivières, canaux, marécages, etc.). Il s'agit là de l'emplacement traditionnel des dépôts sauvages et des décharges, lieux de collecte initiaux des récupérateurs.

Ensuite, dans les plus grandes villes, chaque filière connaît une certaine spécialisation spatiale. C'est le cas à Delhi où les déchets papiers ne sont pas stockés et traités dans les mêmes quartiers que les déchets métalliques, par exemple (carte 5). A Comas, les matériaux ayant une valeur ajoutée importante étaient généralement revendus jusqu'à fin 2017 de l'autre côté de l'océan Pacifique : en Chine.

Les villes africaines de l'étude ne disposant pas d'une industrie très développée, les déchets sont largement exportés pour être recyclés. Lomé et Antananarivo reçoivent également les matériaux à forte valeur ajoutée d'un large *hinterland* et d'une bonne part du pays, étant le seul grand port d'exportation et/ou région industrielle. On peut signaler le cas du papier-carton, qui, en l'absence de papeterie industrielle susceptible de les consommer et compte tenu d'un prix d'exportation trop élevé, a pour débouchés locaux la fabrication de papiers artisanaux, le compostage ou la combustion. À Lomé, l'ONG STADD rachète ainsi les plastiques souples (75 FCFA/kg) pour les revendre 125 FCFA/kg au Ghana voisin (Garnier 2016, p.68). Lomé est également l'exutoire de toute une partie de l'ouest africain pour les

¹ Les « refus » d'une unité de traitement désignent les déchets impropres au type de traitement considéré, autrement dit les erreurs de tri.

métaux (Burkina-Faso, Niger, Bénin), ensuite revendus à des entreprises indiennes. Le Port Autonome de Lomé ayant des taxes faibles, il attire les exportations de toute la région.



Carte 5. Localisation des décharges dans les villes étudiées

La filière de la récupération et valorisation des sandales à Delhi illustre l'ensemble des acteurs qui peuvent exister dans le secteur. On observe ainsi la transformation progressive d'un bien en une matière première de récupération (photo 4).

1. Collecte : rassemblement des déchets récupérés par les informels dans leur quartier, derrière leur logement

2. Tri : première séparation par type de matériaux avant revente au grossiste

3. Homogénéisation : stockage de grosses quantités de produits : *ici les chaussures*

4. Surtri : séparation de détail des matériaux de chaque chaussure par des ouvriers spécialisés (*cuir, plastique, etc.*)

5. Recyclage : transformation artisanale en matière première de récupération : *ici le caoutchouc*

6. Revente : les billes de caoutchouc sont négociées sur les marchés nationaux et internationaux

© Projet ORVA2D, 2017

Photo 4. Exemple de structuration de la filière du recyclage des chaussures à Delhi

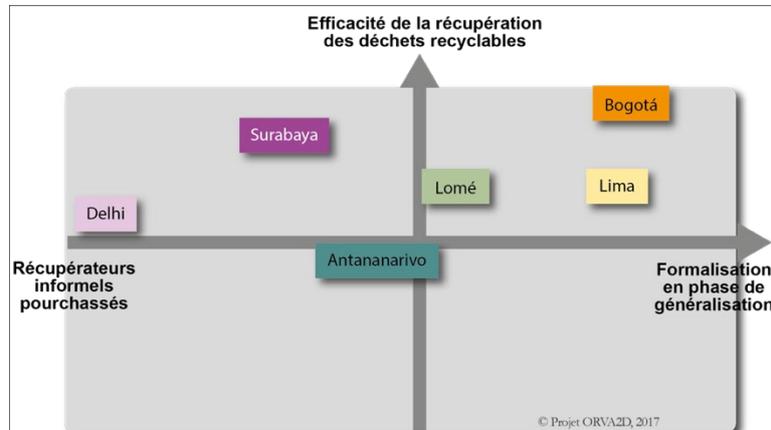


Figure 13. Caractéristiques des processus d'intégration des recycleurs¹

La multitude d'acteurs existant dans le domaine des déchets est difficile à quantifier. La catégorie des récupérateurs est de loin la plus nombreuse, presque tous en situation d'informalité. Viennent ensuite les acheteurs : les marchands de proximité sont informels, les grossistes sont formels. Enfin, les entreprises de recyclage et d'exportation, toutes formelles, qui ne concernent qu'un petit nombre de structures.

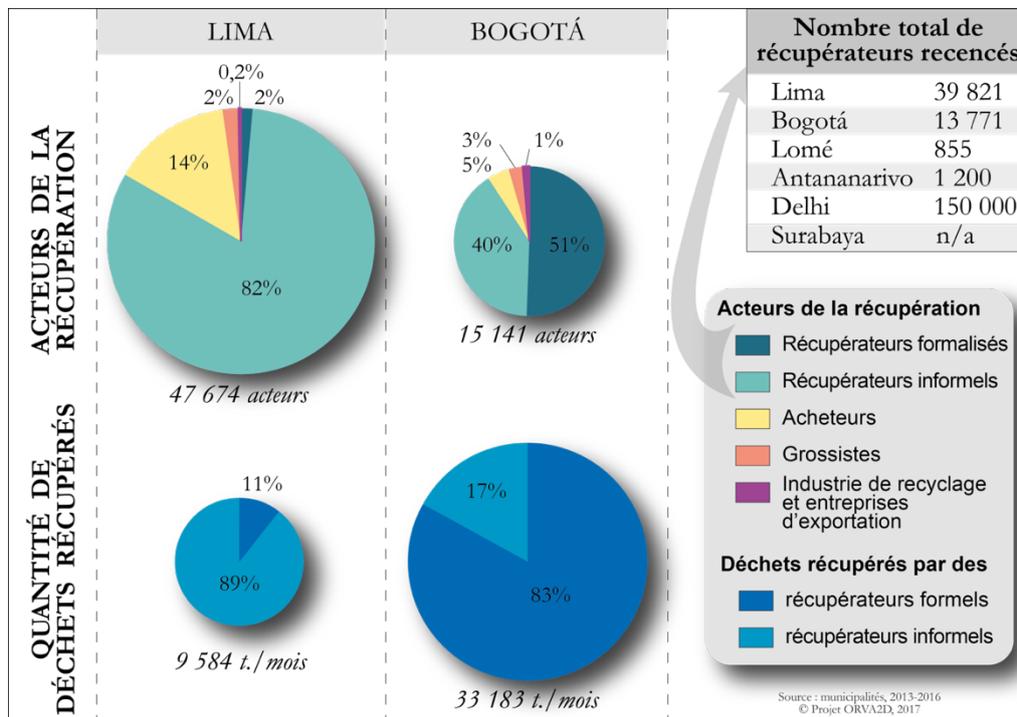


Figure 14. Acteurs de la récupération des déchets à Lima et Bogotá²

¹ Efficacité de la récupération évaluée selon les informations du chapitre 5.3.1.

² Seules les villes de Lima et de Bogotá ont réalisé des estimations, plus ou moins précises, du nombre d'acteurs dans chaque domaine. À Lima le chiffre est probablement surévalué : l'estimation de 2012 de l'ONG Ciudad

2. En Amérique latine, l'institutionnalisation des récupérateurs informels

L'Amérique Latine fait office de pionnier dans l'intégration des récupérateurs informels de déchets à la gestion municipale, ce depuis les années 1980 au Brésil (Cirelli & Florin 2016).

Une obligation légale conflictuelle

Aujourd'hui, la Colombie constitue l'un des fers de lance de ce mouvement, notamment suite aux conflits entre les recycleurs, la municipalité de Bogotá et les entreprises prestataires de services (Rateau et Estrella Burgos 2016). Les recycleurs, organisés en association, ont en effet mis à leur avantage deux éléments issus de la Constitution de 1991 : le « droit de travailler » d'une part, et d'autre part, la place donnée à la démocratie participative et aux outils juridiques d'intervention directe de groupes de citoyens dans les décisions politiques. Les recycleurs ont ainsi imposé leur vision à la municipalité (District Capital) de Bogotá. Ils ont considéré que les critères édictés par la municipalité de Bogotá lors d'un appel d'offres destiné à choisir les prestataires de collecte des déchets les excluaient *de facto*, les privant ainsi de leur droit de travail. La cour constitutionnelle a alors statué en 2003 (décision réaffirmée en 2011) sur l'obligation de la municipalité d'offrir une place aux récupérateurs informels dans son processus d'appels d'offres ouverts au secteur privé. Cette décision fait aujourd'hui jurisprudence à l'échelle nationale.

Il faut alors attendre 2012, et l'élection du maire Gustavo Petro à Bogotá, très impliqué sur les questions sociales et environnementales, pour mettre en œuvre cette décision juridique. Il réorganise ainsi toute la politique de gestion des déchets autour du programme « *basura cero* » (zéro déchet). Il cherche d'une part à réduire la quantité de déchets produits (déchets des ménages mais aussi du BTP), et il organise d'autre part en 2013 un recensement des récupérateurs au sein du RURO (Registre Unique des Récupérateurs Organisés). Puis, il définit une politique de rémunération des récupérateurs au prorata des quantités de déchets détournées de l'enfouissement (sur présentation de la facture émise par un centre de pesage agréé). Parmi les 13 771 récupérateurs de Bogotá, 7 662 ont fait l'objet d'une reconnaissance de la municipalité (55 %), et du financement d'une partie de leur activité. Par ailleurs, la ville met fin à la traction animale des charrettes de recycleurs. Au-delà de l'image de « modernité¹ » que souhaitait véhiculer la ville, les chevaux étaient perçus comme étant source d'embouteillages, d'accidents et même de pollution (présence d'excréments sur la voie publique). Près de 3 000 chevaux ont été remis par 2 891 récupérateurs à la municipalité, en échange d'un camion ou d'un financement pour du matériel de transport. Il était également demandé aux récupérateurs d'ouvrir un compte en banque pour leur verser les aides, choses très complexe pour des acteurs en marge de la loi. N'ayant généralement pas de permis de conduire, les récupérateurs travaillent aujourd'hui essentiellement avec de petites charrettes à bras.

Saludable recensait près de 40 000 récupérateurs, alors que les estimations de la municipalité métropolitaine de Lima datant de 2007 faisaient mention d'à peine 25 000 récupérateurs. Les estimations des autres villes semblent également très aléatoires, elles sont donc présentées dans la figure n° 12 uniquement pour indiquer des ordres de grandeur probables.

¹ Nous noterons qu'un certain nombre de villes sont actuellement en train de réintroduire la collecte hippomobile des déchets, notamment dans les zones touristiques (250 communes concernées en France en 2014, dont Trouville-sur-mer ou Beauvais).

Au Pérou, le processus est différent, puisqu'il émane du nouveau ministère de l'environnement, mais il est tout aussi conflictuel dans sa mise en œuvre. La loi des recycleurs (2009)¹ constitue en ce sens une innovation majeure. Elle offre un cadre de travail aux récupérateurs de déchets, sous la tutelle des municipalités de district (Rateau, 2015). Ces dernières sont chargées de recenser et d'enregistrer les récupérateurs, avant d'organiser leur répartition (notamment spatiale), sous l'égide d'un PSF-RS (Programme de tri à la source et de collecte sélective – *Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva*). Si aucune sanction légale n'est prévue en cas de non application de la loi, des incitations financières importantes², venant du ministère de l'économie (après certification du ministère de l'environnement et sur la base de financements internationaux), doivent permettre son application. Chaque district fixe ainsi les conditions pour pouvoir accéder à ce programme (par exemple, être majeur et posséder un tricycle à VMT), ainsi que l'ampleur des acteurs impliqués (tentative d'associer les acheteurs et les semi-grossistes à Comas). Quelque soit la localité considérée, cependant, les récupérateurs « intégrés » ne représentent qu'une minorité.

En parallèle, la municipalité du district mène un programme de sensibilisation des riverains au tri des déchets, à l'aide d'ambassadeurs du tri et des récupérateurs formalisés eux-mêmes. Les deux programmes sont ensuite mis en cohérence afin d'attribuer à chaque récupérateur un territoire sur lequel il aura l'exclusivité des déchets recyclables. La municipalité peut également fournir du matériel, tels que des sacs poubelles spécifiques, un équipement de protection aux récupérateurs (gilet, casquette, gants...), et parfois même des tricycles ou des camionnettes. Ce matériel a également un rôle très important de reconnaissance sociale et d'identification du récupérateur par les riverains. Cela permet de transformer une activité illégale et considérée comme sale (voir dangereuse), en une activité formalisée et offrant un service (parapublic) à la population, tout en protégeant l'environnement.



Photo 5. Récupérateur de l'association Las Palmeras à Villa Maria del Triunfo © Rateau, 2015.

¹ Loi n°29419 de 2009

² La majorité des municipalités reçoivent bien plus en subventions que ce qu'elles dépensent. Par exemple, la municipalité districtale de Villa Maria del Triunfo a dépensé en 2014 pour son PSF-RS 71 220 Nouveaux Soles (20 397 €), alors qu'elle a perçu 109 330 Nouveaux Soles (31 312 €) de subventions ministérielles. L'attribution de ces fonds dépend du pourcentage de ménages engagés dans la démarche. Ce seuil, évolutif, recalculé chaque année et personnalisé en fonction du point de départ du district ne correspond cependant qu'à un engagement de principe, sans aucun gage d'un investissement réel de la part des citoyens.

Lima : une formalisation à géométrie variable

Si le cadre légal est national, son application se fait à Lima selon des modalités différentes en fonction des districts. Comas, district populaire du nord de Lima, peuplé de 568 540 habitants, s'est investi pleinement dans ce programme. La municipalité a investi l'équivalent de 45 822 € en 2014 pour la mise en place de son PSF-RS, tout en recevant une subvention ministérielle de 167 983 €. La générosité de cette aide incite l'ensemble des districts à s'investir dans le programme. Le budget de Comas a permis d'employer 17 personnes pour la sensibilisation, et d'équiper les récupérateurs en matériel. Le soutien de l'ONG *Alternativa* a été capital pour apporter les compétences d'animation de ce programme. Chaque récupérateur se voit attribuer une zone de 300 ménages, lui offrant un chiffre d'affaire mensuel potentiel de 250 € (grâce à la revente des déchets recyclables)¹. L'ONG *Alternativa* souligne l'insuffisance de ce nombre de ménages, ne permettant pas à un foyer de récupérateurs de vivre convenablement. C'est pourquoi ce seuil a été augmenté à 750 foyers à Comas. En 2015, le programme concernait 17 récupérateurs (pour environ 1500 récupérateurs informels à Comas) et 2 associations d'acheteurs (représentant une quarantaine d'acheteurs et donc considérés comme semi-grossistes). La municipalité peine à trouver des récupérateurs souhaitant s'impliquer dans le programme, beaucoup préférant conserver leur liberté de mouvement. Les récupérateurs formels du district collectent environ 298 tonnes de déchets issus du tri sélectif par an alors que les informels en récupèrent 6 776 tonnes, soit 70 fois plus (Ciudad Saludable, 2010).

À VMT, autre district populaire du Sud de Lima (464 176 habitants), en 2015, l'opération couvre officiellement 25% des foyers du district, pour une dépense annuelle liée au PSF-RS de 59 757 € et permettant de récupérer 51 tonnes. Cela représente un coût à la tonne de 1 163 €/t. à VMT et 144 €/t. à Comas. La participation des populations comme des récupérateurs peine à se stabiliser, par manque de sensibilisation ou d'incitation au tri. Pour autant, la naissance d'une confiance entre les différents acteurs engagés (notamment la municipalité et les informels) permet de faire progresser, lentement mais régulièrement, ces chiffres². La municipalité de VMT a misé sur une innovation supplémentaire pour inciter les habitants à participer : une déduction de 10% sur les impôts locaux. Une part importante de la population (plus de 50%) ne payant pas ses impôts, l'effet de cette mesure reste cependant relatif. La seconde innovation financière réside, dans la participation d'une entreprise privée : la cimenterie UNACEM implantée sur le territoire de VMT finance le matériel offert aux récupérateurs impliqués dans le cadre de son programme de responsabilité socio-environnementale (cf. Rateau 2015, p.58). Pour le moment, sur les 1 230 récupérateurs que compte le district, seuls 10 ont été formalisés. Dans tous les cas, le PSF-RS reste considéré comme un « programme satellite »³ à la gestion municipale, puisque sa mise en œuvre est déléguée à des ONG, avec des financements nationaux et internationaux. Les performances de tri sont actuellement faibles par rapport au secteur informel : 5% du total des recyclables sont récupérés par les acteurs formalisés à Comas, 1,3% à VMT. Cette faible importance est à relativiser en raison du caractère récent de ces programmes (mis en place à partir de 2012). Les performances s'expliquent par le manque d'implication des ménages face : soit à un service de collecte déficient (Comas), soit à une promesse non tenue de mise en place de mécanisme incitatif (le *Bono verde*, à VMT). Pour autant ce programme reste très lucratif pour les municipalités engagées et permet d'initier une dynamique nouvelle de captation de certains flux de déchets.

¹ Entretien avec Heduen Estrella Burgos, chef de projet du programme pour l'ONG Alternativa, 2015

² Entretien avec la responsable du service environnement de la municipalité, 2015

³ Entretien avec Oswaldo Caceres, responsable du programme pour l'ONG Alternativa, 2015

Dans une optique toute différente, d'autres districts mènent une politique de façade. Surco, district aisé du centre de la ville (355 986 habitants) a mis en place une collecte sélective municipale sur le modèle de ce qui se passe en Europe (cf. chapitre 2.1.). Pour appliquer la loi des recycleurs, le district construit toutefois un PSF-RS *a minima* (il ne le met en place en réalité que dans les parties les moins riches du district).

Le paiement pour coûts évités : une originalité bogotanaise

À Bogotá, la collecte des recyclables a été retirée des missions des entreprises prestataires de service pour être réservée aux récupérateurs. D'après les enquêtes de terrain menées dans le cadre du projet ORVA2D, les 7 846 récupérateurs ayant été rémunérés sur l'année 2014 ont collecté 270 352 tonnes de déchets recyclables, qui ont été pesées dans les centres autorisés¹. Ils ont été rémunérés à hauteur de 7 252 753 €, soit une dépense pour l'UAESP (l'entreprise municipale en charge de la gestion des déchets) de 27 € par tonne de déchets recyclables. En 2014, sur les 925 t. de déchets recyclables récupérés par jours, 740 l'ont été par les acteurs formalisés, soit une grande majorité.

L'UAESP estime que 56% du territoire de la ville est couverte par les récupérateurs formalisés (Rateau & Estrella Burgos 2016, p.22). Ceux-ci collectent toujours les déchets directement en ouvrant les poubelles sur le trottoir, malgré une pratique de tri à la source en progression. De plus en plus de ménages mettent en effet directement les déchets recyclables dans un sac différent sur le trottoir. L'UAESP, au travers du programme *Basura Cero* et du Plan de gestion intégrée des déchets (PGIRS), a lancé des campagnes de communication et de sensibilisation de la population au tri des déchets. L'objectif est d'inviter les ménages à séparer leurs déchets recyclables dans un sac blanc et à jeter leurs déchets non recyclables et organiques dans un sac noir. Ces sacs doivent être sortis le même jour pour que les récupérateurs puissent passer avant le camion de collecte. Il s'agit sans doute là d'une différence importante avec le cas liménien, puisqu'à Bogotá on formalise les récupérateurs en conservant totalement leurs pratiques, alors que l'on cherche à les transformer à Lima. Bogotá cherche toutefois à organiser les circuits de collecte, afin d'opérer une couverture optimale de la ville.

L'objectif à terme est que les récupérateurs puissent être organisés en coopératives capables d'offrir une prestation de service classique, à l'égal des entreprises formelles déjà présentes sur le marché. La municipalité souhaite structurer une filière légale complète sur laquelle la ville pourra s'appuyer pour valoriser les matériaux.

Volonté de maîtriser l'ensemble de la filière et persistance des informels

L'une des limites des programmes engagés en Colombie comme au Pérou réside dans la maîtrise de l'ensemble de la chaîne de la récupération. Une fois la collecte des déchets recyclables effectuée par les acteurs formalisés, ceux-ci restent libres de les revendre à qui ils le souhaitent, malgré le fait, à Bogotá, de devoir passer par des centres agréés pour la pesée préalable des déchets pour percevoir la rémunération de la municipalité. Les municipalités commencent donc, en seconde étape, à essayer de formaliser le reste de la chaîne.

¹ Sur un total de déchets municipaux collectés de 2 340 095 tonnes, soit environ 11% du total.

Comas travaille avec plusieurs acheteurs afin de les intégrer au processus de formalisation et de canaliser les flux de déchets. La municipalité cherche également à faire monter en compétence les récupérateurs formalisés, afin d'améliorer leurs conditions de travail en faisant en sorte qu'ils puissent avoir un petit local pour y trier et conditionner leurs déchets. Ils pourront ainsi les vendre à un prix plus avantageux. L'une des difficultés réside dans la nécessité de posséder un local suffisamment grand et répondant aux normes de sécurité en vigueur (normes incendie notamment). Les acheteurs formalisés s'engagent à pratiquer des tarifs avantageux pour les récupérateurs formels, de façon à inciter les informels à se formaliser. La ville de Comas a commencé à construire en 2017 un centre de transfert et de tri des déchets. Celui-ci, dont la construction et la gestion sont assurées par une entreprise privée, sera un lieu destiné à accueillir les recycleurs formalisés pour travailler sur un tapis de tri d'une vingtaine de mètres. Un tel centre, mis à disposition des différentes associations de récupérateurs, a pour objectif d'optimiser la phase de tri.

L'objectif est similaire à Bogotá, où la municipalité cherche à construire plusieurs centres de tri pour les mettre à disposition des récupérateurs. Il s'agit notamment pour la ville de dépasser la difficulté liée à la pesée des déchets pour rémunération. Actuellement, rien n'empêche un recycleur de faire peser deux fois (et donc de se faire rémunérer deux fois) un même lot de déchets. Au-delà du gain en termes de productivité, l'objectif est de concentrer en un même lieu le tri, la pesée et le rachat des déchets. A Bogotá, les documents de planification s'appuient sur un recensement précis pour estimer le nombre d'intermédiaires et vont jusqu'à qualifier le marché des déchets recyclables d'oligopsonique (grand nombre de vendeurs face à un petit nombre d'acheteurs). Le manque de concurrence dû au faible nombre d'acheteurs permet aux industries de fixer leur prix. La municipalité a une bonne connaissance des divers acteurs de la filière. Il s'agit là d'une exception, car dans tous les autres cas (notamment Lima et Lomé), les autorités ne détiennent pas cette connaissance et n'ont pas l'habitude d'interagir avec les repreneurs.



Photo 6. Un récupérateur informel (second plan) vient concurrencer le récupérateur formel (premier plan) à Comas © Rateau, ORVA2D, 2015

Si le processus de formalisation est engagé, cela ne signifie pas la fin de l'informel : à Lima, près de 90 % de la récupération des recyclables continue de se faire de façon informelle. A Bogotá l'intégration des informels se fait au prix de la concurrence avec de nouveaux informels venant remplacer les premiers. La concurrence est partout manifeste entre les

récupérateurs formalisés et ceux souhaitant rester indépendants. Les détournements de matériaux recyclables depuis les acteurs formalisés vers le secteur informel restent également importants.

Il est possible d'observer un phénomène similaire entre les précollecteurs dans les villes africaines. À Lomé, les précollecteurs sous contrat avec la mairie sont en concurrence avec les acteurs informels qui remplissent cette mission depuis des décennies et facturent moins cher leur prestation. Or, les précollecteurs formalisés n'ayant pas les moyens de desservir toute la population, les autorités tolèrent les informels qui continuent à offrir ce service aux citoyens. On estimait, en 2015, que 42% des lots étaient ainsi précollectés par les informels¹.

High-tech pour les riches, low-tech pour les quartiers pauvres

La situation de Lima est un exemple très intéressant de l'analyse que peut permettre la notion de *low-tech* (basse technologie). En effet, chacun des 43 districts de la ville a la capacité de faire ses propres choix en terme de collecte des déchets. Pour autant, la Loi des recycleurs de 2009 leur impose de mettre en œuvre une collecte sélective des déchets en s'appuyant sur les récupérateurs informels. Deux des districts étudiés ont fait un choix très différent pour y aboutir.

Comas, district pauvre, applique l'esprit de la loi et s'appuie sur les récupérateurs formalisés, en tentant notamment de les aider à se structurer autour de petits centres de tri coopératifs. À Surco, district le plus riche de la ville, le choix s'est plutôt porté sur un modèle similaire à celui des pays du Nord, à savoir une collecte sélective en porte à porte par une entreprise municipale. Le district peut ensuite s'appuyer sur un centre de tri municipal équipé de tapis roulants, plus technologique que celui de Comas. Surco est actuellement en phase de construction d'un nouveau centre de tri plus grand et plus moderne, équipé de tri partiellement automatisé. À Comas, rien de tel n'existe. Le sur-tri est réalisé par les recycleurs eux-mêmes, nécessitant donc plus de main d'œuvre.

	Comas (low-tech)	Surco (hi-tech)
Emplois créés pour 10 000 Soles dépensés	3,56	0,32
Emplois créés pour 100 tonnes collectées	11,54	2,50
Quantités récupérées pour 10 000 Soldes dépensés	30,88 t.	12,73 t.
Quantités recyclées par emploi	8,66 t.	40,03 t.

Tableau 5. Efficacité des modèles Low-tech de Comas et high-tech de Surco

Le tableau 5 synthétise l'efficacité des deux systèmes promus par Comas et Surco, intégrant les coûts de l'ensemble du programme de collecte sélective (matériel, personnel, sensibilisation, etc.). Le système *low-tech* de Comas apparaît comme plus de deux fois plus rentable en termes de dépenses municipales rapportées aux tonnages collectés. Ce modèle est également 4,5 fois plus créateur d'emplois par tonne collectée. L'efficacité environnementale et sociale est donc bien plus importante dans le système *low-tech*, à coût égal pour la collectivité.

¹ Focus-group menés par l'ONG Gevalor en 2015

Il faut évidemment nuancer ces propos par les conditions de travail qui ne sont pas les mêmes à Comas qu'à Surco. À Surco, les travailleurs, quoique très peu payés, connaissent une meilleure prise en compte de la pénibilité du travail et des questions d'hygiène. Pour autant, les récupérateurs informels refusent généralement de travailler dans le centre de tri de Surco, estimant l'activité pas assez rémunératrice et trop contraignante. De plus, la principale action de la municipalité de Comas dans la formalisation des récupérateurs consiste justement à les équiper, eux et leur local, de façon à améliorer la sécurité (gants, masques, extincteurs, trousse de secours, signalétique, etc.).

Le choix de certaines villes de construire un centre de tri (Bogotá est dans la même réflexion) influence fortement les modes d'organisation et les emplois dans le domaine de la collecte sélective des déchets. L'argument de la création d'emploi pèse alors toujours beaucoup dans le débat public, tout comme cela est observé en France (Durand et *al.*, 2016).

3. Les *Waste banks* de Surabaya : créer du lien entre habitants et recycleurs

Les Waste Banks ou le tri communautaire des déchets

À Surabaya (Indonésie), le secteur informel (activités non réglementaires) est officiellement ignoré par la politique publique, au profit d'une gestion communautaire officielle (par les habitants) des déchets. C'est dans ce sens qu'ont été créées des banques de déchets (*waste banks*) afin de promouvoir le recyclage dans les quartiers. Leur création a été impulsée par un programme national mis en place afin de récompenser les villes vertueuses en termes de gestion de leur environnement. Il s'agit du programme ADIPURA, remporté sans discontinuer par la ville de Surabaya entre 2011 et 2015.



Photo 7. Un précollecteur de déchets à Surabaya © Cavé, 2016

ADIPURA est un programme créé par le ministère de l'Environnement au milieu des années 1990. Il récompense les villes qui font le plus d'efforts sur le plan environnemental. Les critères d'appréciation concernent trois principaux domaines : les *brown issues* (gestion des

déchets, pollution des eaux et de l'air) ; les *green issues* (espaces verts et planification urbaine) ; les *white issues* (participation démocratique). Le concours a lieu tous les ans. L'évaluation des villes participantes est réalisé par des tiers (universités et ONG). Désormais, les villes doivent être équipées d'un centre d'enfouissement technique et avoir développé des *waste banks* pour remporter le concours (Ministry of Environment Regulation no.6/2014).



Photo 8. Waste Bank d'un quartier de Surabaya avec système de pesée © Cavé, 2016

Une frontière floue avec les informels, malgré la généralisation du processus

En 2016, il existe 400 *Waste Banks* à l'échelle de la ville, localement définis comme une « ingénierie sociale pour impliquer les citoyens dans le tri des déchets » (Cavé 2016, p.48). Les déchets sont apportés déjà triés par les ménagères. La *Waste Bank* est gérée de façon communautaire par l'association des femmes. Si chaque *Waste Bank* organise la rétribution des bénéficiaires aux habitants comme elle le souhaite, la plupart ne paient les riverains qu'une fois par an, à l'occasion d'une fête religieuse (et dans le cadre du concours de propreté organisée dans toute la ville). Certaines *Waste Banks* parviennent à rémunérer leurs gestionnaires, transformant ainsi une activité communautaire bénévole en véritable emploi.

Chaque *Waste Bank* négocie ensuite le rachat de ses matériaux auprès de repreneurs ; les prix varient de façon importante selon les lieux et les temporalités. Une *Waste Bank* trie entre 15 et 50 types de déchets différents, afin de pouvoir revendre directement les matériaux à de gros repreneurs. Cependant les banques de déchets recyclables (« *Waste Banks* ») soutenues par les autorités publiques ne peuvent fonctionner sans les marchands informels qui rachètent les déchets. Les *Waste Banks* représentent donc une première étape de formalisation de ce secteur.

Afin de structurer la filière, la municipalité a incité à la création d'une *Waste Bank* « mère » (*Bina Mandiri*) qui serait en capacité de racheter les déchets des autres *Waste Banks*. Gérée par 6 « volontaires », cette « *Waste Bank* mère » ne rachète en réalité les déchets que d'environ 200 *Waste Banks* (tout de même 50%). Les autres continuent à les vendre à des semi-grossistes informels, offrant un meilleur prix, un paiement plus rapide et souvent une plus grande proximité géographique. En réalité, elle peine à faire converger vers elle

l'ensemble des déchets recyclables captés par les *Waste Banks* communautaires. Ces dernières sont souvent tentées de vendre leurs matériaux à des marchands informels de proximité, qui leur offrent de meilleures conditions de rachat : tarifs, fréquence, délai de paiement, variété de matériaux acceptés, etc. (Cavé 2016).

Un mode de financement innovant pour des tonnages restant limités

La ville estime¹ le chiffre d'affaires annuel de chaque *Waste Bank* entre 20 et 330 € grâce à la revente des déchets recyclables, ce qui correspond à des revenus d'environ 3 ou 4€ annuel par foyer participant. Si certaines *Waste Banks* reversent directement leurs recettes aux habitants, d'autres les utilisent pour financer les autres services publics locaux. Ainsi, les recettes récupérées peuvent être déduites de la facture d'eau ou d'électricité (également gérées à l'échelle communautaire). Cela peut représenter de 20 à 25% de baisse sur la facture. D'autres les rémunèrent à travers des bons de réduction chez les commerçants du quartier, stimulant ainsi l'économie locale.

Si ce programme est maintenant financé par la mairie, il a pendant longtemps été financé par la fondation de l'entreprise multinationale Unilever, qui a joué un rôle décisif dans l'élaboration de la politique publique municipale. Si le montant global de son programme RSE est confidentiel, on sait par exemple que la fondation a apporté un soutien de l'ordre de 400 millions IDR (environ 27 000 €) en 2014 et 300 millions IDR (environ 20 000 €) en 2016 aux WB de Surabaya. En 2016, la fondation soutient près de 1 200 WB à travers l'Indonésie Cavé 2016, p.70).

Il n'existe pas de données centralisées concernant les flux transitant par les *Waste Banks*. A Surabaya, les estimations avancent le chiffre de 3,3t. récupérées par jour en 2014, soit l'équivalent de 0,22% des tonnages enfouis par la ville ou 0,62% de l'ensemble des déchets recyclables produits (Cavé 2016, p.54). Ainsi les volumes captés par ces structures communautaires restent limités par rapport à l'ensemble des récupérateurs informels, qui continuent à capter les gisements ayant la valeur ajoutée la plus grande. Par ailleurs, si les *Waste Banks* fonctionnent très bien dans les *kampungs*, quartiers traditionnels habités par une petite classe moyenne, elles fonctionnent nettement moins bien dans les immeubles et quartiers résidentiels récents. Toute la partie aval de la chaîne demeure hors de la juridiction des autorités publiques, malgré la tentative de création d'une *Waste Bank* mère. Un solide réseau de récupérateurs informels persiste donc pour valoriser l'essentiel des déchets recyclables.

Une vision intégrale de la gestion décentralisée des déchets.

Au-delà de la récupération des déchets recyclables, c'est tout un système de promotion de la propreté de l'espace public qui est mis en œuvre depuis 2005. Le compostage est par exemple également mis en avant sans attendre la création des *Waste Banks*. L'ensemble de ces éléments est le résultat du programme *Surabaya Green and Clean* mis en œuvre avec le soutien financier de la fondation de l'entreprise Unilever². L'objectif affiché, sur la base d'un

¹ Entretien avec le responsable du programme, 2016

² Ce groupe anglo-néerlandais de l'industrie agro-alimentaire (Maille, Lipton, Amora, Knorr, Ben&Jerry's, Magnum, Cornetto, Hellmann's, etc.) est crédité, en 2014, d'un bénéfice net de plus de 5 milliards d'euros. En Indonésie, les activités de Unilever consistent principalement à exploiter l'huile des palmiers qui sont plantés

premier *Kampung* (quartier) *eco-friendly* lancé au début des années 2000, est de réduire les déchets à la source, au niveau des organisations de quartier, en mobilisant recyclage et compostage.

La crise engendrée par la fermeture soudaine de la décharge en 2001, l'ancienneté d'expériences de terrain menées par des ONG en lien avec les habitants (Pusdakota et l'université Unesa notamment) et la volonté de l'entreprise Unilever de conduire une politique de RSE (Responsabilité sociale et environnementale) a abouti à cet ambitieux programme. En partenariat avec la ville de Surabaya, Unilever a identifié des « cadres » communautaires (relais au sein des RW et RT) sur lesquels s'appuyer pour sensibiliser la population et a financé leur formation. Depuis 2005, un grand concours annuel est organisé à l'échelle de la ville afin de récompenser (pécuniairement) les quartiers les plus propres. 420 « facilitateurs » bénévoles (quoique défrayés et officiellement reconnus) pouvaient ainsi faire la promotion du programme, en s'appuyant sur 28 000 « cadres » communautaires formés au tri et au compostage des déchets. En 2016, le programme a été repris par la municipalité de Surabaya et 60% des quartiers y participaient, pour 118 prix attribués annuellement (Cavé 2016, p.44).

en monoculture sur des milliers d'hectares à Sumatra et Kalimantan, sur des terres jusque-là recouvertes de forêt primaire.

Chapitre 3. Quel exutoire ? enfouir ou valoriser ? organique ou énergétique ?

Le chapitre précédent a mis l'accent sur le recyclage des déchets puisqu'il s'agit d'un des modes de traitement les plus travaillés et les plus emblématiques d'une gestion jugée efficace. N'oublions pas pour autant que le comportement le plus vertueux sur le plan écologique est la réduction de la quantité de déchets produits – le maintien de faibles quantités dans un grand nombre de pays du Sud - réduction qui fait l'objet d'analyse et de recommandations dans d'autres études.

Néanmoins, au-delà du recyclage, il existe d'autres modes de traitement des déchets et surtout d'autres modes de valorisation. La meilleure solution n'est pas à chercher du côté d'un seul mode traitement, mais probablement de la coexistence de plusieurs exutoires complémentaires. Le levier le plus important pour les acteurs concernés réside dans l'appréhension d'ensemble de différentes technologies. Les expériences ayant misé sur un exutoire unique se sont souvent traduits par des échecs, comme en atteste le cas emblématique de l'usine de méthanisation de Lucknow, mise en déroute du fait de l'ignorance des filières de valorisation informelles (Cavé 2015) ou la remise en cause généralisée de l'incinération comme voie unique de traitement en France (Luneau, 2012). La vision d'un service techniquement composite offre des perspectives intéressantes.

Jusqu'aux années 2000, la stratégie de gestion des déchets recommandée dans les pays du Sud était l'évacuation et le stockage/enfouissement, en cherchant à rattraper un supposé « retard » sur les pays du Nord. Cette stratégie a largement démontré ses limites avec la saturation systématique des décharges, la difficulté d'assurer un contrôle au vu des quantités entrantes et les catastrophes récurrentes d'effondrements, d'inondations, de contaminations et de risques sanitaires.

Au sein des six villes étudiées dans cet ouvrage, le seul exemple ayant misé sur un autre exutoire - à savoir l'incinération - a abouti à des difficultés notables (Delhi)¹. Au-delà des contraintes financières et techniques rendant presque impossible le bon fonctionnement de ce type d'infrastructure (avec traitement des fumées et destination adéquate des mâchefers et des REFIOM) à un prix abordable dans les pays du Sud, Delhi a connu une opposition importante des récupérateurs, car l'essentiel du gisement de déchets recyclables tendait à converger vers l'incinérateur (plastiques, papiers, cartons, à fort potentiel calorifique). Il semble donc que pour gérer d'énormes quantités de déchets et assurer leur meilleure valorisation (même en incluant la valorisation énergétique), la seule solution réside dans la multiplicité des modes de traitement.

Ce troisième chapitre vise à compléter l'analyse des différents exutoires proposés, et à caractériser les innovations. Il s'agit notamment de réfléchir à la part la plus importante des déchets, n'offrant pourtant pas, au premier abord, un potentiel de valorisation économiquement autonome : le « ventre mou » des gisements. La connaissance fine des gisements amène ainsi à contredire la pertinence de l'enfouissement des déchets, mais aussi celui de leur valorisation énergétique. A l'inverse, leur valorisation agronomique semble être une piste majeure de développement, trop souvent négligée, au vu des typologie de déchets, majoritairement organiques.

¹ Qui n'ont pas empêché, au demeurant, le développement d'autres projets d'incinérateurs à Delhi et ailleurs en Inde.

I. Connaître les gisements pour adapter les choix technologiques

Le choix de l'exutoire doit s'appuyer sur une caractérisation la plus fine possible des gisements. L'enjeu est de connaître les types de déchets produits, leur tonnage et leurs lieux de production. Cela permet de choisir le procédé le plus adapté (en termes de transport comme de traitement), et de dimensionner les équipements en fonction des objectifs de valorisation fixés. Pour la réduction des déchets secs à la source, il serait par exemple plus juste de raisonner en volumes qu'en tonnages. En effet, s'agissant de déchets recyclables tels que les plastiques, les quantités en tonnages rendent mal compte des volumes concernés, souvent très impressionnants. D'autant qu'une appréciation en volumes est sans doute plus adéquate pour évaluer le transport évité (en particulier dans le cas de camions-benne sans compactage).

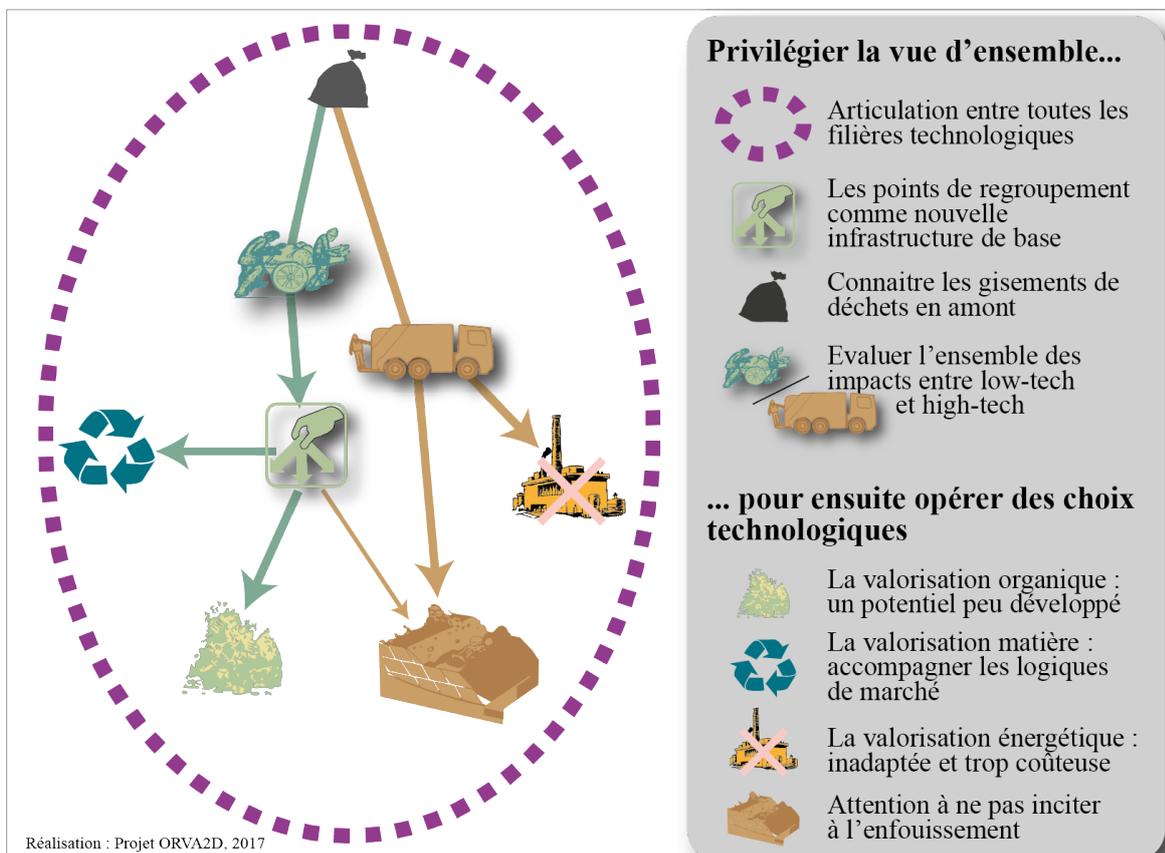


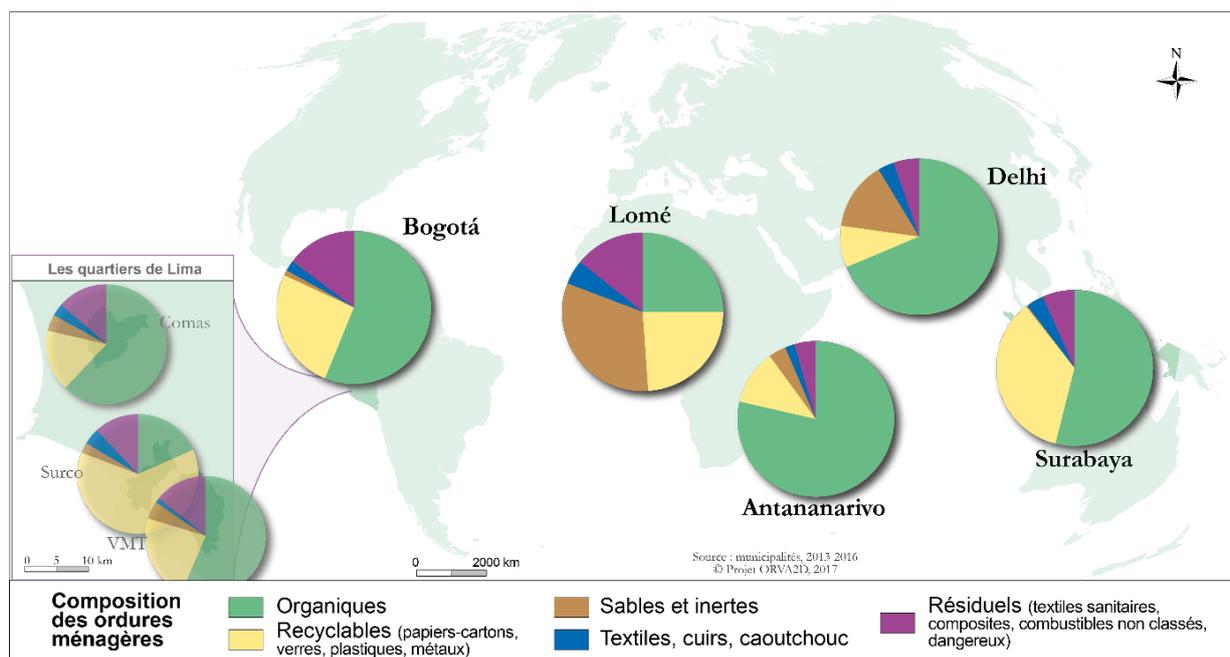
Figure 15. Les leviers techniques pour mettre en œuvre les innovations dans la valorisation des déchets

1. Une composition des ordures caractéristique des pays du Sud

Le manque de connaissance des types de déchets a historiquement été source de nombreux échecs. En effet, l'essentiel des déchets est constitué dans les pays du Sud

d'organiques aux taux d'humidité et de biodégradabilité très élevés, induisant un processus de fermentation important, rapide et un « pouvoir calorifique inférieur » (PCI) très faible. Sans ces données de base, toute tentative de valorisation énergétique ou matière risque d'être mal calibrée.

La carte 6 permet de présenter les types de déchets trouvés dans les six villes étudiées. Les caractérisations ont toutes été réalisées à la source, excepté à Delhi où elle a été faite en entrée de site de traitement (décharge), ce qui explique dans les résultats la faible présence de déchets recyclables (10%), puisqu'ils ont été détournés auparavant par les filières de recyclage. Ce taux est en effet proche de celui d'Antananarivo (11%) pour un niveau de développement bien plus élevé en Inde (et donc théoriquement une quantité de déchets recyclables plus élevée). On note également le grand écart entre Antananarivo, où le taux de déchets organiques atteint 79%, et toutes les autres villes de l'échantillon, où il oscille entre 52 et 62%. Seul Lomé descend à un chiffre étonnant de 25% sur ce point. La présence de matière organique dans les déchets est en effet un indicateur de développement économique et industriel : la quantité de matière organique étant inversement proportionnelle au niveau de développement. Le faible chiffre de Lomé s'explique soit par une erreur méthodologique sur le terrain de la caractérisation, soit par le détournement à la source (ménages) des déchets organiques (compostage individuel), soit par la très forte part de déchets inertes (sable), ramassé lors de l'étape de la collecte.



Carte 6. Composition des ordures ménagères dans les six villes étudiées

A l'inverse, plus le niveau de développement d'un pays est élevé, plus le taux de déchets recyclables est grand, signe d'une consommation plus importante de produits manufacturés. Cette part des déchets se situe entre 8% (Delhi) et 35% (Surabaya). Seul le quartier de Surco (Lima) connaît un record de production de déchets recyclables à hauteur de 63%. Ce

chiffre particulièrement élevé (plus élevé qu'en France par exemple¹) correspond à deux logiques. D'une part Surco, district le plus riche par habitant du Pérou, connaît des modes de consommation largement calqués sur les pays du Nord. D'autre part, il s'agit du seul district qui ait mis en place une collecte sélective municipale en porte à porte, récupérant ainsi l'essentiel des gisements de déchets recyclables, alors qu'ils sont détournés vers les circuits informels dans les autres quartiers et donc disparaissent de la caractérisation. Enfin, se pose la question des déchets inertes, très nombreux dans certaines villes. Cela correspond souvent à des dysfonctionnements majeurs dans les procédés de collecte : gonfler les volumes et donc les factures (Lima) ; dysfonctionnement des points de regroupement et donc ramassage à même le sol sableux (Lomé) ; mauvais entretien des points de regroupements à Delhi. Ces matériaux inertes représentent un poids mort pour le transport et donc un coût, ainsi qu'une contrainte pour toute infrastructure de valorisation.

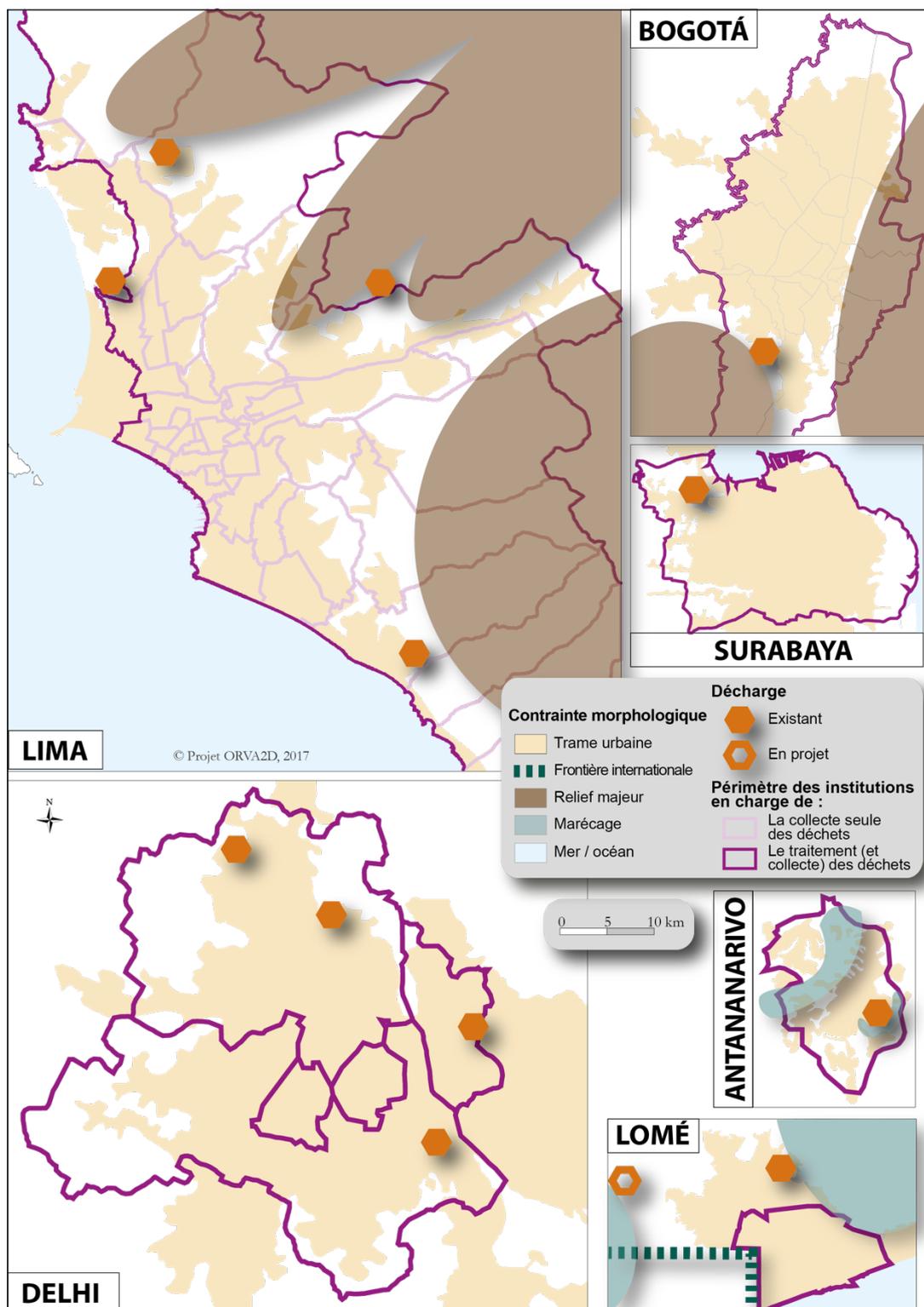
2. L'enfouissement n'est toujours pas un mode de valorisation !

L'identification des gisements de déchets a montré leur diversité et la très faible part des déchets « résiduels », théoriquement les seuls pour lesquels le stockage (enfouissement) est la solution ultime. Or, dans la pratique, l'essentiel des gisements de déchets collectés sont *in fine* enfouis. Celui-ci se fait de plus en plus dans de véritables CET (Centres d'Enfouissement Techniques) ou plus simplement dans des décharges municipales sans réel contrôle des effluents. Seules les villes d'Antananarivo (la seule décharge) et de Delhi (pour les plus anciennes uniquement) comptent encore des décharges n'étant pas des CET. L'enfouissement des déchets pose d'autant plus de soucis que la plupart des décharges sont très vite saturées, engendrant de réguliers effondrements et accidents. C'est notamment le cas à Bogotá, à Antananarivo ou à Delhi (Lomé a ouvert son nouveau CET en 2018).

S'il existe un petit potentiel de valorisation du biogaz à partir des gisements accueillis dans les centres d'enfouissement, ce taux de valorisation reste minime par rapport aux quantités de gaz produit. Il s'agit surtout de capter les biogaz pour éviter les explosions à l'intérieur des décharges, et brûler le méthane (qui compose 60 % des biogaz de décharge) pour le transformer en dioxyde de carbone (sachant que l'impact climatique du premier est au minimum quatre fois plus important que celui du second). L'enfouissement ne peut donc pas être considéré comme un mode de valorisation énergétique des déchets, même s'il est conçu comme un « bioréacteur »². Seules les municipalités latino-américaines semblent en passe de généraliser la récupération des biogaz dans leurs centres d'enfouissement. Cette récupération ne fait pour le moment pas l'objet d'une valorisation énergétique, mais seulement d'un brûlage pour limiter l'impact en termes d'émission de gaz à effet de serre.

¹ 32% selon l'ADEME (2015)

² Dans un « bioréacteur », on accélère la réaction de dégradation des déchets organiques en humidifiant les déchets de façon continue avec leur propre jus de décomposition (lixiviats). L'effet collatéral de ce procédé, est qu'on accélère en même temps la production de méthane, gaz à effet de serre 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone.



Carte 7. La course permanente entre les décharges et l'urbanisation

L'enjeu réside toujours, pour les pays étudiés (notamment africains et indien), dans la transformation des décharges non contrôlées en de véritables Centres d'Enfouissement

Technique. L'objectif est, à moyen terme, de stopper la dissémination de polluants dans les sols et les eaux souterraines. Cet objectif hygiéniste, indispensable, ne doit cependant pas focaliser l'attention des pouvoirs publics vers la construction d'installations de stockage. Ce positionnement aboutit généralement à un sur-calibrage des centres d'enfouissement et à la destruction des filières de valorisation existantes. Si l'enfouissement dans de bonnes conditions sanitaires et environnementales reste une priorité, il doit se faire en parallèle des tentatives visant à valoriser les déchets et pas à leur dépens.

La plupart des politiques « zéro déchets » dans le monde, comme à Bogotá depuis 2014, ont émergé dans des situations de tension autour de l'extension/création de décharges (Sidibe, 2015). La saturation des décharges est devenue un facteur positif impulsant de nouvelles pratiques de valorisation voire de réduction des déchets. Les pays du Sud ont une certaine avance quant à l'évitement de la production de déchets, en raison de leurs modes de consommation et de production. Cela permet de calibrer des centres de stockage ou d'enfouissement à minima et donc de faire baisser les tensions.

II. Prudence sur la valorisation énergétique

Qu'il s'agisse de valorisation des biogaz récupérés sur les décharges ou d'incinération, la valorisation énergétique est perçue par les responsables politiques comme une solution simple (puisque centralisée et linéaire) permettant de résoudre le problème de façon définitive (puisque les volumes de déchets sont considérablement réduits). Le développement de l'incinération avec valorisation énergétique a encore permis de développer cette technologie puisqu'elle permet de produire de l'électricité ou de la chaleur à partir des déchets (plutôt qu'à partir de combustibles fossiles contribuant au changement climatique). Pour autant les pays du Nord (tel que le nord de l'Europe) ayant largement mobilisé cette technologie, commencent aujourd'hui à en limiter l'usage car elle permet une valorisation moins complète que le recyclage ou le compostage, et parce que l'appel d'air qu'elle crée est contradictoire avec l'injonction à la réduction des déchets (Rocher 2008, Wilts & von Gries 2015). Le développement de l'incinération nécessite de ne pas omettre la complexité des jeux d'acteurs vivant de l'activité des déchets et de ne pas négliger les impacts environnementaux locaux des résidus de ce mode de traitement (infiltration de lixiviats, production de mâchefers, de REFIOM...) ainsi que les impacts environnementaux globaux (émission de gaz à effet de serre, destruction de matières premières de récupération).

1. L'incinération : un succès mitigé pour gérer de très grands gisements

L'incinération a fait son entrée dans les pays du Sud car elle permet, en zone urbaine très dense, de pallier au manque de sites d'enfouissement. . Pour autant, la nature des déchets (taux d'humidité très important), complique largement la mise en œuvre de l'incinération. Dans tous les cas, il est certain que le coût de l'incinération reste beaucoup plus élevé que celui des autres modes de traitement, élément très gênant pour des municipalités aux moyens budgétaires limités. Les tentatives de financer l'incinération sur la base de la revente d'électricité ont systématiquement échoué, le prix de rachat demeurant très bas (de Bercegol 2016, p.59).

Suite à la crise liée à la saturation des décharges, l'une des solutions imaginées a alors été la construction de trois incinérateurs (un pour chaque municipalité de la deuxième couronne de Delhi). Le premier incinérateur¹ est opérationnel à Delhi depuis 2012. Les autorités publiques de Delhi ont fait appel à de grands groupes privés indiens pour construire et exploiter trois incinérateurs de déchets. Cependant, l'ouverture de l'incinérateur de Ghazipur par ILFS (1 300 t/jr, 10 MW), comme celui de Narela-Bawana par Ramky (4 000 t/jr, 24 MW) ont été repoussées à plusieurs reprises pour des raisons techniques, jusqu'à leur ouverture récente en 2017. Seul l'incinérateur d'Okhla géré par Jindal (2 500 t/jr, 16 MW) est effectivement opérationnel depuis 2009. Il fonctionne toutefois à capacité réduite en raison de problèmes techniques, principalement dus à la qualité des déchets entrants (forte proportion d'inertes et de matière organique, ainsi que de mâchefers, dans une moindre proportion). Ce manque d'adaptation technologique a par exemple engendré l'abandon d'un procédé de combustibles solides de récupération (CSR) au profit de simples chaudières, qui sèchent les déchets avant de les brûler.

Le cas de Delhi est marqué par l'arrivée de puissantes entreprises nationales dans le domaine de la valorisation énergétique. Ces acteurs en viennent à vouloir contrôler aussi l'amont du service afin de maîtriser le flux entrant sur leur installation. Ainsi les opérateurs des incinérateurs delhiites voudraient voir se mettre en place une collecte en porte-à-porte privatisée, dans l'espoir de limiter « l'écémage » réalisé par les récupérateurs informels. Mais ils priveraient alors de leur activité économique les récupérateurs informels cherchant, eux aussi, à valoriser les déchets.

A cela s'ajoute une contestation judiciaire avec l'émergence de coalitions d'opposants qui demandent l'arrêt de ces technologies d'incinération accusées d'être polluantes et dangereuses. Un collectif composé de riverains, de mouvements environnementalistes et d'associations de récupérateurs informels², a engagé une action en justice afin de faire fermer l'usine d'incinération. Certains l'ont fait au titre de l'impact environnemental non totalement maîtrisé de l'infrastructure³ ; d'autres au titre de l'effet d'appel d'air de telles installations au détriment de la valorisation matière qui était opérée jusque-là par des milliers de récupérateurs.

Malgré l'absence de rentabilité économique de l'incinérateur de Delhi, son coût reste très faible (27 €/t.) comparé aux installations européennes (120 €/t.), ce qui indique un manque de mise en œuvre des coûteuses opérations de dépollution des fumées et des mâchefers. En cas de traitement des fumées défaillant, risque important dans un contexte d'exploitation difficile de l'infrastructure, le fonctionnement de ces incinérateurs risquerait de dégrader

¹ Un premier incinérateur a en réalité été construit en 1984 par la coopération danoise et n'a jamais fonctionné (car les ordures étaient trop humides).

² Safai Sena (qui regroupe les précollecteurs informels), All India Kabadi Mazdoor Mahasangh (qui regroupe les récupérateurs-acheteurs), des ONG de justice environnementale telles que Chintan, Hazards Centre, Toxics Watch Alliance et Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA).

³ Selon les détracteurs de l'incinérateur, puisque les déchets organiques ne brûlent pas facilement, peu de ces déchets seront en fine retirés des décharges. Les émissions générées par la combustion ne sont pas prises en compte, alors qu'elles seraient importantes (Toxics Watch, 2016). La mise en place d'incinérateurs de déchets risquerait en effet de dégrader encore une situation atmosphérique déjà catastrophique ; la concentration de particules fines étant près de 15 fois supérieure aux normes de l'Organisation mondiale de la santé. De plus, les incinérateurs en service en 2015 envoient les mâchefers, cendres et REFOM dans les décharges à ciel ouvert, ce qui constitue une source de pollution de l'air, du sol et des eaux considérable. Enfin, l'ONG Toxics Watch Alliance affirme que, malgré les inspections réalisées par le Bureau de Contrôle de la Pollution, cette dernière ne peut pas être pleinement évaluée car les laboratoires indiens à qui sont confiés les vérifications ne disposent pas des capacités pour détecter la présence de tous les métaux lourds, dioxines et furanes rejetés (<http://www.toxicwatch.org/2016/06/twas-submission-on-violation-of.html>).

encore une situation atmosphérique déjà catastrophique. Enfin, le modèle économique de l'exploitation est pour le moment non rentable, car le coût de production de l'énergie à partir des déchets est supérieur au coût de production d'électricité à partir des centrales thermiques, donc peu attractif. En 2016, l'opérateur Jindal annonçait qu'il souhaitait négocier un nouveau contrat de vente d'électricité à 6 roupies/kWh (plutôt que 2,5 jusque là), permettant de couvrir les frais d'amortissement et de fonctionnement de sa centrale (de Bercegol 2016, p.59)¹.

2. Les Combustibles Solides de Récupération : un sous-produit du tri des déchets

A Mahajanga (Madagascar), l'unité de compostage des déchets ménagers de la ville valorise leur fraction ligneuse (paniers, déchets verts ligneux...), les papiers et les cartons en combustibles solides, sans introduire de plastiques. Ces matériaux peuvent alors être assimilés à des CSR (Combustibles Solides de Récupération), actuellement perçus comme une opportunité nouvelle de valorisation énergétique des déchets en France. Il s'agit de récupérer les refus des centres de tri ou les sous-produits de la valorisation des déchets (tels que les ligneux issus du compostage à Madagascar) pour les brûler. Seuls les déchets secs entrent alors dans ce processus, avec un risque évident de concurrence avec les activités de valorisation matière. La production de ces combustibles alternatifs au bois de chauffe a atteint 300 tonnes en 2016 à Madagascar, générant pour l'entreprise de valorisation Madacompost des recettes équivalentes à celles de la vente de compost. Cela ouvre également la possibilité pour Madacompost d'obtenir des crédits carbone, en raison de la réduction des émissions de méthane que permet cette valorisation.

3. Gazéification : au bout de l'utopie

Des réflexions existent autour d'autres modes de valorisation énergétique. Il s'agit par exemple de la gazéification pour laquelle un contrat a été signé à Surabaya avec un projet de construction d'usine pour 2018 (Cavé 2016, p.23) ou des combustibles solides de récupération, en réflexion notamment à Lomé. Dans une tendance similaire, des réflexions existent dans plusieurs États du sud du Brésil² (notamment le Paraná), afin d'inscrire cette technologie dans leurs plans régionaux de gestion des déchets. On retrouve les débats *low-tech / high-tech* exacerbés autour de cette technologie qui est encore bien moins maîtrisée que l'incinération et que seuls quelques villes de pays riches (notamment le Japon) utilisent pour leurs déchets municipaux³. Ces technologies, encore coûteuses, très peu développées à travers le monde et cherchant également à valoriser de façon énergétique des déchets en grande partie recyclables ou compostables, risquent d'être confrontées aux mêmes limites que l'incinération à Delhi. Dans le cas indonésien, un projet de gazéification (encore loin d'aboutir) tend à rivaliser avec la valorisation organique actuellement effectuée (Cavé, 2016). Par ailleurs, cette technologie, très complexe à mettre en œuvre dans les pays du Nord (seul le Japon la développe à large échelle), est inexistante dans les pays du Sud. Les freins majeurs à la valorisation énergétique résident alors dans la nature des déchets (trop

¹ Depuis lors, le gouvernement indien évoque une augmentation du tarif de rachat qui ne vient pas, l'essor de l'énergie solaire dans le pays tendant à maintenir les prix de l'électricité en-dessous de 5 roupies/kWh...

² Ateliers de gestion des déchets réalisés par l'Université du Mans avec Paranacidade en 2016 à Curitiba

³ www.bioenergyconsult.com/gasification-municipal-wastes/

humides pour être brûlés) et dans l'entretien d'une telle infrastructure, technologie très sensible et coûteuse. Le risque de dysfonctionnement est donc majeur.

Le danger majeur à trop miser sur ce type de technologie, au-delà des dépenses potentiellement très importantes sur le long terme, réside dans la concurrence que ce secteur peut constituer pour la récupération des recyclables (puisqu'il s'agit aussi des déchets qui brûlent le mieux). L'exemple de Delhi montre que les deux filières entrent forcément en tension sur le moyen terme.

III. Le potentiel sous-estimé de la valorisation organique

Les déchets organiques devraient constituer le cœur de l'action publique, puisqu'ils représentent à minima 50% des gisements d'ordures ménagères ; jusqu'à 80% dans certaines villes. Il s'agit donc de l'essentiel des gisements qui se retrouvent dans la collecte municipale et dans les centres d'enfouissement. Les biodéchets présentent un risque sanitaire potentiel. Il est indispensable de favoriser une gestion de proximité, rigoureuse, afin d'éviter les concentrations de vecteurs pathogènes. Plusieurs techniques de traitement sont alors envisageables.

La première piste est une valorisation (compostage ou méthanisation) de déchets préalablement triés. Cela nécessite une collecte des biodéchets à la source qui pose nombre de difficultés techniques et financières (notamment liées au transport), même si certaines techniques de compost sur déchets bruts sont désormais possibles lorsque le taux de déchets organiques est importants. La deuxième technique, encore peu officialisée mais représentant un potentiel important, est le compostage communautaire décentralisé dans les quartiers. Enfin, la troisième piste pour valoriser les déchets organiques est l'extraction de terreau, c'est à dire de matière biodégradable, directement dans la décharge existante..

Les expériences les plus efficaces associent le compostage à des échelles multiples : le logement, le quartier et la ville. Cette approche multi-scalaire permet de capter des gisements différents, selon des modalités technico-économiques diverses et impliquant des acteurs multiples.

1. Les plateformes de compostage : concentrer les flux spécifiques (déchets verts, déchets de marchés)

Le compostage de déchets triés : garant d'un compost de qualité

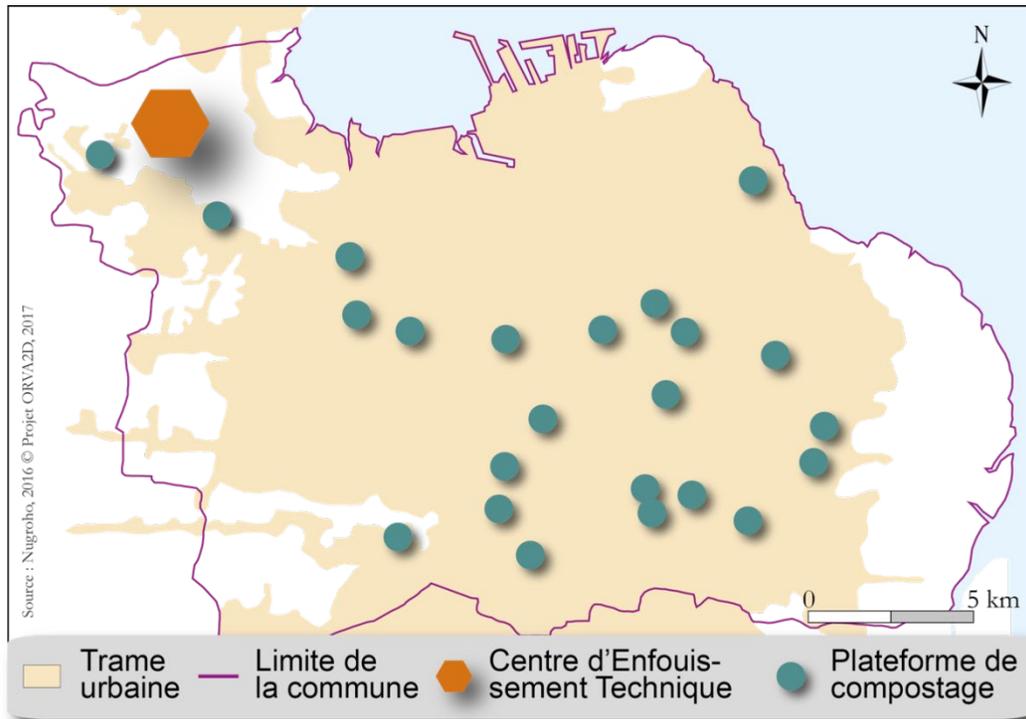
La première usine de compostage de Delhi a été établie par la municipalité en 1985 à Okhla, en périphérie sud de la ville, avec une capacité prévue de 150 tonnes par jour. Peu rentable, elle a été arrêtée entre 1991 et 1995, avant d'être contrainte à redémarrer par une décision de la Cour Suprême. Dans la foulée, deux autres unités ont été lancées à Bhlswa en 1998 (500t/jr, fermée en 2015) et à Tikri en 2001 (125t/jr, fermée en 2013), sans succès. Aujourd'hui, l'usine d'Okhla (d'une capacité théorique de 500t/jr) est exploitée par un opérateur privé : le contrat, en BOT (*Build Operate Transfert*) avec la municipalité, assure un traitement des déchets gratuit pour la commune. Elle ne fonctionne pas à pleine capacité en raison d'un manque d'homogénéité des flux de déchets entrants (le tri est réalisé sur place et non en amont) engendrant une qualité faible du compost (beaucoup d'indésirables) et un manque de débouchés commerciaux (peu d'acheteurs). Seul un prix de vente soutenu par

les acheteurs publics permettrait alors d'équilibrer le financement du compostage. Une nouvelle législation prévoit de subventionner la production et l'achat de compost. Le Ministère des Engrais et Fertilisants pourrait ainsi s'engager dans une co-commercialisation compost/engrais : à raison de 35% de compost pour 65% d'engrais chimiques. Pour l'heure, une partie de la production est distribuée à l'entreprise *Mother Dairy* qui revend le compost très cher (19,5 Roupies/kg soit 280 €/t.) dans ses nombreux points de vente de produits laitiers disséminés à travers la ville.

À la suite d'une « inondation de déchets » consécutive de la fermeture précipitée d'une décharge municipales polluante en 2001, la municipalité de Surabaya a mis en œuvre une politique de valorisation des déchets organiques reposant à la fois sur la création de plateformes de compostage décentralisées et sur la promotion du compostage domestique. En 2016, 23 unités de compostage fonctionnent à travers la ville pour une capacité moyenne de 2 t/j pour chaque plateforme, soit 19 000 t/an pour l'ensemble des plateformes (environ 2 % de la production de déchets de la ville) (Cavé 2016). Les déchets traités sont issus des espaces verts de la ville, de la pépinière municipale et des marchés. S'agissant de flux homogènes, le compost produit est de bonne qualité. Il est utilisé dans les espaces verts de la ville ou bien donné aux écoles et aux communautés.



Photo 9. Unités de compostage municipal à Surabaya © Cavé, 2016



Carte 8. Dissémination des plateformes de compostage de Surabaya

La valorisation organique est assez développée à Antananarivo, par rapport à d'autres grandes villes africaines, comme en attestent les unités de compostage situées : autour du marché de gros d'Andravoahangy, dans le *fonkontany* d'Amboditsiry, à la pépinière d'Antanimena, au niveau de la station privée de Vohitra Environnement (Lecointre, Breselec & Pierrat 2015, p.70).

A Bogotá, des tentatives de valorisation des déchets organiques des marchés sont menées. 44 marchés alimentaires sont recensés, dont 19 appartenant à la municipalité et gérés par l'Institut pour l'Économie Sociale¹ (*Instituto Para la Economía Social* - IPES). Ces marchés produisent 24 276 t/an de déchets, soit chaque jour un total de 67 tonnes. Ces déchets se composent à 89 % de déchets organiques végétaux (Hermida, 2014). Dans ce contexte, l'UAESP (entreprise municipale de gestion des déchets) s'est associée avec l'IPES et la Fondation de Conseil pour le secteur rural (*Fundación de asesorías para el sector rural* - FUNDASES) pour mettre en place un projet pilote de récupération et de valorisation des déchets de marché. À ce jour, seulement quatre marchés font partie du projet : le marché *Ferías, Doce de octubre, Siete de agosto* et *Quirigua*. Les déchets recyclables sont remis à une association de récupérateurs et les déchets organiques sont récupérés par l'entreprise *Compostagro Willys*. Ces marchés bénéficient, en échange de leur participation au projet, d'une réduction de 80 % sur la facture de ramassage des déchets au titre des coûts évités. Chaque jour 4 tonnes de déchets organiques sont ainsi récupérées en vue de leur compostage et lombricompostage dans une plateforme située à l'extérieur de la ville

¹ Institution émanant de la municipalité du District Capital de Bogotá et dédiée l'accompagnement économique des activités informelles.

(municipalité de Mosquera). La FUNDASES commercialise ensuite le compost et en redonne 15 % à l'UAESP qui le distribue aux riverains du centre d'enfouissement Doña Juana. Cette plateforme n'a pas la capacité pour composter les déchets des autres marchés de Bogotá. Une réflexion est donc en cours pour développer de nouvelles plateformes de compostage.

A Lima, les premières opérations similaires de compostage des déchets de marché ont simplement commencé en 2018, sous l'impulsion de certaines municipalités de districts (Comas, Los Olivos, etc.). Le résultat est très différent selon chacun des 43 districts de la ville.

Le compostage sur déchets bruts : une technique qui a fait ses preuves sous certaines conditions

Le compostage à partir de déchets ménagers bruts comporte le défi d'éviter la présence d'indésirables (morceaux de verre, de plastiques) ou de métaux lourds (toxiques) dans le compost en sortie. Il n'est en effet pas toujours aisé d'organiser la mise en place d'une collecte sélective des biodéchets ménagers. Il s'agit donc d'organiser la chaîne de compostage pour garantir la qualité du compost produit. Les solutions testées avec succès dans le cadre du programme Africompost¹ de Gevalor à Lomé, Dschang, Mahajanga ou Bouaké sont les suivantes :

- Un tri manuel en entrée de décharge : réalisé sur table à Lomé, Bouaké et Dschang, au sol à Mahajanga. Il s'agit d'un tri négatif permettant d'enlever les déchets plastiques, les déchets en verre et les déchets dangereux (notamment les piles ou les déchets chimiques à l'origine de contaminations en métaux lourds). A Lomé il permet en outre de supprimer le sable, très présent dans les déchets, qui réduirait la qualité du compost. A cet effet, la table de tri est trouée et se comporte comme un tamis. La fraction (essentiellement) organique des déchets ménagers disponibles suite au tri est mise au compostage.
- Un tri manuel en continu : au cours des retournements manuels des andains de compostage (5 à 7 au cours du cycle de compostage), les indésirables qui avaient échappé au premier tri sont à nouveau prélevés. Le tri et les retournements manuels permettent donc de garantir la qualité du compost mais sont également source de dépenses, car ils représentent la plus grande part des coûts de main d'œuvre.
- Un tamisage en sortie : Le tamisage final du compost permet de retenir la majeure partie des derniers indésirables. En fonction du niveau d'exigence des consommateurs, le tamisage peut être plus ou moins fins (et le compost vendu en théorie plus cher). Cela présente toutefois le risque de réduire la teneur en matière organique du compost (dont une plus grande proportion est située dans les éléments grossiers). Cette stratégie semble également utilisée à Delhi avec le développement de gammes de compost différenciées selon leur qualité.
- Le contrôle de la température permet d'évaluer le degré d'hygiénisation du compost produit. Au regard des températures observées, l'hygiène du compost est garantie.

¹ Financé par l'AFD, le FFEM, le fonds Suez Environnement et la vente de crédits carbone, mené par la Fondation Good Planet et les associations Gevalor et ETC Terra, le projet Africompost appuie le développement d'unités de compostage des déchets organiques dans 5 grandes villes africaines. Le tri et le compostage permettent d'améliorer la gestion locale des ordures ménagères, tout en réduisant leur impact sur l'environnement. En parallèle, la production de compost contribue au développement d'une agriculture locale plus durable et s'accompagne de la création d'emplois pour les populations les plus défavorisées.

Les analyses réalisées dans les trois villes permettent de montrer que les éléments traces métalliques sont en concentration inférieure à celle imposée par la norme française (NFU 44-051). Toutefois, sur les plateformes d'Africompost, le compostage de la fraction organique des déchets ménagers bruts est en outre combiné avec le compostage de déchets de marchés, de déchets verts ou de déchets d'agro-industrie pour améliorer la qualité du compost produit.

2. Le compostage de quartier : une gestion communautaire des biodéchets des ménages

En parallèle aux plateformes municipales de compostage, la municipalité de Surabaya a procédé à une vaste distribution de composteurs de quartier pour les déchets organiques ménagers. Une intense mobilisation communautaire a eu lieu autour de cette pratique entre 2005 et 2010 : près de 20 000 composteurs domestiques ont été distribués, grâce notamment à l'implication des associations communautaires de femmes et aux concours récompensant les quartiers les plus propres. Une étude publiée en 2010 évalue la réduction des déchets permise par le compostage à 80 t/jour, soit 6 % des déchets enfouis à l'époque (Maeda 2010). Il est toutefois probable que cette estimation ait été surévaluée, car certaines enquêtes tendraient à démontrer que 5 % seulement des composteurs étaient encore utilisés en 2016, soit 1 500 t/an traitées au maximum (Cavé 2016, p.47). La municipalité fait part d'un essoufflement et de la nécessité de renouveler en permanence les activités de sensibilisation sur le compostage.

La combinaison des trois approches au sein de la ville de Surabaya (compostage décentralisé de déchets verts, compostage sur déchets bruts¹ et compostage individuel) montre une réelle volonté de la municipalité de réduire l'enfouissement de ce gisement. Plusieurs éléments apparaissent comme étant des facteurs favorables : la composition des déchets (espaces verts, part importante de déchets organiques dans les déchets ménagers) ; l'étalement urbain de Surabaya : en multipliant les petites unités (500 m²), la ville exploite les « dents creuses » du tissu urbain et contribue à la réduction des coûts de transport des déchets. Le SuperDepo a été installé dans le quartier le plus éloigné de la décharge pour contribuer à réduire les coûts de transport. Il ne fonctionne toutefois pas à pleine capacité. La principale limite de la démarche réside dans le fait que les ménages qui réalisent du compostage communautaire ne peuvent le vendre ; c'est d'ailleurs pourquoi le compostage n'est pas réalisé par les *Waste Banks*, en charge des déchets recyclables revendables. Il est plutôt mis en œuvre dans une vision d'animation collective des quartiers. Une des unités de compostage, gérée par la coopération japonaise, tente de vendre le compost mais celui-ci est jugé trop cher par les agriculteurs, implantés à plus de 100 kilomètres.

¹ Exemple du compostage réalisé dans le SuperDepo de Surabaya



Photo 10. Le verdissement des quartiers (gauche) grâce au compostage communautaire (droite) à Surabaya © Cavé, 2016

Il existe également à Delhi des expériences ponctuelles de compostage décentralisé communautaire (Defence Colony – 1 000 ménages, New Moti Bag – 1 100 ménages) avec un tri des déchets fermentescibles à la source qui reste cantonné à de tous petits cas. L'entreprise publique ferroviaire indienne, *The Indian Railways*, réalise également, en plein centre-ville, le compostage des déchets organiques de ses wagons restaurants.

Le compostage communautaire s'est également développé à Antananarivo, autour de l'organisation des RF2 pour la précollecte. C'est ainsi que plusieurs composteurs collectifs ont été créés, en collaboration avec des ONG, tel celui mis en place en 2016 par Enda¹ pour 50 ménages dans un arrondissement de la ville. Sans moyens mis à disposition par la mairie, son succès dépend essentiellement du soutien, ponctuel, selon les quartiers, d'ONG extérieures. Les résultats sont donc très différents d'un quartier à l'autre, sans possibilité d'avoir une vision quantitative à l'échelle de toute la ville. Il n'existe donc aucune statistique sur l'ampleur de ces initiatives et sur les tonnages traités, Toutefois, « *par rapport à d'autres villes étudiées telles que Dakar ou Addis Abeba, ce type de valorisation organique est particulièrement développé à Antananarivo* » (Pierrat, 2015). On peut cependant estimer, tout comme à Surabaya, que le développement généralisé de composteurs collectifs décentralisés permettrait d'avoir un impact notable. C'est notamment l'objet du projet AULNA (Agriculture Urbaine *Low Space No Space*) porté depuis 2011 par l'Institut des Métiers de la Ville d'Antananarivo, avec l'appui de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD)², de la coopération française, de la région île de France et développant les pratiques de micro-jardinage et de micro-maraîchage dans les quartiers denses et populaires. Le compostage est alors facilité par la réutilisation directe du compost sur les jardins communautaires (nombreux à Antananarivo), tandis qu'une plateforme de compostage centralisée pourrait avoir des problèmes à développer sa clientèle d'agriculteurs pour reprendre son compost (notamment en raison des coûts de transport).

¹ ENDA est une organisation internationale non gouvernementale qui œuvre à lutter contre la pauvreté, pour la préservation de l'environnement et la promotion de la citoyenneté.

² Etablissement public français de recherche, d'expertise, de formation et de partage des savoirs.



Photo 11. Jardin communautaire du composteur collectif d'Ambatomaity à Antananarivo (50 ménages) © Pierrat, ORVA2D, 2015

3. L'extraction de terreau de décharge :

Un produit mal maîtrisé, mais un intérêt réel

Au-delà du compostage, il est également possible d'effectuer de la valorisation organique directement sur les dépôts sauvages de déchets. À Lomé, la matière dégradée est tamisée pour produire un criblé de décharge également appelé « terreau », mélange de sable et de fermentescibles. La dizaine de micro-entreprises impliquées dans cette activité se déplace à mesure que les dépôts ont été traités. L'accroissement urbain du Grand Lomé laisse présager qu'un gisement de déchets sera encore disponible pendant plusieurs années. Les principaux consommateurs du terreau sont les particuliers qui souhaitent faire pousser du gazon, ainsi que les ambassades, certains hôtels ou autres complexes de luxe pour leurs espaces verts. L'impact environnemental de ce type de valorisation est très peu maîtrisé et aucune analyse ne garantit contre la présence de métaux lourds et autres polluants. Bien qu'il s'agisse d'un produit de moindre qualité que le compost, l'écoulement du terreau est plus aisé : proposé à un prix modeste (5000 FCFA/tonne contre 24 000 FCFA/tonne pour le compost), il convient aux consommateurs pour la croissance de végétaux d'ornement (Garnier, 2016). Il s'agit pour les producteurs de terreau d'une activité particulièrement rentable. La quantité triée par une micro-entreprise peut atteindre 3000 t/an.



Photo 12. Criblage du terreau à Lomé © Gevalor, ORVA2D, 2015

À Antananarivo, des activités de fabrication de terreau et de compostage existent depuis longtemps sur la décharge et dans la ville. Le taux de matières fermentescibles dans les déchets est très important (près de 80%) à la fois chez les ménages et dans les bennes à ordures implantées près des marchés (Raharinjanahary, 2015). Les installations d'unités de compostage officielles se sont souvent soldées par des échecs au niveau de l'exploitation sur la décharge entre 1969 et 2002, suite à des problèmes de conception (procédé de broyage du verre dangereux notamment) et de maintenance, ce qui a entraîné des rythmes de production insuffisants (800 à 3200 t/an). L'exploitation de la décharge s'est organisée autour de la production de criblé de décharge. Cette activité a d'abord été initiée par l'arrivée du Père Pedro¹, dans le cadre des activités de l'association Akamasoa, qui trouve des débouchés satisfaisants auprès des particuliers (utilisation maraîchère ou pour l'entretien des jardins privés). Une offre similaire émane des acteurs du secteur informel installés depuis les années 1990. Une vingtaine de travailleurs informels sont toujours présents sur le site (contre 30 à 40 interrogés, Pierrat 2006). Plus récemment, la société privée STOI Agri a développé une activité manuelle de fabrication d'un produit appelé *taroka* issu d'un mélange de ferment et de criblé de décharge (95 % de terreau enrichi de 5 % de compost), qui s'apparente, selon ses producteurs, à un « terreau survitaminé ».

Un potentiel pour désangorger les sites d'enfouissement

Au vu de la difficile mise en place d'une plateforme de compostage à Antananarivo, l'excavation de la décharge saturée, avec production d'un criblé de décharge, est considérée comme solution viable par le SAMVA et Gevalor (2015). Le massif de déchets ancien est en effet essentiellement constitué de matières organiques décomposées (79 % de déchets organiques à Antananarivo). L'hypothèse étudiée serait une excavation de 700 000 m³ qui permettrait de libérer l'espace pour deux années supplémentaires d'exploitation. Ce scénario suppose la mise en place d'une unité de compostage sur déchets bruts à l'entrée de la décharge, capable de traiter une majorité des nouveaux apports de déchets, puisqu'il faut

¹ Le père Pedro Opeka, religieux [catholique lazariste](#), fondateur de l'œuvre humanitaire Akamasoa en 1989, est connu pour le combat qu'il mène contre la [pauvreté](#) à [Madagascar](#).

réduire les quantités à enfouir pour remplir moins vite l'espace libéré par l'excavation. Trois hypothèses ont été retenues concernant la combinaison d'une activité de compostage au projet d'excavation. La première hypothèse suppose que 25% des ordures ménagères sont traitées par compostage pendant les travaux d'excavation, la deuxième hypothèse passe à 50% tandis que la troisième vise 100% de traitement des ordures ménagères par compostage. Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 6.

	Sans plateforme de compostage	Si 25% des ordures traitées sur une plateforme de compostage	Si 50% des ordures traitées sur une plateforme de compostage	Si 100% des ordures traitées sur une plateforme de compostage
Quantité de déchets à enfouir par an (déchets brut ou refus de compostage)	174 720 m ³	148 512 m ³	122 304 m ³	69 888 m ³
Quantité de déchets non traités	174 720 m ³	131 040 m ³	87 360 m ³	0 m ³
Volume à extraire et à tamiser par an pour prolonger le vide de fouille nécessaire	313 118 m ³	266 151 m ³	219 183 m ³	125 247 m ³
Augmentation de la durée de vie de la décharge pour excavation de 700 000 m³	2,2 années	2,6 années	3,2 années	5,6 années

Tableau 6. Allongement de la durée de vie de la décharge d'Antananarivo grâce à l'excavation et au compostage des déchets entrants

Selon le volume estimé de déchets actuellement stockés sur la décharge (2 millions de m³), l'opération d'excavation pourrait se renouveler deux fois. Si 50 % des déchets entrants sur Andralanitra étaient pris en charge par une plateforme de compostage, on pourrait alors imaginer prolonger de près de 7 ans (2 x 3,2 années) la durée de vie de cette décharge, en attendant l'ouverture d'un centre d'enfouissement technique. La combinaison de ces deux activités suppose toutefois que le terreau extrait en grande quantité au cours de l'excavation soit consacré à des projets publics (reboisement, régénération de sols non fertiles, etc.) sans tentative de mise en vente. Dans le cas contraire, la vente de terreau rendrait très difficile la vente de compost car le terreau serait proposé à un prix largement inférieur du fait de sa qualité inférieure d'un point de vue agronomique. Dans la perspective de tester cette excavation, le SAMVA a réalisé en 2017 une étude topographique de la décharge et des carottages dans le massif de déchets pour en vérifier la composition et l'innocuité du criblé de décharge. Mener un pilote d'excavation préalable pour déterminer les composantes techniques et économiques est également indispensable.

Chapitre 4. Déchets et financements : quelles innovations ?

La valorisation des déchets est souvent présentée comme étant confrontée à des enjeux essentiellement techniques. Les parties précédentes ont permis de démontrer que ceux-ci sont étroitement articulés avec les enjeux territoriaux, sociaux et de gouvernance. Il est nécessaire d'ajouter à cela la dimension économique, dont la maîtrise est impérative pour toute gestion des déchets qui se veut pérenne. Les études de cas détaillées dans cet ouvrage font même l'objet de nombreuses innovations économiques et financières permettant de financer le service de valorisation des déchets.

Le quatrième chapitre de cet ouvrage commencera ainsi par faire un bilan des coûts des différentes étapes de la gestion des déchets dans les six études de cas développées, puis les mettra en relation avec la qualité effective du service et avec les quantités de déchets traitées par chacun des exutoires identifiés dans les chapitres précédents. Ensuite, il s'agira de comprendre comment est financé le service et d'identifier les innovations dans ce domaine. Nous terminerons ce chapitre par la mise en exergue des principaux leviers permettant d'agir sur cette dimension financière de la valorisation des déchets dans les pays du Sud. Ceux-ci concernent la maîtrise et l'équilibre budgétaire, la recherche de la rentabilité de la valorisation, ou encore la redéfinition du périmètre du service public afin de pallier à l'impossibilité d'en financer la totalité par des fonds publics.

I. Coûts de gestion des déchets et qualité du service rendu

1. Vision d'ensemble des coûts et des quantités de déchets gérés

Les coûts de production et de fourniture du service de gestion des déchets

Les données collectées auprès des municipalités n'ont pas permis de calculer avec rigueur les coûts de production du service public de gestion des déchets, qui sont ici le plus souvent les coûts de prestation des opérateurs de service. La comparaison de ces coûts comporte donc une réelle incertitude, tout en permettant une analyse des grandes dynamiques. Dans le cas de Lomé il s'agit d'estimations de coûts à venir avec la mise en exploitation du nouveau CET.

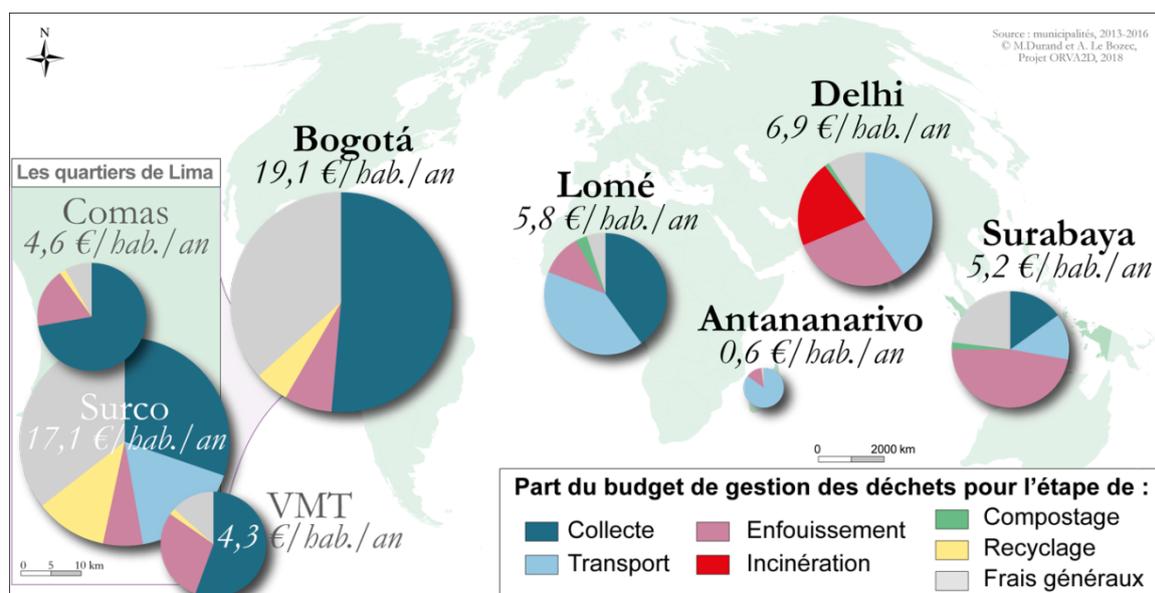
Villes	Techniques	Collecte	Transport	Traitement	Total
		€/t			
Bogotá	C _{pap} +CET	32,9	-	4,9	37,8
Lima (Surco)	C _{pap} +T+CET	12,6	7,0	2,9	22,5
Lima (Comas)	C _{pap} +CET	11,2	-	2,9	14,1
Lima (VMT)	C _{pap} +CET	11,2	<i>in CET</i>	7,8	19,0
Delhi	pC+T+UVE	-	5,5	27	32,5
Delhi	pC+T+DNC	-	5,5	nc	nc
Surabaya	pC+T+CET	(2,3)	1,9	8,4	12,6
Antananarivo	pC+T+DNC	-	6,0	1,6	7,6
Lomé*	C _{pap} +CET	19,8	-	8,5	28,3
Lomé*	Pc+T+CET	-	9,9	8,5	18,4

Tableau 7. Coûts des activités de collecte, transport, incinération et enfouissement

* Lomé : nouveau CET (chiffres du projet) sur la partie de la ville en précollecte
 Surabaya : (coût du nettoyage), car il n'y a pas de collecte (seulement une précollecte)

C_{pap} = Collecte en porte à porte
 pC = Précollecte
 T = Transport
 DNC = Décharge Non Contrôlée
 CET = Centre d'Enfouissement Technique
 UVE = Unité de Valorisation Énergétique
 nc = Non Connu

Les villes où seule une étape de transport est indiquée, sans collecte, sont celles où la collecte en porte à porte est remplacée par une précollecte.



Carte 9. Coûts des activités de collecte, de transport, d'incinération et d'enfouissement

Le tableau 8 et la figure 9 représentent les coûts par tonne de déchets. Le tableau suivant se concentre pour sa part sur les dépenses par habitants. Le mode de calcul différent entre ces

deux méthodologies, ainsi que la relative imprécision et incomplétude des données, ne permettent pas toujours d'aboutir à des ratios similaires entre ces deux types d'informations. Les logiques restent toutefois identiques.

Villes	Composantes des dépenses de fourniture en %						Dépenses en €/hab./an
	Collecte	Enfouissement		Compostage		Service	
		Transport	Incinération	Recyclage			
Bogotá	52	-	7 (CET)	-	-	5	19,1
Lima (Surco)	30	17	6	-	-	11	17,1
Lima (Comas)	73	-	18	-	-	2	4,6
Lima (VMT)	55	-	29	-	-	2	4,3
Delhi	-	40	28	21	1	-	6,9
Surabaya	15	13	47 (CET)	-	2	-	5,2
Antananarivo	-	85	13	-	-	-	0,6
Lomé	40	41	11 (CET)	-	3	-	5,8

Tableau 8. Composantes des coûts de fourniture du service

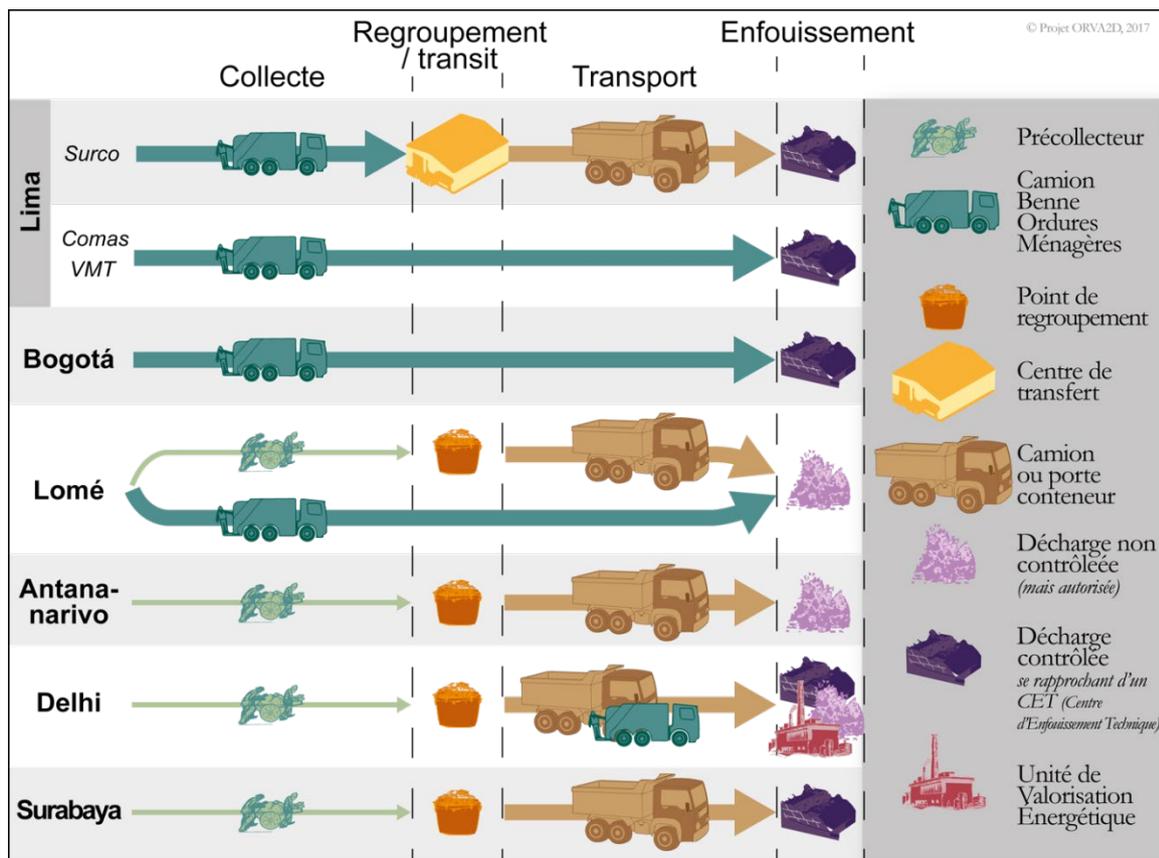


Figure 16. Schéma synoptique d'organisation de l'évacuation des déchets

Un rapport qualité/prix du déchet non intuitif

Les coûts présentés précédemment sont relatifs aux quantités de déchets traitées par chaque type d'exutoire, au sein de chaque ville. Les bilans financiers permettent d'avoir un panorama comparatif entre les villes, mais l'importance de chaque budget dépend également du détail correspondant à des services assurés. La synthèse des dépenses effectuées pour fournir le service selon les grands postes budgétaires permet d'estimer l'ampleur de l'effort porté sur chaque étape (figure 17). On note par exemple le poids important de la collecte (ou transport) dans toutes les villes, mais aussi celui de l'enfouissement à Surabaya, plus important en valeur absolue par habitant que partout ailleurs. Cela est dû au coût important d'un CET respectant les normes environnementales, ce qui vient peser en faveur d'un détournement des gisements vers la valorisation.

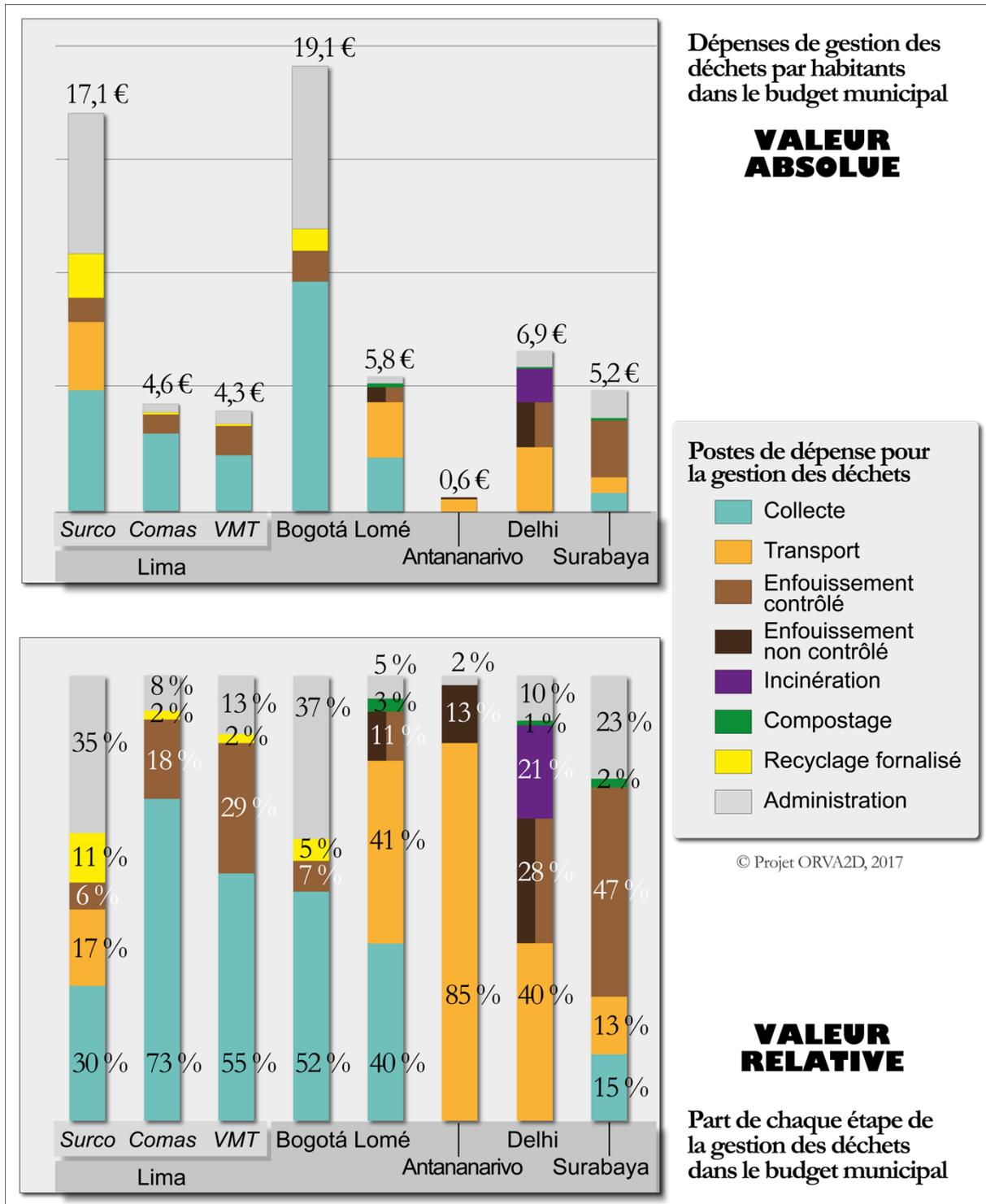


Figure 17. Synthèse des dépenses de la gestion des déchets

Il est possible de croiser ces éléments avec le bilan des modes de traitement des différents déchets (figures 18). Les informations des chapitres 2 et 3 permettent de reconstituer les quantités de déchets terminant dans les décharges, ceux recyclés, incinérés ou compostés.

On observe qu'une part importante des gisements reste hors de toute traçabilité, notamment à Lomé et Antananarivo.

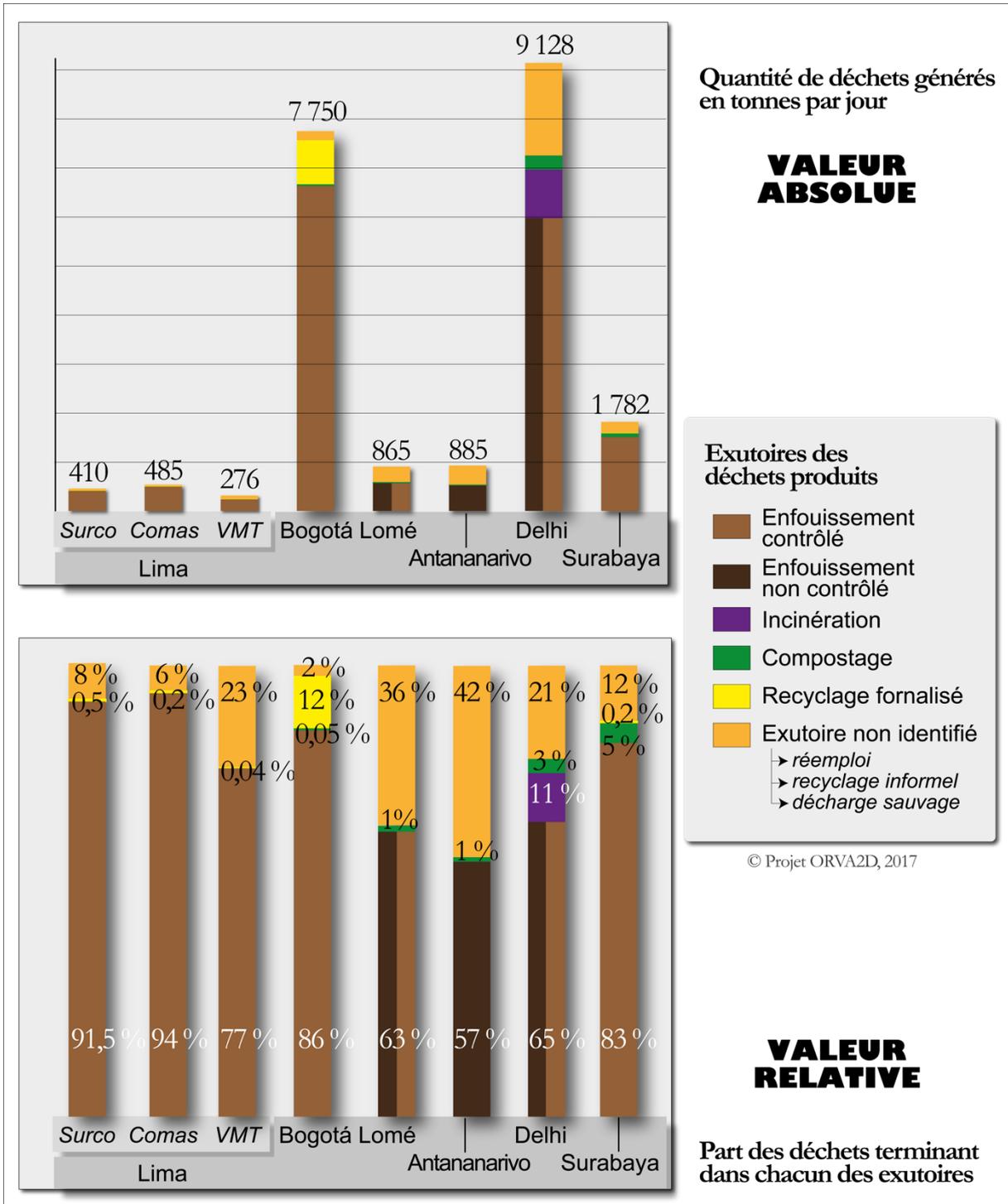


Figure 18. Quantités de déchets traités par exutoire

2. Les coûts de chaque étape de gestion des déchets

Le coût de la collecte des déchets : toujours l'essentiel des dépenses

La décomposition des dépenses par étape ou activité montre que la collecte représente plus de 50% des dépenses (45% en France – ADEME, 2016). La collecte des déchets ménagers relève de deux systèmes d'organisation : la collecte en porte-à-porte avec passage de bennes à ordures ménagères à compaction à la porte des habitations (Lima, Bogotá, ¹/₃ de Lomé) ; ou la collecte par points de regroupement sur des lieux équipés généralement de conteneurs dans lesquels les déchets sont déversés sans compaction (²/₃ de Lomé, Antananarivo, Delhi, Surabaya).

Les coûts de collecte des déchets dans les trois districts de Lima, sont de l'ordre de 11 €/t pour une collecte assurée en porte-à-porte et en sacs. Le coût de collecte à Bogotá apparaît beaucoup plus élevé, 30-32 €/t, avec l'acheminement direct par les véhicules de collecte au CET. Les collecteurs privés de Bogotá fournissent dans ce prix une offre globale de propreté avec nettoyage de la voirie, l'entretien des espaces verts et la collecte des encombrants, il est donc difficile de comparer directement ces deux villes. A Lomé, le coût élevé de collecte (incluant le transport) à 19,8 €/t, sur 2 arrondissements, s'explique par l'éloignement du futur CET d'Aképé à 23 km, contre 15 €/t pour aller sur la décharge actuelle de Agoé (à 13km). Le coût de la collecte en porte à porte est donc plus élevé à Lomé qu'à Lima. Il se situe ainsi entre 11 et 20 €/t. de déchets. On peut estimer que sans le nettoyage, la collecte des encombrants et l'entretien des espaces verts, la collecte des déchets de Bogotá serait dans le même ordre de grandeur.

Le coût du transport : un coût particulièrement élevé dans les villes du Sud

Le recours à la rupture de charge, c'est à dire le fait de transvaser les déchets d'un point de collecte (voir de précollecte) vers un véhicule de transport, est fréquent dans les grandes métropoles en raison de l'importance des tonnages et de l'intensité du trafic routier. Cette rupture de charge fait alors apparaître l'étape du transport. Cependant, seul le district de Surco à Lima fait appel à cette rupture de charge. Les autres villes n'ont soit pas d'étape de transport (Comas, VMT, Bogotá), soit un transport qui correspond à un ramassage des points de précollecte (Lomé, Antananarivo, Delhi, Surabaya). Le coût du transport est alors compris entre 5 et 8 €/t. En 2016, le coût actuel du transport (ramassage de la précollecte) était à Lomé de 7,6 €/t, correspondant à l'évacuation vers la décharge d'Agoé, situé à 13 km de la ville. À partir de 2018, l'ouverture du nouveau CET d'Aképé, situé pour sa part à 23 km de la ville, fera passer le coût du transport à 9,9 €/t.

Le transport est donc une étape importante et coûteuse de la gestion des déchets dans ces villes, bien plus qu'en Europe où il représente moins de 6% du coût du service¹. Ceci tient aux véhicules utilisés qui transportent de faibles quantités de déchets non compactés en conteneurs ouverts et sur des réseaux routiers particulièrement encombrés et en mauvais état. L'usage de véhicules gros-porteurs avec compaction des déchets permet d'une part de réduire le nombre de voyages et de réaliser les voyages de nuit, en période creuse de trafic.

L'enfouissement : des coûts croissant du fait de la modernisation des décharges

¹ Ademe 2015.

Le dépôt des ordures est le procédé de traitement le plus utilisé dans ces villes, car le moins onéreux, en dépit de l'inconvénient majeur de nécessiter une superficie importante. Le dépôt et l'enfouissement varient de la simple décharge autorisée (non contrôlée) mais saturée, comme à Antananarivo où le coût de l'enfouissement est de 1,6 €/t, jusqu'au CET avec exploitation en casiers étanches, recueil des lixiviats pour épuration et recueil du biogaz valorisé en électricité de Surabaya, au coût de 8,4 €/t. A Bogotá, le coût est inférieur à 5 €/t car il s'agit d'une simple décharge contrôlée. Il y a un compactage des déchets, une prise en compte du biogaz et des lixiviats, mais le site est saturé et des effondrements se sont produits en 2015. A Lima, le CET de Huaycoloro (pour Surco) et celui de Modelo Del Callao (pour Comas) sont exploités par le même opérateur privé Petramas, pour un coût similaire de 3 €/t. Les déchets de Villa Maria del Triunfo sont enfouis dans le CET de Portillo Grande, géré par l'entreprise Relima pour 8 €/t. La différence s'explique par le coût du transport (voisin de 5 €/t). A Lomé, la mise en décharge non contrôlée et saturée à Agoé coûte 1,4 €/t (900 FCFA/t), ce qui se rapproche du coût observé à Antananarivo. Celui-ci passera à 8,5 €/t (5 597 FCFA/t) à Aképé dans un nouveau CET exploité en casiers étanches avec recueil et épuration des lixiviats, captage et brûlage du méthane.

En conclusion, la mise en décharge non contrôlée des déchets avoisine 1,5 €/t, alors que l'enfouissement contrôlé (avec maîtrise du lixiviat et du biogaz) s'élève à 8 ou 8,5 €/t. Le saut qualitatif de l'enfouissement en CET impacte donc fortement le coût du service, à hauteur de 7 €/t supplémentaire. Au regard des tonnages importants en jeu dans les grandes métropoles, l'installation d'un CET se traduit par une augmentation importante des besoins de financement. Cet argument peut être majeur dans les choix de financer des filières de valorisation afin de limiter les coûts de traitement.

Le recyclage : des coûts expérimentaux en phase d'ajustement

A Bogotá, le recyclage, via la formalisation des récupérateurs informels a un coût de production de 27 €/t., quand le coût de production de la collecte et de l'enfouissement des OMR est de l'ordre de 37,8 €/t. Le recyclage est par ailleurs plutôt économe, puisque qu'il coûte 5% du budget municipal de gestion des déchets et permet de récupérer 12% des gisements¹.

Au Pérou, le processus d'intégration est plus récent. Sa rentabilité est donc pour le moment moins établie, puisque le programme de recyclage coûte 263€/t. à Surco et 144€/t. à Comas, contre des coûts de production pour la collecte et l'enfouissement des OMR respectivement de 22 et 14€. Ces coûts très élevés s'expliquent par l'ampleur du programme de sensibilisation mis en œuvre et les nombreux ambassadeurs du tri déployés sur le terrain. On note cependant la différence importante entre le coût du programme de Comas (bien moins onéreux) et celui de Surco, du fait de choix très différents impliquant du *high-tech* à Surco (conteneurs enterrés de tri sélectif, plateforme de tri mécanisée...) et du *low-tech* à Comas (récupération des déchets par des récupérateurs de rue formalisés, tri dans de petits ateliers artisanaux).

¹ Ce chiffre de 12% serait encore plus important si on mettait réellement en relation le budget municipal avec les quantités de déchets gérées par ce service municipal. Il faudrait donc pour cela soustraire la part des déchets dont l'exutoire est "non identifié".

La valorisation énergétique : absence de maîtrise des coûts

La valorisation thermique des déchets consiste à valoriser la chaleur intrinsèque des déchets : soit bruts par incinération, soit prétraités par gazéification, soit transformés via l'élaboration d'un combustible solide de récupération (CSR).

- **La valorisation par incinération avec récupération d'énergie**

Les décideurs des grandes métropoles urbaines accordent une grande attention à l'incinération, notamment en Inde. Cela s'explique par la difficulté dans laquelle ils se trouvent, à cause de l'enfouissement technique qui est gourmand en superficie et à l'origine de pollutions des eaux et de risques d'explosion de poches de méthane. L'incinération présente sur ces points d'indéniables avantages. Elle assure une réduction importante (90%) du volume des déchets et elle s'effectue sur un terrain de surface réduite. Néanmoins des inconvénients sont inhérents à cette technique (cf. Ngoc & Schnitzer 2009, Corvellec et al. 2013, Gutberlet 2013). D'une part, il importe de disposer d'une technologie poussée. L'homogénéisation des déchets est assurée selon différentes technologies brevetées qui conditionnent la combustion complète. De même, les échangeurs du four-chaudière sont soumis à des gaz chauds et extrêmement abrasifs et corrosifs qui nécessitent une conception-réalisation par des spécialistes du domaine. D'autre part, le procédé doit être appliqué à des déchets présentant un PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) suffisamment élevé pour permettre une auto-combustion et justifier une récupération d'énergie sous forme d'eau chaude et/ou d'électricité. Dans le cas contraire il est nécessaire d'introduire du carburant pour faire tourner l'incinérateur. Ensuite, les fumées (poussières, dioxines-furanes, NOx) doivent être traitées pour éviter la pollution atmosphérique ; les mâchefers (cendres) produits doivent être traités pour éviter la contamination des eaux et du sol ; enfin, les résidus d'épuration des fumées (REFIOM) chargés en contaminants doivent être confinés. Les incinérateurs delhiites ne maîtrisent pas l'ensemble de ces risques, comme le souligne l'ONG Toxics Link¹.

Par exemple, l'usine d'incinération de Sukhdev Vihar, qui a commencé à fonctionner en 2012, a reçu des avertissements répétés d'une pollution excessive par le Tribunal vert national, qui statue sur les litiges environnementaux (De Bercegol, 2016). L'incinérateur d'Okhla, quant à lui, mis en service en 2009, est équipé de 4 lignes de four-chaudière de 26 t/h environ, soit une capacité de 2 500 t/j, ou 780 000 t/an. En 2012, elle a traité 212 549 tonnes, soit une quantité très inférieure à sa capacité. Le taux d'utilisation, qui était de l'ordre de 27% en 2012, est de 47% en 2016, selon les données fournies par l'opérateur. La qualité des déchets entrants est mise en cause, puisqu'environ 80% seraient des déchets alimentaires et des déchets verts. Les matières ayant un PCI élevé (plastiques, papiers-cartons, bois, caoutchouc) ne représentant que 16% du tonnage en 2012. Les déchets sont donc de faible qualité avec un PCI bas et une humidité forte. De plus, d'après les enquêtes de terrain d'ORVA2D menées entre 2016 et 2018, les REFIOM sont déposés dans les décharges à ciel ouvert, déjà saturées, sans précaution particulière. Par ailleurs, la concurrence exercée sur le gisement des matériaux se traduit, dans la zone de l'incinérateur, par une paupérisation des récupérateurs qui tiraient leurs revenus de la revente des matériaux récupérés.

D'un point de vue économique, le coût d'investissement pour la construction de l'incinérateur s'est élevé à 2 milliards INR soit 27 millions € (1 million € par t/h installée) d'où un amortissement technique annuel de l'ordre de 1,1 million €/an sur 25 ans, soit de l'ordre de

¹ <http://www.toxicwatch.org/2016/06/twas-submission-on-violation-of.html>

1,4 €/t (à capacité nominale) à 5,2 €/t (2012)¹. Le coût de fonctionnement n'est pas divulgué, mais selon l'opérateur Jindal, les recettes actuelles sont de l'ordre de 2,5 INR/kWh (soit 0,01 €/kWh) en recettes de vente d'électricité sur des contrats de 25 ans. Jindal considère qu'une recette de vente d'électricité de 6 INR/kWh assurerait la couverture du coût de production (amortissement + fonctionnement) de l'incinérateur sur la base de 122 GWh vendu. Ce prix est largement supérieur au coût de production d'électricité des centrales thermiques (à charbon) récentes en Inde. L'équilibre financier assuré par les seules recettes de vente d'électricité a donc peu de chance de se réaliser et une rémunération par la municipalité ou par des subventions de l'État pour le traitement des déchets risque d'être incontournable, comme en Europe². En France, la revente de matières recyclables et d'énergie (les produits industriels) ne représentent que 6% des budgets de gestion des déchets, le reste étant constitué des taxes et redevances auprès des usagers, des aides de l'État et des financements des éco-organismes (ADEME, 2015b). L'estimation du coût de production de l'incinérateur serait donc de l'ordre de 10 millions €/an, soit 13 €/t sur la base de la capacité nominale ou 27 €/t en sous-capacité (2012). L'impact financier est donc important comparé au CET, de l'ordre de 2 à 3 fois supérieur. Ainsi, le budget incinération consomme 24% des dépenses municipales consacrées à la gestion des déchets, alors que seuls 11% des déchets collectés sont incinérés.

Malgré ce coût important, deux nouvelles installations ont ouvert en 2017 à Delhi : un incinérateur de 4 000 t/j à North Delhi et une installation CSR (Combustible Solide de Récupération) avec chaudière de 2 000 t/j à East Delhi. Cette dernière configuration ne vise qu'à améliorer la qualité du combustible par préparation-séchage préalablement à sa combustion en chaudière.

En conclusion, si le procédé d'incinération est certes une option à envisager au regard de la pression foncière et des quantités (très) importantes à traiter, il convient d'éviter la généralisation de cette technologie, tant que les déchets ne seront pas de qualité plus appropriée (c'est-à-dire majoritairement secs). Cependant, les voies de la récupération et de la valorisation organique sont à privilégier en amont des procédés thermiques, notamment afin de ne pas détourner les potentiels gisements de ces deux derniers modes de valorisation.

- **La production de combustible solide de récupération (CSR)**

En 2016, Lomé avait un projet de production de combustible solide de récupération (CSR) sur le CET, qui a pour objectif de prolonger la durée de vie du CET (120 000 t/an de déchets traités donnant entre 30 000 et 50 000 tonnes de CSR). Ce projet prévoit de revendre les CSR au cimentier Heidelberg, dont les activités de production ont démarré début 2015, et qui n'aurait plus besoin d'importer du charbon d'Afrique du Sud (Garnier 2016, p.78). Ce projet nécessite des investissements importants, de 7 à 9 M. €, dont la plus grande partie (5 à 7 M. €) serait à financer par le cimentier. Il consiste en la construction d'une plateforme de tri (prétraitement) sur le site du CET pour la 1^{ère} phase de sélection des déchets valorisables en CSR. Cette plateforme de prétraitement se décompose en trois volets : tri au sol des déchets, reprise avec une pelle-grappin, criblage avec un trommel d'une partie de la fraction organique et des déchets inertes, puis broyage primaire. Les déchets non sélectionnés seront soit récupérés (métaux, gravats), soit enfouis dans le CET.

¹ En 2016 ce chiffre était de 3,1 €/t.

² En 2019, le gouvernement de Delhi a fait un geste vis-à-vis des exploitants d'incinérateur en leur permettant de vendre une partie de l'électricité produite aux industriels sans inclure les frais correspondant à son acheminement par le réseau public de distribution (<https://timesofindia.indiatimes.com/city/delhi/delhi-no-extra-cost-for-buying-power-from-wte-plants/articleshow/67695313.cms?from=mdr>).

Il est envisagé par la suite, une fois que la première étape aura démontré sa pertinence, de construire une nouvelle chaîne de tri, afin de valoriser l'ensemble des déchets entrants. Une seconde plateforme de transformation des déchets viendrait alors faire baisser la teneur en eau par bio-séchage avec fermentation de la fraction organique et faire un affinage avec tri des plastiques, des métaux et séparation des inertes restants, avec un séparateur aéroulrique et un broyage secondaire. Cette 2^{ème} plateforme serait également financée par Heidelberg.

Avec les hypothèses de rendement ci-dessus – qui paraissent toutefois bien optimistes au regard de la composition des déchets de Lomé (20 à 40 % de papiers carton, plastiques et déchets verts, selon les caractérisations) – le coût de production des CSR serait de 49 €/t. Une étude de faisabilité (Willerval, 2014) affirme que la filière CSR est plus rentable que le charbon minéral. Cette étude a évalué les gains économiques pour la mairie à 280 000 €/an en raison du vide de fouille¹ économisé². Les gains environnementaux sont évalués à 21 000 tonnes de gaz à effet de serre évités par an. Par ailleurs, la plateforme CSR permettrait de créer 29 emplois. Cette approche reste toutefois pour le moment théorique.

- **La gazéification**

À Surabaya, un projet de gazéification des déchets de la décharge a été envisagé en 2018, avec une capacité de 100 t/j pour produire 8 MW/j d'électricité. Le choix de ce procédé semble risqué car il nécessite des déchets très homogènes qui doivent donc subir une préparation lourde et coûteuse. Cette unité, qui serait une première en Indonésie, est en cours de construction, ne permettant pas encore d'apprécier de son fonctionnement. Toutefois les projets de gazéifications d'ordures ménagères restent pour le moment très rares à travers le monde et correspondent à des contextes très particuliers³.

Le coût de la valorisation organique : très variable selon les projets

La valorisation organique des déchets, concentrée sur des initiatives (souvent encore au stade de projet) de compostage n'est pas à l'heure actuelle généralisée. Si Antananarivo ou Lomé ont des projets ambitieux en la matière, Delhi et Surabaya ont mis en place des expériences aux résultats contrastés. Les données économiques présentées ci-dessous sont essentiellement issues d'entretiens déclaratifs, et n'incluent pas l'amortissement des investissements.

À Delhi, il s'agit d'une unité centralisée de taille industrielle traitant des ordures ménagères en mélange. La qualité du compost est faible avec la présence d'indésirables, mais les ventes sont facilitées par la mise en place d'une gamme variée de produits. Le coût de revient par tonne traitée est faible, de l'ordre de 4,69 €/t. Cette unité privée semble s'équilibrer grâce à des ventes à de gros acheteurs ou à des achats publics à prix élevés (Mother Dairy).

À Surabaya, il y a 23 petites unités de compostage de déchets verts communaux. L'une d'elle traite également les déchets organiques triés par le SuperDepo. Le compostage des déchets verts revient à 16,35 €/t. En revanche, si l'on ajoute le coût du tri du SuperDepo, le coût de traitement de la part organique des déchets ménagers en mélange s'élèverait à 36 €/t déchets bruts. La totalité de ces coûts est prise en charge par la municipalité qui exploite ces unités en régie.

¹ Le vide de fouille constitue l'espace encore disponible dans une décharge pour stocker de nouveaux déchets.

² EGIS (2014) Etude de faisabilité de l'option valorisation RDF sur le CET d'Aképe

³ Seul le Japon a mis en place de tels projets.

À Lomé, enfin, il s'agit d'une unité décentralisée traitant des ordures ménagères en mélange. La qualité du compost est conforme à la norme française. Le coût de revient à la tonne traitée est de 17,6 €/t. (contre 27 à 32€/t. en France, ADEME, 2015a). En revanche, le rendement en compost est faible du fait de la composition des déchets de Lomé. Les coûts de revient par tonne produite est très élevé (110 €/t) au regard des prix de vente possibles, ce qui limite foncièrement les ventes.

	Delhi (Okhla)	Surabaya (SuperDepo)	Surabaya (Unité de compostage)	Lomé
Tonnage traité (déchets)	91 000	2 920	18 980	5000
Tonnage produit (compost)	10 950	1577 (D Org brut)	n.d	750
Nb de travailleurs	74	15	115	60
Coût total /an	n.d	15 960 €	310 512 €	82 500 €
Coût de revient /t traitée	4,69 €/t	5,4 €/t	16,35€/t	17,6€/t
Coût de revient / t produite	50 €/t	10 €/t	33 €/t (PTF jp)	110 €/t
Prix de vente / t produite	20 €/t Standard 114 €/t gros acheteurs	-	-	37 €/t
Crédits carbone / tonne produite	3,65 €/t (5 USD/tCO ₂ e)	-	-	9 €/t (15 €/tCO ₂ e)
Couverture des coûts de revient par les recettes	47,3% à 560%	0%	0%	41,8%
Reste à financer / t OM traitée	0 €/t	21,75 €/t		10,2 €/t

Tableau 9. Caractéristique des plateformes municipales de compostage

D Org brut = déchets organiques triés (avant compostage)

PTF jp = plateforme de compostage japonaise

tCO₂e = tonne de CO₂ évitée

Le compostage représente 3% des dépenses municipales à Lomé, 1% à Delhi et 3% à Surabaya, alors que les volumes de déchets compostés sont respectivement de 1%, 3% et 5%¹. Si pour Lomé et Delhi, l'efficacité du compostage semble en lien avec les budgets investis, l'opération semble particulièrement bien menée à Surabaya, qui coûte peu cher au regard des quantités compostés. Cela est notamment dû à la multiplicité de solutions que Surabaya propose pour composter les déchets à plusieurs échelles.

Le cas d'Antananarivo est différent, puisque la ville obtient un résultat en termes de compostage (1%), sans allouer de budget à cette opération. C'est du à l'implication et au financement apporté par les ONG et les bailleurs, mais aussi au compost de quartier particulièrement dynamique.

¹ Ces chiffres montent même à 1,6%, 3,8% et 5,1% si on exclut les déchets "disparus" du calcul.

Enfin, on peut noter que la valorisation par compostage nécessite dans tous les cas une main-d'œuvre importante. Bien que cela se ressente sur le coût de revient du produit fini, l'activité est créatrice d'emplois et possède un fort impact social. En effet l'opportunité délivrée à une frange de la population ayant des difficultés d'accès au marché de l'emploi formel, doit être également perçue comme un gain social, un moteur de croissance et de consommation.

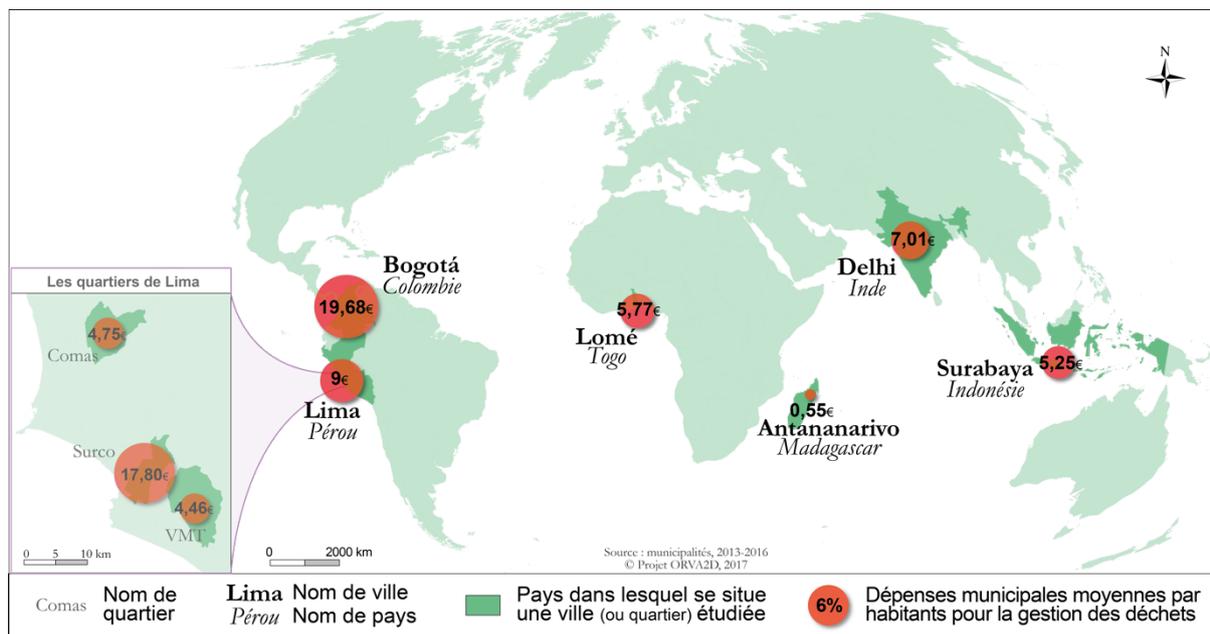
II. Le difficile financement du service public

L'analyse financière décortique l'ensemble des dépenses du service de gestion des déchets : activités, financement des équipements, administration générale du service. Par ailleurs, au sein de cette analyse, le concept de « coût de fourniture » permet d'aborder la question cruciale du financement de la gestion des déchets par les municipalités. Les déchets des ménages, des activités économiques (restaurants, commerces, artisanat) et d'entretien des jardins publics sont ramassés puis transportés vers la décharge. Les activités de nettoyage de la voirie sont souvent comptabilisées dans le coût de gestion des déchets.

La question du financement du service de gestion des déchets urbains est centrale car celui-ci conditionne la continuité du service public au jour le jour, ainsi que sa pérennité dans le temps. Un faible niveau de trésorerie ou une rupture de trésorerie se traduisent par des difficultés de rémunération du personnel de collecte, comme ce fut ponctuellement le cas ces dernières années à Lomé, Antananarivo, Bogotá ou Lima. Le service est alors réduit par les prestataires en attente d'être payés ou est confronté à des grèves, voire à des interruptions de ramassage des déchets. Ceci affecte le niveau de satisfaction des ménages qui deviennent réticents à payer leur taxe ou redevance pour les déchets.

1. Des budgets municipaux inégaux

L'analyse des budgets municipaux fait apparaître de grandes différences entre les villes étudiées. Une ville sort largement du lot en termes de dépenses municipales par habitant concernant la gestion des déchets : Bogotá, qui atteint près de 20€ par habitant et par an (cf. carte 10). Ceci est lié au niveau de richesse de la ville, à son taux d'industrialisation, mais aussi à une pression sociale forte sur la question des déchets. Surco (Lima) rejoint Bogotá en approchant les 18€ par habitant et par an. Or Surco, ne constituant que l'un des quartiers riches de la ville, n'est pas contrainte d'assumer les dépenses relatives à la fourniture d'un service aux populations plus défavorisées (contrairement à Bogotá où la gestion est métropolitaine).



Carte 10. Dépenses municipales dans le domaine des déchets

Afin de hiérarchiser les villes selon les dépenses consacrées à la gestion des déchets, les dépenses en monnaie locale ont été traduites en euros. Il apparaît une grande amplitude des dépenses exprimées en €/hab./an de moins de 1 €/hab./an à Antananarivo à plus de 19 €/hab./an à Bogotá. Une distinction apparaît entre les villes de Bogotá et Surco (Lima) qui sont assez bien équipées pour la collecte en porte-à-porte et l'évacuation vers un CET et dont le niveau de dépenses se situe entre 15 et 20 €/hab./an et les autres villes situées autour d'une dépense 5 €/hab./an, à l'exception de Delhi dont les dépenses comprennent une part d'assainissement des eaux usées et le fonctionnement de l'incinérateur. La situation à Antananarivo apparaît comme un cas singulier puisque que le niveau de dépenses consacrées à la gestion des déchets, de l'ordre de 1 €/hab./an, est très faible.

Une comparaison avec les pays européens n'a pas grande signification, les prix des biens et services étant largement plus élevés. En effet, en 2012 en France, la gestion des déchets municipaux (déchets ménagers et assimilés, déchets de nettoyage, déchets verts) représente une dépense courante (hors capital) de 127 €/hab./an (ADEME, 2016).

2. La contribution des usagers : tarif et recouvrement

La contribution des usagers passe par une taxe ou une redevance. La taxe, à caractère fiscal, repose sur la valeur locative des logements ou sur la capacité contributive des ménages. À contrario, la redevance s'appuie sur le service rendu avec des critères tels que la fréquence de collecte, la composition du foyer, etc. La redevance incitative réalise un lien entre le montant à payer et la quantité de déchets produits qui nécessite une mesure de la production d'ordures par chaque foyer. Pour la précollecte, une redevance est négociée entre les ménages et le précollecteur. Elle est parfois proportionnée à la composition de la famille ou à la localisation du logement¹ (cf. tableau 10).

¹ Le lot, ou secteur de ramassage, est caractérisé par un nombre d'habitants et un nombre d'abonnés

Villes	Acteurs	Critères	Redevances Min.	en €/mois/foyer Max
Antananarivo	Associations		0,12	0,50
Lomé	Micro-entreprises Associations	Population Abonnés	2,30	3,80
Surabaya	Micro-entreprises	Revenu du foyer	0,62	1,87
Delhi	Informels	Quartier	0,64	1,92

Tableau 10. Critères et montants des redevances de la précollecte

Le financement des dépenses par les usagers du service est difficile à appréhender car il relève le plus souvent de la direction financière de la municipalité. Il n'a pu être obtenu de grille tarifaire de paiement des ménages pour le service Déchets. Le tableau 11 montre les critères retenus par les villes pour l'application de la taxe ou de la redevance et la nature des dépenses couvertes.

Villes	Outils	Critères	Montant	Dépenses
Bogotá	Taxe	Strates socio-éco,	-	C + CET
Lima	Taxe	logement	-	C + CET
Delhi	Non	Nb personnes, logement	-	-
Surabaya	Taxe	-	500-	T + CET
Antananarivo	Taxe	Logement, conso élec,	19000IDR/mois/foyer	-
Lomé	Taxe	rues	-	T + CET
précollecte	Redevance	-	313 FCFA/passage	C _{PAP} +
Lomé PAP		Valeur locative logement Fréquence passage	-	CET

Tableau 11. Critères de calcul de la taxe ou de la redevance pour les ménages

Les critères utilisés par les municipalités pour l'établissement de leur tarif sont déconnectés du service rendu. Ils relèvent soit des caractéristiques des logements (Antananarivo), soit des quartiers (Bogotá). L'application d'une redevance fondée sur des critères d'offre de collecte est mise en place seulement à Lomé pour les usagers desservis en ramassage au porte-à-porte des déchets. Antananarivo et Delhi n'ont pas mis en place de taxe d'enlèvement des déchets.

Les habitants desservis en points de regroupement paient en théorie d'une part la municipalité pour le transport et l'enfouissement, d'autre part les acteurs informels en charge de la précollecte de leurs déchets (Antananarivo, Surabaya, Lomé). De cet état de fait résulte une incompréhension des habitants qui ont le sentiment de payer deux fois le service et leur consentement à payer s'en ressent.

La contribution des ménages apparaît faible, de moins de 1 €/hab./an à quelques euros. Seul Surco atteint les 10 €/hab./an, alors qu'en France la taxe ou la redevance est voisine de 90 €/hab./an. La contribution des ménages semble forte à Antananarivo (35%) ; elle reste cependant la plus faible en valeur absolue (0,20 €), du fait de la très grande faiblesse du budget affecté aux déchets. De plus, n'apparaît pas dans ce budget officiel, les soutiens

financiers ponctuels mais réguliers de l'État malgache, ce qui viendrait en réalité alourdir la part de contribution de l'État.

En outre, en raison de la mauvaise qualité du service, les usagers refusent de payer les taxes (25% des taxes ont été perçues à Comas en 2014 et 20% à VMT).

3. Quelle est la principale source de financement ?

Les municipalités ont un besoin de recettes pour couvrir leurs dépenses de fourniture du service de collecte, transport et enfouissement des déchets. Dans les villes étudiées, les ressources proviennent des habitants, de l'État et des municipalités elles-mêmes (cf. Tableau 12).

Il a été possible d'obtenir le montant total de taxe ou redevance payée par les habitants, ainsi que la contribution des aides gouvernementales de l'État. Par déduction, le montant restant doit être financé par les municipalités. Exception faite de Bogotá et de Surco (Lima), les recettes obtenues couvrent moins de 50% des dépenses de gestion des déchets. L'État intervient parfois en soutien à des programmes de récupération des matériaux (Lima) par la formation du personnel de ramassage, la sensibilisation de la population ou l'aide financière pour l'acquisition de moyens de collecte (chariot, charrette, triporteur). Aucune autorité municipale n'assure donc l'équilibre financier de la gestion des déchets. Par conséquent, elles doivent combler le déficit : soit en ayant recours à leur budget général, soit en sollicitant une subvention d'équilibre auprès de leur gouvernement, comme c'est le cas à Antananarivo et Delhi de manière indirecte.

Villes	Part des contributeurs en %			Contribution des usagers	
	État	Municipalités	Usagers	En ml/hab./an	En €/ hab./an
Bogotá	0	36	64	39 431	2,75
Lima (Surco)	1	40	59	37,5	10,00
Lima (Comas)	7	56	37	6,4	1,70
Lima (VMT)	1	72	27	4,3	1,15
Delhi	0	100	0	0	0
Surabaya	0	86	14	-	-
Antananarivo	15	50	35	677	0,20
Lomé	0	87	13	472	0,70

Tableau 12. Financement du service

*MI : monnaie locale

En appréciant la solidité financière du service au vu de la part des dépenses couvertes par la taxe ou la redevance payée par les ménages, il se dégage quatre groupes de villes selon que la contribution des ménages est :

- supérieure à 55% des dépenses : Bogotá, Surco (Lima) ;
- comprise entre 25% et 40% : Comas et VMT (Lima), Antananarivo ;
- inférieure à 15% : Lomé, Surabaya ;
- nulle : Delhi.

Les budgets des municipalités sont donc souvent la principale ressource financière pour couvrir les dépenses de fourniture du service. Or les municipalités ne sont souvent pas en mesure de couvrir financièrement leur besoin de ressources propres. Elles se tournent alors vers l'État pour obtenir des subventions.

La situation de Delhi est particulière, dans la mesure où aucune taxe ou redevance n'est effective pour la gestion des déchets. Les trois municipalités doivent couvrir les dépenses du service déchets, or seule la municipalité de South Delhi dispose de ressources fiscales propres, via la taxe foncière qui abonde son budget à hauteur de 76%.

La situation financière de Lomé est particulièrement critique. Avec l'ouverture prochaine du CET en 2017, le budget de fonctionnement de la gestion des déchets (hors dépenses de nettoyage) représentera 43 % de la section fonctionnement du budget général 2015 de la ville. De surcroît, 87% des dépenses de gestion des déchets et de nettoyage sont financées par la ville. Les difficultés de trésorerie rencontrées pour payer les prestataires sont donc loin d'être une surprise. Néanmoins Lomé dispose des outils réglementaires, taxe et redevance, pour assurer des recettes. L'extension de la taxe foncière aux propriétés bâties des ménages, actuellement payée par les seules entreprises, pourrait accroître les ressources budgétaires de la ville. Toutefois, compte tenu du poids des dépenses de gestion des déchets rapporté au RNB par habitant, il est probable que les capacités contributives des ménages soient déjà tendues et leur solvabilité faible. Il est également probable que le budget de la propreté urbaine puisse être assaini, afin de mieux cibler les dépenses et de revenir à un poids cohérent avec les autres villes étudiées.

La situation financière de Surabaya n'est guère meilleure, puisque 86% des dépenses de gestion des déchets sont prises en charge par la municipalité, mais que les ressources de celle-ci proviennent des gouvernements centraux pour 6% et provinciaux pour 34%. Cependant, le poids des dépenses de gestion des déchets est faible : 7% du budget municipal.

La situation financière du SAMVA d'Antananarivo est également fragile. En effet, le SAMVA, EPIC (Établissement Public à caractère Industriel et Commercial) de la Communauté Urbaine de Antananarivo, exécute ou fait exécuter le transport et la mise en décharge des déchets. Il est contraint par l'obligation de respect de l'équilibre budgétaire. Ses recettes proviennent de la redevance (ROM) payée par les ménages pour la précollecte, dont il ne perçoit que 50% de la part de la municipalité. Les 50% restant sont conservés par la ville pour le balayage des espaces publics. Depuis 2016, la municipalité s'est engagée à reverser 100 % de la ROM au SAMVA, ce qui permettrait de se rapprocher des autres villes dans le budget par habitant alloué à la gestion des déchets. Ne disposant pas de matériel propre, le SAMVA loue les véhicules pour transporter les déchets et est tributaire pour ce faire de sa disponibilité financière chaque mois. L'évacuation des déchets sur les points de regroupement est donc très chaotique et aléatoire.

A l'opposé, la position financière de Bogotá est enviable. La ville couvre 64% des dépenses de son service de gestion des déchets par une taxe. La municipalité ne dépend de l'Etat que pour 16% de sa ressource financière.

III. Financer les innovations de gestion des déchets

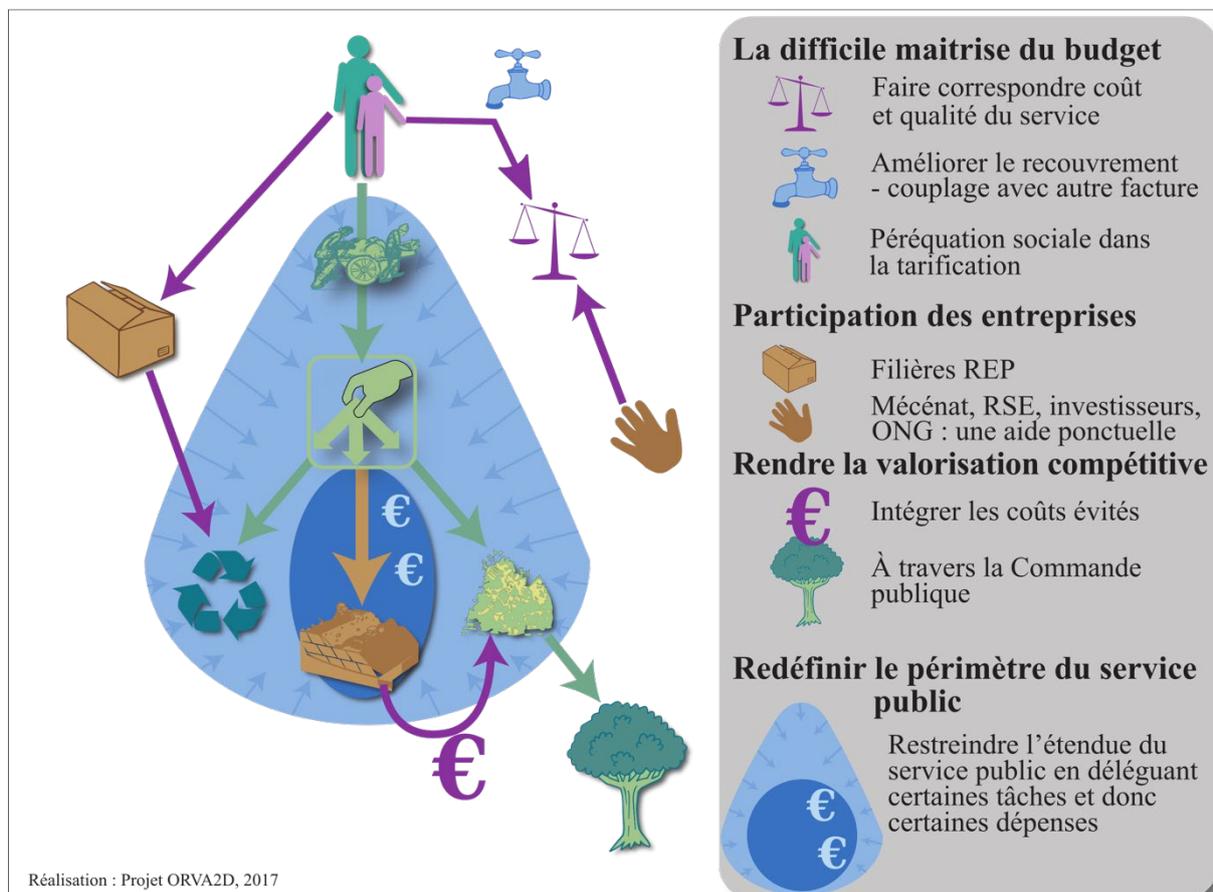


Figure 19. Les leviers financiers pour mettre en œuvre les innovations dans la valorisation des déchets

1. Renforcer les budgets municipaux

Faire correspondre le coût à la qualité du service

La première difficulté consiste à connaître les coûts de production du service municipal, afin d'établir des indicateurs de performances et d'efficacité des moyens de production, de juger de l'opportunité du renouvellement des équipements obsolètes et de maîtriser les coûts.

Les six villes étudiées nous montrent que ces dépenses sont rarement connues de façon exhaustive par les services municipaux eux-mêmes. Les villes latino-américaines sont les plus performantes sur ce plan, car les ministères conditionnent depuis la fin des années 2000 certains financements à une comptabilité bien maîtrisée (Rateau, 2015). Les villes asiatiques tiennent désormais une comptabilité précise qui permet d'identifier les principales lignes budgétaires affectées aux déchets. Les villes africaines ont, quant à elles, plus de difficultés à disposer d'une connaissance précise de leurs prévisions budgétaires annuelles à l'avance. A Antananarivo, les fonctionnaires ont rarement plus d'un mois de visibilité sur leur budget (Lecointre, Breselec & Pierrat 2015, p.66). Les activités de gestion des déchets ne

sont par ailleurs pas toujours différenciées des activités de nettoyage. La connaissance du budget annuel prévisionnel permet d'envisager les besoins de financement sur le long terme.

La majeure partie du budget de fonctionnement consacré à la gestion des déchets solides est consommée par les salaires des personnels de collecte, de nettoyage et de transport. Le traitement et l'amélioration du service ne font l'objet que de dépenses très ténues. Par ailleurs, la comptabilité devrait faire apparaître la dépréciation ou l'amortissement pour la durée de vie des équipements. Les mairies pourraient ainsi suivre les coûts de fonctionnement et d'entretien des véhicules (il est souvent moins coûteux d'acquérir un véhicule neuf que de pallier aux pannes d'un véhicule très âgé).

De plus, aucune autorité municipale des six villes étudiées n'assure l'équilibre financier complet de la gestion de ses déchets. La séparation claire d'un budget affecté à la gestion des déchets, la recherche de l'équilibre entre recettes et dépenses (sans exclure les possibles transferts du budget général des municipalités voir même de l'État) font partie des principes importants à maîtriser. Concernant leurs recettes, les collectivités dépendent encore en grande partie des subventions gouvernementales, avec une faible visibilité sur leur attribution annuelle ou même mensuelle. Il est donc important d'augmenter les ressources financières propres des municipalités, pour faire face à leurs obligations légales. Les budgets municipaux ne devraient pas être conçus pour abonder le budget de gestion des déchets, or l'impôt permet encore largement de financer la fourniture du service. Il faut donc pouvoir mettre en œuvre un système de taxe d'enlèvement des ordures ménagères. D'autres financements de type redevance peuvent également être imaginés, mais nous n'avons pas observé de ville ayant mis en place ce mécanisme.

Par ailleurs, la collecte des déchets ménagers inclut des déchets « assimilés », c'est à dire produits par les entreprises. Si ce service donné aux petites entreprises (commerces, artisans, souvent administrations) est compréhensible, il a un coût qui est rarement pris en charge. Il faut donc collecter des taxes auprès de ces producteurs (redevance spéciale), souvent plus solvables que les ménages. Des solutions spécifiques peuvent même être proposées pour certains types de déchets, avec une gestion directe de la part des entreprises. C'est notamment le cas des déchets de la construction qui ajoutent un coût énorme au transport lorsqu'ils sont collectés avec les ordures ménagères (pondéreux) et qui restreignent largement la durée de vie des décharges alors que leur caractère essentiellement inerte pourrait permettre d'imaginer d'autres exutoires moins contraignants (Lomé ou Lima).

Enfin, il est souhaitable que toute amélioration de la qualité du service engendre une augmentation des coûts. On observe cela dans les villes de Bogotá et Surco (Lima) qui sont assez bien équipées pour la collecte en porte-à-porte et l'évacuation vers un CET et dont le niveau de dépenses se situe entre 15 et 20 €/hab./an. A l'inverse, les autres villes étudiées se situent autour de 5 €/hab./an. Il est illusoire de penser qu'un exploitant d'unité de valorisation, que ce soit de compostage ou d'incinération, puisse couvrir ses charges par la seule source de revenu constituée par la vente du compost ou de l'énergie.

Améliorer le recouvrement des taxes : coupler la facturation à d'autres services publics

Le levier financier présenté précédemment est le même que ceux mis en œuvre dans les pays du Nord. Il a cependant montré ses limites dans les villes des pays du Sud puisqu'il est très difficile d'une part de bien connaître les budgets affectés à la gestion des déchets, d'autre part d'équilibrer ces budgets. D'autres leviers ont alors été mis en évidence, sur la

base des études de cas développées, afin de financer le service de gestion des déchets autrement ou de compléter le financement. L'enjeu est alors de pérenniser ces financements pour assurer une stabilité du service sur le long terme.

Pour répondre à la difficulté précédemment énoncée de facturation des taxes locales, certaines villes ont imaginé de coupler la facture du service de gestion des déchets avec celui d'autres services tel que l'eau en réseau (Bogotá). Le non-paiement du service de propreté induit immédiatement la coupure du service d'eau, ce qui a un impact important. En contrepartie la Colombie a cependant mis en œuvre un système original de tarification sociale, afin d'éviter toute protestation de masse. À Surabaya, ce n'est pas le couplement des factures, mais les bonnes pratiques de gestion des déchets qui permettent de financer les autres services. La revente des déchets collectés par la *Waste Bank* du quartier offre un pécule qui peut être utilisé par l'usager pour le paiement des factures telles que l'eau ou l'électricité. La solidarité territoriale s'exprime alors à l'intérieur du quartier. Dans l'optique de renforcer l'intégration de la valorisation des déchets au service public municipal de gestion des ordures ménagères à Surabaya, il serait cependant plus logique de permettre aux citoyens de payer une partie de la taxe d'enlèvement des ordures (*Retribusi*) par ce même biais. Une telle démarche permettrait aux habitants d'intérioriser les synergies à l'œuvre entre la valorisation des déchets d'une part et la réduction du coût (et tarif) du service municipal de collecte et d'enfouissement. Autrement dit, cela permettrait l'instauration d'une forme de redevance incitative (incitation à produire moins de déchets). Dans le cas de Surabaya, cela semble tout-à-fait possible puisque même les ménages les plus pauvres parviennent à recevoir 8 000 IDR par mois liés à la revente des déchets secs triés, tandis que le montant de la *Retribusi* oscille entre 500 et 19 000 IDR/mois.

Péréquation sociale : faire payer les riches pour les pauvres

La Colombie a mis en place en 1994 par une loi une tarification sociale de tous ses services urbains. La ville est découpée en six strates, correspondant à un niveau de qualité de logement plus ou moins important et payant l'ensemble des services urbains de façon différenciée. Les plus riches subventionnent ainsi les plus pauvres pour un équilibre financier global pour la municipalité. Ce système présente cependant plusieurs limites.

Cette classification repose en effet sur des critères de qualité extérieure des bâtiments et de niveau d'équipement du quartier, ne révélant pas toujours la réalité des revenus des ménages, ni de leurs modes de consommation (et donc leur production de déchets). Elle vient également figer dans le temps et dans l'espace des ségrégations en fonction de la strate assignée à un bâtiment. Ensuite, il est complexe de trouver suffisamment de populations solvables pour subventionner le service des plus pauvres. Cela fonctionne bien à Bogotá ou dans les grandes villes colombiennes, là où les populations aisées sont assez nombreuses (cf. carte 3). C'est plus difficile dans les petites villes ou dans les villes de banlieue. Elle n'a enfin aucun aspect préventif quant à la possible réduction de la quantité de déchets produits ou à l'efficacité du tri. Il s'agit toutefois d'un système qui offre une certaine solidarité entre les habitants, essentielle dans une ville ayant des écarts de niveau de richesse très importants.

2. Faire participer financièrement les entreprises : des mécanismes à institutionnaliser

La Responsabilité élargie du producteur

L'innovation majeure afin de financer la valorisation des déchets pourrait résider dans la mise en place de filières de Responsabilité Élargie du Producteur (cf. Hestin et al. 2014). Aujourd'hui largement développée en Europe (selon des modalités différentes en fonction des pays), le principe consiste en financer la collecte et la valorisation d'un type de déchets donné (un déchet électronique, un emballage alimentaire, agricole, un véhicule usager, etc.) à travers une éco-contribution payée par le consommateur au moment de l'achat du produit. Le producteur de l'objet apparaît donc comme le responsable du traitement des déchets induits en amont par la mise sur marché de son produit, puisqu'il finance le système (non sans avoir préalablement répercuté ce coût additionnel auprès des consommateurs sous la forme d'une éco-contribution). Le coût de la gestion des déchets est alors reporté du producteur du déchet vers le consommateur de l'objet.

Si ce mécanisme a fait ses preuves depuis plus de 20 ans en Europe, il n'a que très peu été mis en place dans les pays du Sud. Le Brésil a mis en place un système de « *logística reversa* » (logistique inverse) concernant certains produits (notamment des emballages agricoles) dans les États les plus riches du sud du Brésil. Ce pays a surtout visé des biens consommés par les entreprises ou les agriculteurs, plus facile à tracer que les biens de grande consommation. La Tunisie travaille également sur des filières REP autour des huiles, des emballages, des piles et batteries, des pneus ; l'Afrique du sud constitue des filières volontaires autour des emballages. Les DEEE (Déchets d'Équipement Électrique et Électronique) sont également au cœur de nombreuses expériences en la matière (Tunisie, Chine, Cameroun, Costa Rica, etc.) (UNEP & ISWA, 2015 : 160).

La principale difficulté d'application réside dans la taxation de la consommation. Dans des pays où une part importante des achats sont faits de façon informelle, il est difficile de mettre en place une taxe qui serait prélevée avec l'équivalent local de la TVA (Taxe sur la Valeur Ajoutée) en fonction des caractéristiques environnementales (recyclabilité, écoconception, etc.) des biens de consommations. Seuls certains produits importés pourraient peut-être rentrer dans cette logique.

Le Pérou a inscrit ce principe dans sa « Loi d'économie circulaire » de fin 2016, sans que l'on en connaisse à l'heure actuelle les modalités d'application. Il y a possiblement ici un levier important à développer.

Il est permis de penser que la mise à contribution des grandes entreprises de la distribution et de l'agro-alimentaire pour soutenir les *Waste Banks* constitue une forme de mise en œuvre de la responsabilité élargie des producteurs (REP). En effet, ce sont ces entreprises qui causent la production de ces déchets : 60% des déchets secs récupérés par les WB sont des emballages de produits manufacturés. Dès lors, solliciter leur soutien dans le cadre de programmes de RSE peut être vu comme une application du principe de la REP et un remède à la limitation des finances publiques municipales.

Le problème avec une telle lecture, est que dans ce cas de figure l'application de la REP relève d'une décision unilatérale de l'entreprise. En l'absence d'une loi obligeant les entreprises à s'engager, il paraît périlleux de faire reposer une politique publique municipale sur un engagement volontaire des entreprises, sans garantie de continuité. Cet engagement tout à fait louable et suivi d'effets est cependant à mettre en regard des activités de l'entreprise elle-même.

Soliciter des apports financiers extérieurs : un effet de démarrage non décisif sur le long terme

- **Quelle pérennité pour le mécénat et la publicité sous l'égide de la RSE ?**

Les entreprises sont dans plusieurs cas sollicitées au titre de leur Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE). C'est ainsi qu'à Surabaya, l'origine même du projet *Green & Clean* vient de la collaboration entre la fondation Unilever et des ONG locales. Cette entreprise, grande productrice d'huile de palme¹, a besoin d'améliorer son image, c'est pourquoi elle a investi dans ce projet. Cela s'est fait à travers le subventionnement annuel du concours de propreté urbaine et la formation d'ambassadeurs du tri et de la propreté. Ce sont des mécènes privés qui sont à l'origine de ces financements.

Le district de Comas (Lima) cherche quant à lui des partenaires dans les centres commerciaux, pour faire de la publicité sur les vestes distribuées aux récupérateurs, et ainsi améliorer leurs équipements de protection individuelle. Il pourrait également y avoir, dans les années à venir, des réductions offertes par les centres commerciaux pour les ménages effectuant un tri à la source des déchets avec les récupérateurs formalisés. Un système similaire a été mis en place dans l'autre quartier de la Lima, Villa Maria del Triunfo, grâce au soutien d'un cimentier implanté dans le district. Des réflexions sont en cours à Lomé pour développer le CSR grâce à l'appui d'un autre cimentier. À Antananarivo, les grandes entreprises de la ville participent ponctuellement au nettoyage de la ville, avant les grandes manifestations culturelles (journée de la Francophonie 2016 par exemple).

Dans tous les cas, c'est une relation de proximité qui s'établit entre les entreprises de la ville, prêtes à participer au financement de la propreté et du recyclage à l'échelle locale. La grande interrogation de ces modes de financement concerne leur pérennité. Il n'est en effet pas possible d'établir une politique municipale de gestion des ordures sur la base de partenariats aussi ponctuels. Ces apports peuvent cependant constituer des soutiens au lancement d'opérations innovantes. La montée en généralité nécessite un mécanisme financier plus durable et une implication plus directe des acteurs publics. C'est pourquoi, à Surabaya, la municipalité a ensuite pris le relais de la fondation Unilever.

L'étape suivante sera alors de faire payer le producteur même du déchet, notamment lorsque celui-ci est produit par des entreprises (et très souvent malgré tout géré par le service public).

- **Les investissements privés peuvent-ils financer un service public ?**

Différentes modalités de financement des infrastructures par les acteurs privés existent (concession, PPP², BOT³, etc.). C'est d'ailleurs à travers ces mécanismes que les premiers services urbains en réseau ont été financés en Europe au XIX^{ème} siècle. Cependant, le financement à la source se fait principalement par les habitants de la ville (à travers des taxes, des redevances ou des contributions via l'impôt), même si, selon les cas, l'opérateur

¹ Ce groupe anglo-néerlandais (qui détient entre autres les marques Maille, Lipton, Amora, Knorr, Ben&Jerry's, Magnum, Cornetto, Hellmann's, etc.) est crédité, en 2014, d'un bénéfice net de plus de 5 milliards d'euros. En Indonésie, les activités de Unilever consistent principalement à exploiter avec voracité l'huile des palmiers qui sont plantés en monoculture sur des milliers d'hectares à Sumatra et Kalimantan, sur des terres qui étaient jusque-là recouvertes de forêt primaire. La multinationale a en particulier été sévèrement mise à l'amende par des ONG pour sa coopération avec Wilmar, l'un de ses fournisseurs notoirement connus pour ses déforestations illégales et ses violations répétées des droits de l'homme (Cavé, 2016).

² Partenariat Public-Privé

³ Build, Operate, Transfer.

peut parfois assumer une part des risques financiers liés à l'investissement. Cette solution n'apparaît alors pas comme une innovation dans le financement de la gestion des déchets, mais plutôt comme l'une des modalités envisageables.

Mais le financement privé se limite généralement aux investissements pour la construction des infrastructures. Les frais de fonctionnement ultérieurs nécessitent un apport budgétaire régulier et immédiat. Le principal point de vigilance sur ces aspects est le niveau de connaissance (technique, économique, juridique), qui doit être équilibré entre le partenaire privé et le maître d'ouvrage public, sans quoi des abus, tel que beaucoup de villes en ont connus, pourraient se répéter.

- **Les ONG et bailleurs de fond : des vecteurs d'innovation à dépasser pour pérenniser le service**

La problématique des bailleurs de fond internationaux est assez similaire à celle de la RSE. Leur implication dans la gestion des déchets se cantonne souvent à la partie investissement, dont le financement se fait généralement à travers le budget général de la collectivité ou de l'État. Les frais d'amortissement sont rarement intégrés dans les budgets des services de gestion des déchets. Ces financements permettent donc d'initier une opération, la construction d'une infrastructure, éventuellement un programme de recyclage, mais un mode de financement plus direct et local est requis pour pérenniser le processus. Il s'agit là du concept de base de l'aide au développement visant à autonomiser les budgets (Déclaration de Paris sur l'efficacité de l'aide, 2005).

- **La finance carbone**

Dans le sillage du Protocole de Kyoto, la finance carbone et, en particulier, le Mécanisme de Développement Propre (MDP) - visant à acheter ou vendre des crédits carbone selon que l'on soit émetteur ou absorbeur de gaz à effet de serre - s'est développée à partir de 2004. Elle a permis de financer les projets d'enfouissement de déchets, puis d'incinération et de compostage (2006). Une analyse de la base de données de l'UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) réalisée début 2015 montre qu'il y a eu en tout 365 projets enregistrés dans le domaine des déchets solides ménagers. La majorité des projets déposés (285) concernent le captage du méthane sur les centres d'enfouissement (dont 41 de faible ampleur¹), 42 concernent des incinérateurs et 29 des projets de compostage² (dont 11 de faible ampleur)³. A ces projets déposés en MDP, il faudrait ajouter ceux validés par les engagements volontaires (VCS⁴ et Gold Standard⁵ notamment), comprenant sans doute beaucoup plus de projets de compostage, mais les données ne sont pas aisément accessibles. De nombreux projets déposés en MDP apparaissent toutefois être des coquilles vides qui n'ont encore généré aucune économie de GES, ou beaucoup moins que cela était initialement avancé (Cavé 2018).

Ceci peut en partie s'expliquer par la volatilité puis la chute des prix du carbone. Du fait de la crise économique de 2008-2009, le prix s'élève en 2015 à seulement 8 € la tonne, contre 20

¹ Générant moins de 60 000 tCO_{2e} d'économies de GES par an.

³ Cf. <https://cdm.unfccc.int/> et <https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/activity-database>

⁴ Le label Voluntary Carbon Standard (VCS) est un autre standard d'envergure internationale. Egalement basé sur les mécanismes du protocole de Kyoto, il établit des critères sur la validation, la mesure et le monitoring pour un projet de compensation carbone (cf. <https://verra.org/project/vcs-program>).

⁵ **Le label Gold Standard** est un standard mis en place par une fondation privée oeuvrant dans les domaines du changement climatique et des énergies renouvelables qui a mis en place sa propre certification de projets de compensation carbone (cf. <https://www.goldstandard.org>).

€ au milieu des années 2000. Il faut aussi ajouter que les méthodologies de calcul sont peu favorables au secteur : la tonne de méthane (principal gaz à effet de serre émis dans le secteur des déchets) est considérée équivalente à 25 tCO₂ sur 100 ans, en revanche elle est de 72 tCO₂ sur 20 ans, ce qui veut dire qu'elle contribue fortement au réchauffement climatique à brève échéance. Il apparaît également que les porteurs de projets ont sans doute surestimé le développement de l'activité de traitement de déchets. Enfin, les projets basés sur le captage de méthane sur décharge, de loin les plus nombreux, ne sont pas les plus vertueux, étant donné que : dans le meilleur des cas, l'électricité ainsi produite est faible ; la plupart du temps, le méthane est simplement brûlé ; et, quoiqu'il en soit, la matière organique n'est pas restituée aux sols. Cette promotion rentre alors en contradiction avec la hiérarchie du traitement des déchets (Ludington et al., 2013).

Les unités de compostage de Delhi et de Lomé sont respectivement enregistrées auprès des marchés réglementés (MDP) et volontaires (*Gold Standard*) pour la finance carbone. Le principe est que le compostage permet d'éviter les émanations de GES générées par la décomposition de la matière organique en conditions anaérobies. À Delhi, la tonne de carbone évitée rapporte 5 USD (4,2€) à l'unité de compostage, tandis que la tonne de carbone est payée 15 € à Lomé. Cette différence provient des impacts sociaux du projet de Lomé, mis en avant auprès des acheteurs de crédits carbone par la Fondation Good Planet¹ (fondation caritative française en charge de la valorisation des crédits carbone). La finance carbone peut donc apporter des revenus non négligeables aux unités de compostage.

Une nouvelle voie semble prometteuse dans ce domaine avec la récente adoption d'une nouvelle méthodologie², qui reconnaît les réductions d'émissions permises par la couverture finale d'une décharge par une couche drainante, puis par une couche de compost poreuse (2 m). Cette méthode de couverture, qui permet donc d'oxyder totalement les émanations de méthane, présenterait l'avantage de ne pas nécessiter la mise en place d'un système de captage de biogaz et d'offrir un débouché pour du compost, y compris de faible qualité.

Il faut noter que la production de combustibles à partir de la matière organique permet aussi d'avoir accès à la finance carbone, à la fois à travers la suppression d'émissions de méthane, mais aussi à travers le remplacement de combustibles fossiles par des combustibles renouvelables.

Pour finir, et bien que cela ne génère pas encore de financement, il faut rappeler l'intérêt du compost pour favoriser le stockage du carbone dans les sols. Ainsi, il est estimé que si l'on augmentait de 4/1000 le taux de carbone dans tous les sols de la planète, on compenserait exactement les émissions de carbone anthropique³. Une des voies possibles est donc de favoriser le retour du carbone au sol par le compostage.

3. Rendre la valorisation compétitive

Inciter à travers la commande publique

Du point de vue financier, les filières REP permettent de rendre le recyclage compétitif. Des mécanismes similaires sont appliqués à la valorisation organique et énergétique. La définition d'un tarif de rachat de l'électricité permet en effet d'imaginer une valorisation

¹¹ <https://www.goodplanet.org/fr/>

² Méthodologie AMS III AX développée par CDM.

<https://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/communiqués-de-presse/2018/4-pour-1000-la-communauté-scientifique-lance-l-appel-de-sete>

énergétique moins déficitaire à Delhi. Il s'agit là d'un rachat par le secteur public afin de subventionner l'activité de valorisation des déchets.

La principale difficulté concernant le compostage réside dans la revente du compost. Sa maigre qualité en tant qu'intrant, les coûts liés à sa production ou à son transport font qu'il doit souvent être « rendu-racine » gratuit (c'est-à-dire donné gratuitement aux agriculteurs venant le chercher sur la plateforme de compostage) pour que les agriculteurs puissent le reprendre. Un mécanisme de compensation financière peut alors venir compenser cette défaillance. Il peut s'agir de subventions directes au fonctionnement d'une plateforme de compostage (Surabaya), de taxation des autres intrants ou plus sûrement de réutilisation du compost par les services municipaux des espaces verts (Delhi). Antananarivo mène une réflexion pour la commande publique de compost, afin d'entretenir les espaces verts et de financer indirectement l'activité de valorisation des déchets.

Le modèle indien montre la possibilité de traiter une grande quantité de déchets ménagers bruts par compostage (100 000 t/an ; 11 000 t. de compost produit), y compris par un prestataire privé. Dans ce cas, le soutien au travers d'achats publics de compost peut réduire la contrainte liée à la faible qualité du produit et son manque de valeur ajoutée pour les agriculteurs. La charge financière du traitement des déchets est alors transférée de la municipalité vers les structures étatiques s'engageant à acheter ce compost. La chute du prix des crédits carbone constitue malheureusement un frein au développement de ce modèle. Les deux villes africaines sont confrontées aux mêmes difficultés.

Comme à Surabaya ou Delhi, l'unité de compostage de Lomé ne pourra continuer à traiter des déchets que si les pouvoirs publics (municipalité ou État) prennent en charge une partie des coûts (au titre de l'élimination des déchets). Si cette contrainte était levée, l'augmentation des tonnages traités contribuerait également à réduire le coût de revient par une meilleure répartition des charges fixes.

Reconnaitre les coûts évités

Il n'existe pas, dans les villes étudiées, de financement incitatif visant à réduire les quantités de déchets produits. On peut cependant estimer que certains financements ont été conçus pour inciter les populations à trier leurs déchets, et donc à réduire les quantités de déchets rejetés avec les OMR. C'est par exemple le cas du « bono verde » de la municipalité de Villa Maria del Triunfo (Lima), où une réduction de 20% sur les taxes locales est accordée aux habitants réalisant le tri à la source en lien avec les récupérateurs formalisés. On retrouve des mécanismes similaires à Vila Velha (Brésil) grâce à la « Moeda verde », ou à Mombasa (Kenya) avec le système « EcoPesa » (Cavé, 2015). Si ces opérations ne se revendiquent pas directement du principe des coûts évités, la logique est la même. La municipalité accepte en effet un manque à gagner sur la perception de taxe, estimant que la pratique des habitants lui permet d'éviter certaines dépenses. Dans les exemples cités ici il n'y a pour autant pas de lien direct entre le niveau de baisse des taxes et les coûts réellement évités, ceux-ci étant souvent de moindre ampleur. Les cas français ont en effet montré que le développement de la collecte sélective ne permettait pas de baisse majeure des taxes et redevance.

Raisonnement à travers les coûts évités consiste donc à reconnaître la valeur économique du détournement de déchets. Le fait de ne pas collecter les déchets et de ne pas les traiter dans des centres d'enfouissement permet d'éviter les dépenses afférentes à ces activités. La

collecte sélective (fût-elle informelle) et le recyclage ont certes un coût, mais en additionnant le coût de revente des matières secondaires et les coûts évités, le potentiel économique des activités de valorisation est déjà plus important. L'idée de certaines autorités locales est de reconnaître ce coût évité afin de participer, sur cette même base, au financement des activités de valorisation des déchets.

« *Les responsables du nettoyage estiment que le recyclage – pour être entrepris – doit être rentable, tandis qu'ils considèrent parfaitement légitime de payer pour l'élimination* » (Sicular, 1981 cité par Bertolini, 1990, p. 95). La prise en compte des filières de valorisation, non plus seulement comme secteurs 'spontanément' marchands, mais comme exutoires permettant de diminuer la part de déchets enfouis, suppose un changement de paradigme. Dans cette nouvelle perspective, les pratiques de valorisation deviennent plus attractives. Voilà qui est assez différent de l'idée selon laquelle il faut que la valorisation soit une activité lucrative en soi (UN-Habitat, 2010).

Parmi les villes étudiées, la seule qui a généralisé de ce principe est Bogotá. Suite au conflit avec les récupérateurs informels, ceux-ci ont obtenu une rémunération à la tonne de la part de la municipalité, au titre des coûts évités pour le service municipal. Les récupérateurs reçoivent ainsi une somme d'argent équivalente à ce qu'aurait coûté ce service si les déchets étaient restés avec les OMR. Cette somme constitue un complément à la revente des matériaux. Les près de 8 000 récupérateurs ayant été rémunérés sur l'année 2014 ont ainsi collecté plus de 270 000 tonnes de déchets, et ont été payés plus de 7 millions d'€, soit un coût pour l'entreprise municipale d'environ 27 € par tonne de déchets recyclables (UAESP, 2014). La justification de cette démarche, tel qu'établie par la Cour constitutionnelle colombienne, passe par une quantification de la performance du service municipal, du dispositif alternatif permettant le détournement de flux, et par l'identification précise des coûts de chaque activité.

Modélisation des potentiels coûts évités à Antananarivo et Lomé

Pour le compte des municipalités, l'ONG Gevalor a modélisé en 2015 (Antananarivo) et 2016 (Lomé) l'impact économique prospectif du développement du compostage à large échelle. Il s'appuie sur la méthode d'analyse des coûts-bénéfices, visant à mettre en évidence les possibles coûts évités. L'objectif est d'explicitier l'intérêt financier d'intégrer les acteurs de la valorisation dans la gestion municipale des déchets. A Lomé, l'opérateur bénéficie des revenus issus de ses ventes de compost, mais ceux-ci ne couvrent pas la totalité des charges. En effet, le coût de revient d'une tonne produite à partir des déchets urbains est supérieur au prix d'acceptation du produit sur le marché par les agriculteurs. Une stratégie de financement a donc été établie, sans être pour le moment appliquée, afin de couvrir l'ensemble des charges d'exploitation de l'activité. Celle-ci repose sur une contribution financière des pouvoirs publics, restant inférieure aux dépenses de transport et d'enfouissement ainsi évitées. Cette articulation au niveau du financement se double d'une articulation institutionnelle : l'initiative de compostage se retrouvant par ce biais « semi-intégrée » à la gestion municipale.

L'analyse coûts-bénéfices consiste à évaluer économiquement les impacts et externalités que génère une activité sur l'ensemble de la filière. Pour le cas de la valorisation par compostage, trois externalités peuvent être prises en considération : les économies générées sur les déchets qui ne seront pas collectés ; les économies générées sur les déchets qui ne seront pas enfouis (fonctionnement et amortissement de la décharge) ; la réduction des gaz à effet de serre. À cela s'ajoute l'impact social issu de la création d'emplois formels pour une frange de la population généralement démunie. Le centre de compostage offre en effet un nombre plus important d'emplois que l'enfouissement.

À Lomé, le plan de gestion de la ville prévoit le développement du traitement des déchets par compostage à hauteur de 22 000 t/an (7% de l'ensemble des déchets ménagers et assimilés). Les calculs prospectifs réalisés se placent dans le scénario de la mise en exploitation du nouveau CET d'Aképé qui va largement renchérir les coûts de la gestion des déchets de la ville, d'une mécanisation du site de compostage pour réduire les coûts de revient et de l'augmentation progressive des quantités traitées (de façon à atteindre au final une unité de 22 000 t/an).

À Antananarivo, le développement du compostage est envisagé sur le site de la décharge d'Andralanitra, arrivée à saturation. Un premier scénario est l'ouverture d'une nouvelle décharge plus éloignée, comme à Lomé, et la réduction des quantités à transporter en développant une activité de compostage sur l'ancienne décharge, qui devient alors un centre de transfert et de compostage. Un deuxième scénario est la prolongation de la durée de vie de la décharge actuelle, en réalisant une excavation et la production d'un criblé de décharge, couplé à du compostage en entrée : ce scénario est présenté au paragraphe suivant.

L'analyse coûts-bénéfices de Lomé permet de démontrer que, même à partir de 5 000 tonnes traitées par an, la valorisation par compostage se révèle être intéressante, car les économies induites par l'activité sont supérieures au déficit de la plateforme. En effet, une mécanisation est envisagée sur certaines étapes du processus de production permettant ainsi d'accroître la productivité des ouvriers et de réduire le coût de revient. Il faut cependant noter que cette rentabilité est calculée dans le cadre du nouveau CET prochainement mis en place et bien plus coûteux que l'actuelle décharge non contrôlée. C'est-à-dire qu'elle est faite en estimant que l'ensemble des déchets ira bien vers la nouvelle infrastructure et que celle-ci respectera bien les normes technico-environnementales établies, deux objectifs ambitieux. La « contribution nécessaire de la collectivité », réalisé au titre des coûts évités à la gestion des déchets, est alors équivalente au coût de revient de la plateforme nécessaire à la production du compost.

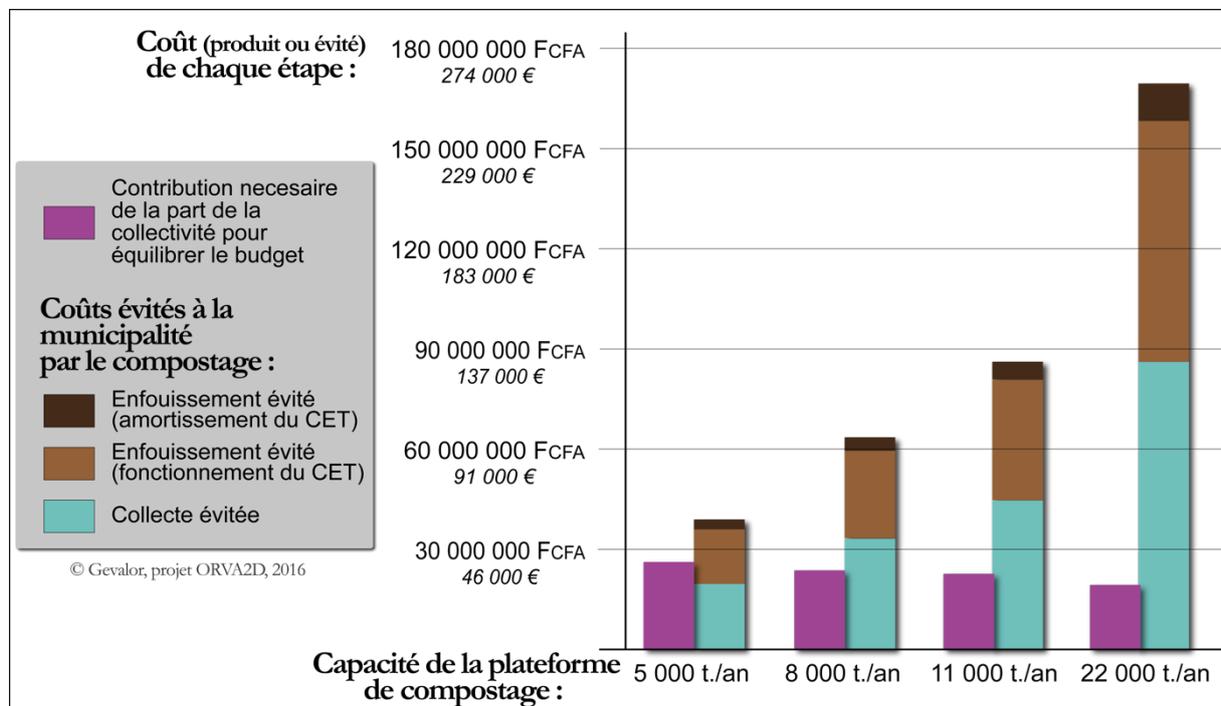


Figure 20. Les coûts évités (prospective) par le compostage des déchets à Lomé

À Antananarivo, c'est une hypothèse à long terme qui a été modélisée, convertissant Andralanitra (la décharge actuelle) en centre de tri, de compostage et de transfert, dans le cas où un CET serait ouvert ailleurs. Les camions de collecte se rendraient toujours à Andralanitra. La matière organique y serait traitée par la plateforme mécanisée de compostage. Les refus du tri et du compostage seraient compactés, mis en balles et transportés jusqu'au nouveau CET.

L'analyse de la structure des coûts de fonctionnement d'une telle hypothèse a montré que les économies réalisées sur la collecte et l'enfouissement, permettraient de financer le fonctionnement et l'amortissement de la plateforme de tri/transfert/compostage, notamment le différentiel entre coût de revient et recettes liées à la vente du compost. Le compost peut en effet être vendu s'il est subventionné et donc pas trop cher. Cette plateforme permettrait d'allonger la durée de vie de la décharge d'Andralanitra et de réduire ses impacts environnementaux négatifs. Cette réflexion pourra être poursuivie lorsqu'un site sera identifié pour l'installation d'un CET, et elle permet de minimiser la taille nécessaire pour le futur centre d'enfouissement.

Si l'analyse coûts-bénéfices réalisée à Antananarivo nécessite d'être étoffée, elle a d'ores-et-déjà montré que les évolutions scénarisées représentent un coût très élevé, que le SAMVA (entreprise municipale) n'est pas en mesure d'assumer pour l'instant. D'autres solutions (décentralisées ou criblé de décharge) doivent alors être imaginées pour la ville.

Le raisonnement serait donc important à mettre en œuvre pour les unités de compostage, à toute échelle (quartier ou ville). Elles peinent en effet à trouver leur rentabilité alors que les débouchés sont en grande partie en périphérie de la ville et que le coût du transport annihile l'intérêt économique du compost pour les agriculteurs. L'enjeu est de taille car les déchets organiques représentent plus de la moitié du gisement urbain de déchets et les sols agricoles s'appauvrissent en matière organique à force d'être surexploités et inondés d'engrais chimiques (riches en minéraux, mais pauvres en matière organiques). Il serait, là aussi, possible d'envisager une aide municipale fondée sur les coûts évités.

4. Redéfinir le périmètre du service public pour limiter les coûts

Le dernier levier financier ne consiste pas à accroître les budgets, mais à réduire l'ampleur du service. Il s'agit là d'un vaste débat éthique, qui, en France ou en Europe pourrait prendre d'autres dimensions. Dans les pays du Sud, les enjeux sont différents. Il s'agit en effet de réussir à offrir un service sanitaire de base à la population (évacuer les nuisances dues aux déchets), ne pas accroître les pressions environnementales (continuer à recycler ce qui peut l'être, ne pas accroître les niveaux de production de déchets), sans négliger l'enjeu social (offrir une activité économique à des populations marginales).

Nos observations empiriques nous conduisent à constater qu'il est rare qu'un service public réalisent de façon complète toutes les étapes, de la collecte, du transport, du traitement et du stockage. Il existe alors deux postures possibles. La première consiste à persévérer, tenter progressivement de consolider ce modèle. En Europe il a fallu de nombreuses décennies (depuis la fin du XIX^{ème} siècle) pour réussir à le mettre en œuvre. La seconde posture prend acte des dysfonctionnements récurrents, et adapte les objectifs de façon à ce qu'ils soient réalisables et réalistes. Pour cela, plusieurs villes ont fait le choix de redéfinir les limites du service public et de ne considérer celui-ci que comme le cœur du service (évacuer les sources de nuisances), déléguant les missions annexes à d'autres acteurs.

Le service est alors réduit en amont. La municipalité n'est plus responsable (dans la pratique, car dans les textes de loi elle l'est généralement toujours) de collecter les ordures ménagères en porte à porte, mais à l'entrée du quartier. C'est la généralisation de la précollecte dans les villes africaines et asiatiques (elle est limitée aux quartiers les plus

pauvres en Amérique Latine). Dans le cas de Surabaya, c'est même une communauté organisée qui finance ou met directement en œuvre cette précollecte. Chaque *Waste Bank* définit elle-même les tarifs qu'elle pratique auprès de ses usagers. Ceux-ci ne sont pas payés immédiatement : les revenus issus de leurs apports sont stockés sur un compte d'épargne et ne leur sont reversés qu'une fois par an. C'est là qu'est le principe des *Waste Banks* : « *les déchets secs ont de la valeur. Cette valeur n'est pas énorme. Mais si on l'épargne et qu'on l'accumule pendant un certain temps, ça devient intéressant* » pour tout un quartier (Ibu Maya, Unilever, 02/05).

Le coût est d'autant plus réduit pour la municipalité que la collecte représente souvent près de la moitié des budgets « déchets ». La nécessité de cette dépense n'a pas disparu pour autant. Elle est soit externalisée sur les habitants (ce qui pose alors une difficulté lorsqu'il faut leur réclamer une taxe pour payer la suite du service), soit réalisée directement par ces habitants (souvent sous forme communautaire). Les populations sont alors en capacité d'organiser un service en lien avec leurs capacités contributives. S'agit-il d'un service pour les pauvres dans lequel ils sont obligés de s'impliquer alors que les plus riches peuvent déléguer cette prestation ? Dans tous les cas il s'agit d'une pratique qui est généralisée et qui permet de maintenir l'intérieur des quartiers en condition sanitaire généralement acceptable.

C'est pour cela que plusieurs villes (Lomé, Antananarivo, Surabaya) ont organisé le processus institutionnel de cette précollecte, mais également le processus financier en tentant d'articuler le recouvrement du coût de ce service avec celui des autres étapes. L'autre façon de réduire les coûts concerne la valorisation. La municipalité n'est plus en charge de la collecte sélective, du tri et de la revente des matériaux : ce sont les acteurs informels ou communautaires qui assument ces missions. Cela peut ensuite être organisé de façon à intégrer les acteurs informels en tant qu'auxiliaires des agents municipaux (Lima, Bogotá), préparer des lieux spécifiques (points de regroupement) de façon à faciliter cette activité (Lomé, dans une moindre mesure Antananarivo ou Delhi), ou encore stimuler la collectivisation du service dans les quartiers (Surabaya).

La question reste cependant entière concernant la viabilité financière de cette externalisation. Nous avons montré que la valorisation n'est rentable que pour certains flux à forte valeur ajoutée (métaux, certains plastiques). Pour les autres (autres plastiques, papiers-cartons, organiques, etc.), un mécanisme complémentaire est nécessaire pour atteindre l'équilibre financier. Il peut s'agir de la logique des coûts évités, des filières REP, de la RSE des entreprises, etc. Les crises environnementales globales risquent d'entraîner une hausse du coût des matières premières, pouvant favoriser les activités locales de recyclage.

Chapitre 5. Repenser le service public des déchets

Les expériences présentées dans les chapitres précédents montrent qu'il existe de nombreuses possibilités pour favoriser la valorisation des déchets dans les pays du Sud en s'appuyant et en intégrant l'action des acteurs informels, en favorisant les activités de compostage, en stimulant des actions co-construites entre initiatives par le bas et autorités publiques. Si le financement de ces activités est, dans un contexte de faiblesse des budgets et des institutions publiques, une difficulté récurrente, le chapitre 4 a souligné les pistes mises en œuvre par différentes villes afin de stabiliser les budgets de gestion des déchets, de réduire certains coûts ou d'externaliser une partie du service, rendu par des acteurs tiers (informels, entreprises, communautés structurées).

L'ensemble de ces innovations invitent à repenser le service public de gestion des déchets afin d'adapter celui-ci à un contexte local toujours spécifique. Les études de cas ne nous conduisent pas à proposer des solutions universelles. Elles indiquent au contraire que les avancées ne peuvent qu'être les résultats de réflexions localisées et de solutions contextualisées. C'est dans cet état d'esprit que le dernier chapitre de cet ouvrage met en avant un certain nombre de leviers (territoriaux, organisationnels, logistiques, techniques) pouvant, selon les cas, constituer des pistes de détournement des déchets. Ce chapitre sera également l'occasion de réfléchir aux grands modèles sous-tendant la gestion des déchets et d'envisager la gestion des déchets sous l'angle des communs, allant au-delà de la vision binaire qui oppose ressource et nuisance.

I. Quelle gouvernance et quels territoires pour valoriser les déchets ?

Avant toute mise en place d'un modèle technique ou financier de gestion des déchets, il apparaît important de structurer le cadre institutionnel de cette intervention. Celui-ci s'appuie alors sur les acteurs traditionnellement en charge de la gestion des déchets, ainsi que sur d'autres, dont l'incorporation est plus récente.

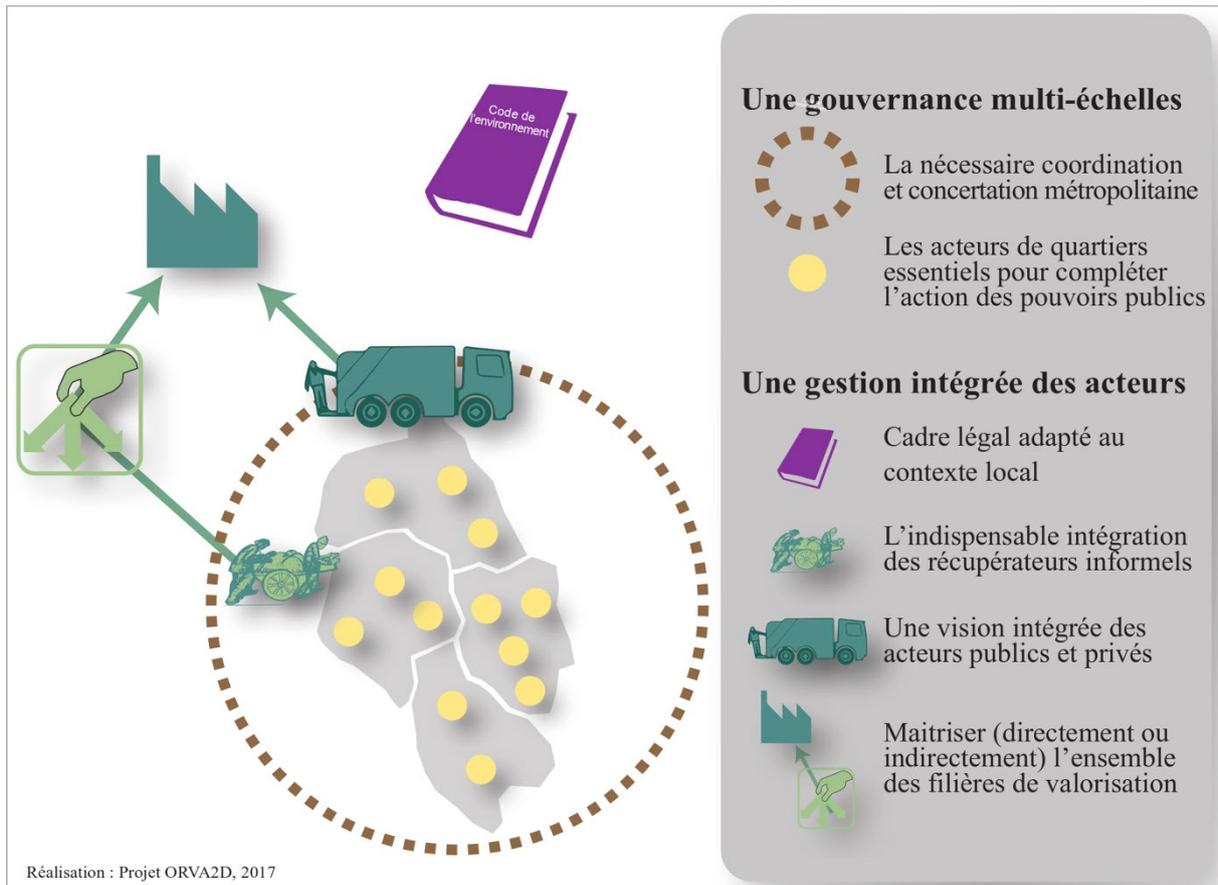


Figure 21. Les leviers institutionnels pour mettre en œuvre les innovations dans la valorisation des déchets

1. De la métropole au quartier : l'indispensable gestion multiscale

Une gouvernance métropolitaine qui influe sur la gestion des déchets

La gestion des déchets - ou plus exactement la propreté et la salubrité urbaine - constitue le service public local par excellence. Dans tous les pays, cette mission est assurée par les collectivités locales, que ses dirigeants soient élus ou qu'ils soient nommés par le pouvoir central. La différence tient dans le degré de décentralisation de cette compétence, ainsi que dans la multitude des acteurs chargés de son application.

L'une des difficultés est la gestion d'un service public à l'échelle de villes multimillionnaires. Presque aucune ville étudiée ne possède d'entité juridique en capacité d'agir sur l'ensemble de l'aire urbaine (Surabaya, Lima, Lomé, Antananarivo et Delhi). Seul Bogotá (District Capital) a pour le moment la main sur le destin de plus de 87% de la population de son agglomération (ville de 7,9 millions d'habitants dans une agglomération de 10,7 millions,

DANE¹ 2015). À l'inverse, ce taux oscille autour de 50% à Antananarivo, Lomé ou Delhi, ce qui limite la capacité d'action de la ville.

Dans certains cas, l'État central intervient encore de façon importante dans la gestion des services publics pour pallier cette absence (Antananarivo, Lomé, Delhi). À Lomé, les gouvernements locaux, à toutes les échelles, sont directement nommés par le pouvoir central. A Lima, la ville est couverte par deux provinces : l'État péruvien intervient essentiellement lors de conflits entre les municipalités, ou pour des besoins logistiques ponctuels (par exemple, éliminer les décharges sauvages des rivières avant la période des pluies pour éviter les inondations). Seules les municipalités de Bogotá et Surabaya semblent avoir acquis un rôle politique plus grand et les moyens financiers de mettre en œuvre leurs politiques. Il s'agit d'ailleurs des villes ayant les résultats les plus significatifs en termes de valorisation des déchets.

A l'opposé, à l'échelle infra-urbaine, il est intéressant d'examiner la multiplication des acteurs ayant des compétences de gestion des déchets, et donc l'éparpillement des moyens d'action. C'est, par exemple, le cas de Delhi et de Lima. La collecte des déchets est assurée par plusieurs municipalités. À Lima, cette compétence est partagée entre les 50 municipalités de districts pour la collecte et le transport, ainsi que par deux municipalités de province pour le traitement (enfouissement)². A Delhi, La zone urbaine, correspondant à la « Région de la Capitale Nationale » (NCR – *National Capital Region*) s'étale sur quatre entités juridiques : trois États fédérés et un « territoire » (le « Territoire de la Capitale Nationale » - NCT : *National Capital Territory*). Chacune de ces administrations possède la compétence pour habilitier et gérer les centres de traitement des déchets. La collecte et le transport sont assurés par les cinq municipalités du NCT pour le cœur de la ville. Il faut ajouter à cela les municipalités des autres États concernés³.

Les figures 22 et 23 permettent par ailleurs de montrer l'importance d'un maillon de la chaîne de gestion des déchets absent des pays du Nord : la précollecte. C'est le cas à Antananarivo, à Lomé, à Delhi ou à Surabaya. Au final, les villes de Bogotá et de Lomé apparaissent comme étant les plus centralisées autour de l'institution municipale, alors que les autres territoires font intervenir une multitude d'acteurs à toutes les échelles. Ces particularités ont un impact sur les modèles de gestion des déchets proposés par chaque ville.

Il est également important de noter que ces schémas, à visée synthétique, n'expriment pas toute la diversité des situations étudiées. Ainsi plusieurs municipalités n'interviennent pas directement dans la gestion de leurs déchets, mais le font au travers d'entreprises municipales autonomes : c'est le cas de Bogotá avec l'UAESP (*Unidad Administrativa de Servicios Públicos*⁴) et d'Antananarivo avec le SAMVA (Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo). En outre, les ministères malgaches sont fortement impliqués dans la gestion du SAMVA, aux côtés de la municipalité.

¹ Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – Département Administratif National de Statistiques, Recensement général de population

² Sans parler de l'extension en cours de la zone urbaine sur trois nouvelles provinces périphériques.

³ Ce sont ces institutions, représentant le cœur de l'espace urbain, sur lesquelles tous les chiffres qui vont suivre sont collectés, et qui concernent la population de la « ville centre » : Municipalité Métropolitaine de Lima, District Capital de Bogotá, Délégation spéciale de Lomé, Communauté Urbaine d'Antananarivo, Municipalité de Surabaya et National Capital Territory de Delhi.

⁴ Unité Administrative de Service Public.

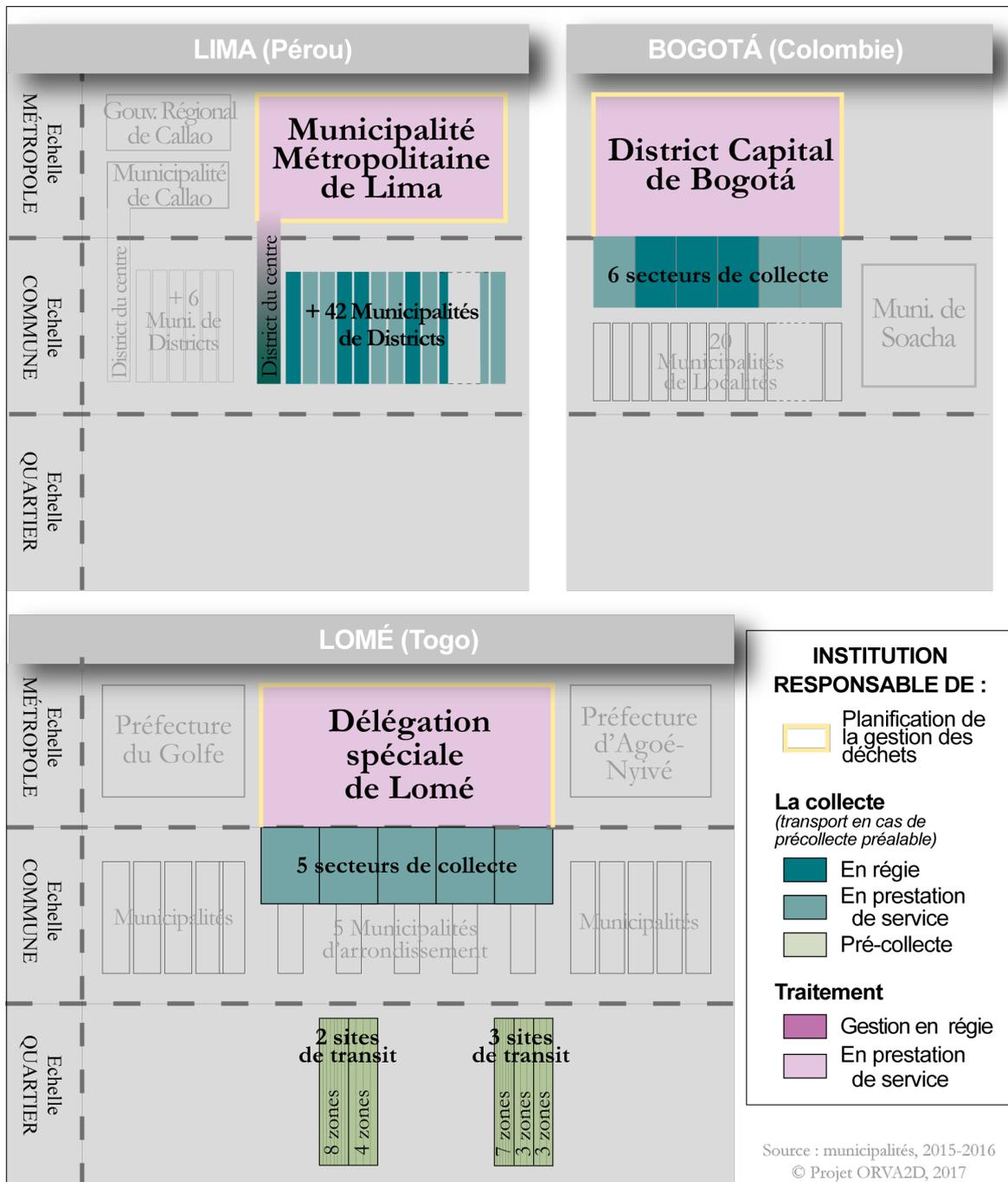


Figure 22. Compétences de gestion des déchets des villes étudiées (1/2)

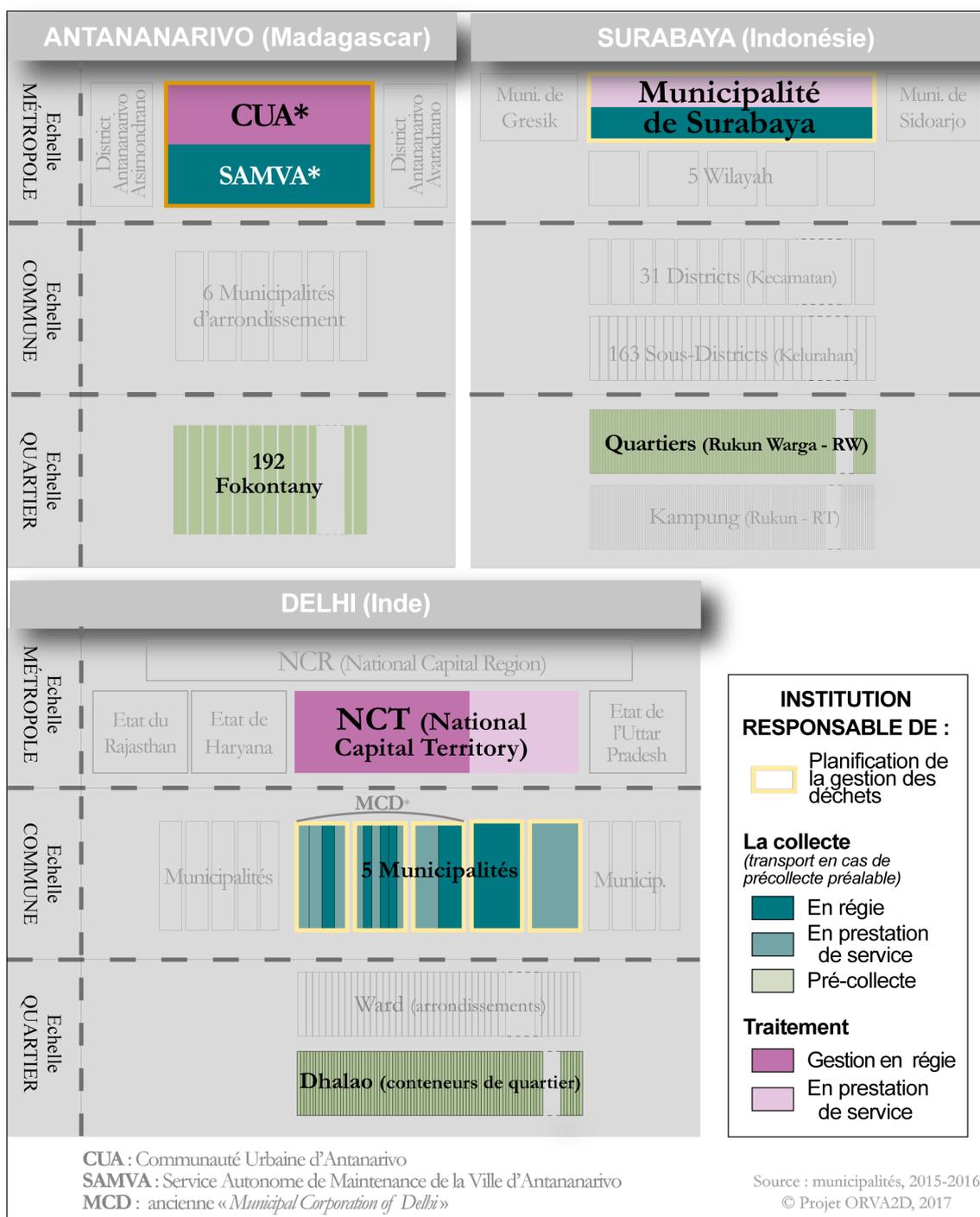


Figure 23. Compétences de gestion des déchets des villes étudiées (2/2)

Considérer le quartier comme échelle essentielle pour une politique innovante

Dans tous les cas étudiés, les pratiques divergent quant à la collecte des déchets. Les villes latino-américaines privilégient la collecte municipale unitaire, alors que les villes asiatiques et

africaines ne parviennent pas à généraliser ce mode de collecte et s'appuient sur la précollecte. À Surabaya, l'innovation la plus intéressante réside dans le mécanisme des banques communautaires de déchets recyclables, qui se sont multipliées à l'échelle des *Kampungs* (quartiers) (cf. chapitre 2). Le quartier n'est alors pas simplement l'échelle technique pour collecter les déchets, mais bien l'échelle gestionnaire et décisionnaire sur certains aspects. Dans le cas de Surabaya, ce sont les organisations de quartiers qui décident de la politique locale à mettre en œuvre. Les *Kampungs* se chargent cependant de la propreté, de la collecte et du tri des déchets, de l'entretien des espaces verts, de la gestion du composteur de quartier, etc. Si cette politique engendre des résultats très différents selon les *Kampungs*, cela permet également une implication forte de la population (surtout des associations de femmes), dans un contexte où le service public municipal n'est pas en capacité d'offrir directement et massivement ces aménités.

À Antananarivo et à Delhi cette gouvernance reste informelle. Elle permet toutefois de s'appuyer sur les *dhalaos* (Delhi) et sur des points de regroupement gérés par les *Fonkontany* (quartiers d'Antananarivo). Il y a alors une divergence complète entre la municipalité qui continue de prôner un système unitaire, et la réalité des pratiques des organisations locales. À Lomé, l'organisation existante à l'échelle des quartiers a été reprise par la municipalité, qui tente de la structurer. Lima connaît également une gouvernance de quartier très forte à l'échelle des 43 districts de la ville. Ceux-ci sont au premier plan de la gestion des déchets, impulsant de très forts contrastes dans la qualité du service. Seule Bogotá fait exception en la matière, ne donnant pas de rôle réel aux organisations de quartier. La démocratie directe reste par ailleurs institutionnellement très développée en Colombie, laissant une place aux différents groupes citoyens de pressions, sans forcément que ceux-ci ne soient territorialisés.

Enfin, le quartier semble être l'échelle privilégiée de la sensibilisation des populations à la propreté urbaine et au tri des déchets. Lima et Bogotá ont ainsi développé le rôle de leurs « ambassadeurs de tri » à l'échelle des quartiers de la ville, quand cette mission incombe aux précollecteurs formalisés à Lomé et Antananarivo. La prochaine étape est alors peut-être celle de la prévention des déchets, dans des pays qui ont déjà une production de déchets par habitant bien inférieure à celle que l'on connaît en Europe.

2. Informels, état, entreprises... vers une gestion intégrée des déchets

Au-delà de l'approche multiscalaire, le succès des innovations explorées est toujours conditionné à l'intégration d'une grande variété d'acteurs dans la gestion des déchets. Si le rôle des acteurs publics locaux est généralement bien défini, les interférences avec les acteurs périphériques au système de gestion peuvent se révéler cruciales. Pré-collecteurs et récupérateurs informels, négociants, entreprises sont autant d'acteurs à incorporer, soit dans la pratique empirique, soit dans le cadre légal national.

La législation sectorielle : une vision différente de l'approche multi-acteurs

La présence d'un cadre juridique est indispensable à une bonne gestion des déchets. Pour autant, calquer les normes sur les lois des pays du Nord, sous prétexte d'exigence sanitaire et environnementale (figure 24), est généralement contre-productif car les pays du Sud ne

sont pas en capacité d'atteindre ces mêmes objectifs. L'enjeu est donc de disposer de loi adaptées aux réalités locales.

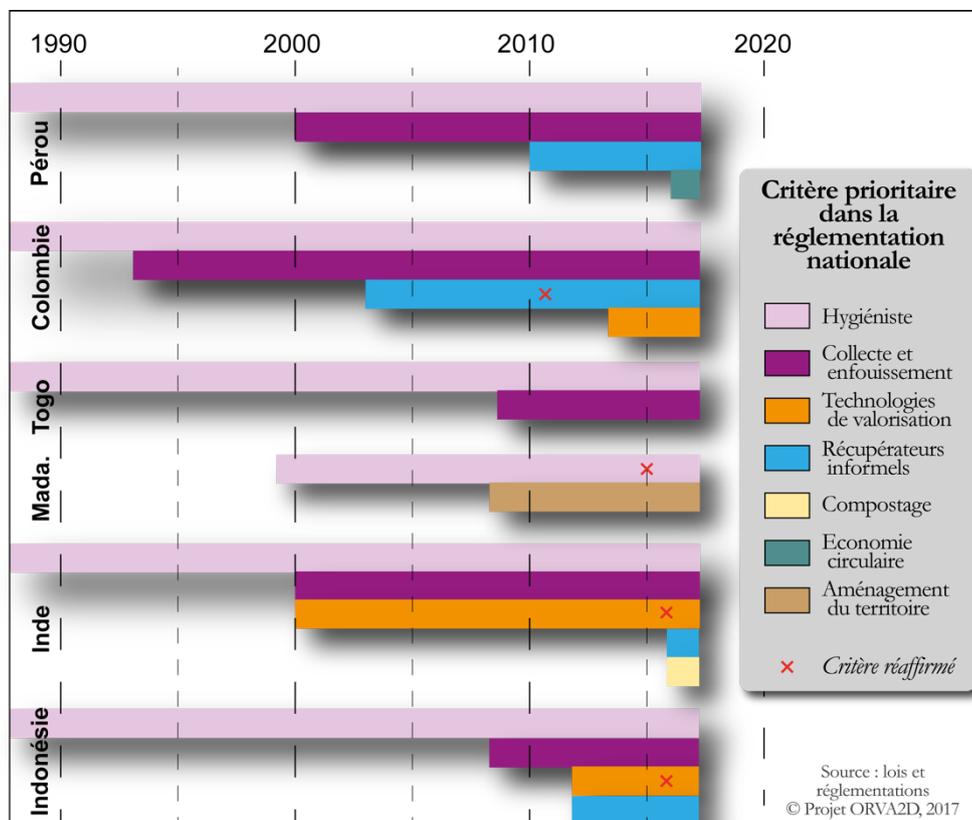


Figure 24. Date de promulgation d'une loi ou d'une réglementation nationale relative aux déchets

- **L'urgence hygiéniste toujours présente dans la loi**

L'essentiel des pays étudiés ont édicté, entre les années 1970 et 1980, un texte légal stabilisant le statut juridique des déchets et demandant leur évacuation de l'espace urbain. En effet, depuis le XIX^{ème} siècle et l'affirmation des liens entre pathologies de santé et nuisances environnementales urbaines en Europe, l'objectif principal de la gestion des déchets à travers le monde a été de réduire les risques sanitaires (Berdier et Deleuil, 2010), et donc de limiter le contact entre la population et le déchet, même si cette appréhension extrême du problème a par la suite été remise en cause (Durand, 2012). Avant les années 1970, il n'existait dans la plupart des pays pas de politique de gestion des déchets en tant que telle, mais uniquement des politiques sanitaires, incluant également l'assainissement des eaux usées et d'autres contaminations urbaines.

Seul Madagascar a émis une loi nettement plus tard, en 1999, édictant alors des sanctions auprès des populations qui contaminent leur environnement et affirmant l'impératif d'envoyer les déchets vers des lieux de stockage identifiés et autorisés. Cet objectif est réaffirmé à travers une loi de 2015, qui instaure un « code d'hygiène de la ville », afin non pas de

développer la gestion des déchets, mais simplement de limiter l'impact de des nuisances urbaines.

- **Collecte, transport, enfouissement : mise en œuvre du principe pollueur-payeur**

Progressivement, la responsabilité du producteur du déchet, qu'il soit particulier, entreprise ou collectivité, a été reconnue juridiquement, selon le principe « pollueur-payeur ». La gestion des déchets est alors devenue l'un des principaux services publics assumés par les municipalités, dépositaires de la responsabilité de chaque citoyen. Pour assurer cette mission, la législation a développé dans les années 2000 des précisions sur les différentes étapes techniques: la collecte des déchets, puis leur transport et enfin leur traitement (2000 pour le Pérou et l'Inde, 2008 pour le Togo et l'Indonésie). Pour assurer cette dernière étape, les réglementations nationales ordonnent généralement la construction de centres d'enfouissement techniques, afin d'en finir avec les nuisances environnementales lourdes des décharges sauvages. En Indonésie, cette exigence est apparue suite à l'effondrement d'une décharge municipale ayant provoqué 143 morts en 2005. De plus, la loi oblige désormais les municipalités à traiter les rejets de ces centres de stockage : canalisation et traitement des lixiviats, captage et brûlage des biogaz. Dans les faits, seules les plus grandes villes sont en capacité matérielle et financière de respecter cette réglementation. Le recours au secteur privé est fortement encouragé dans la plupart des législations nationales, en raison de l'hypothèse que le secteur privé est plus performant que le secteur public (Barraqué, 1995, Lorrain, 1995).

A la suite de ces nouvelles lois, la gestion des détritiques est devenue l'un des premiers postes de dépenses dans les budgets municipaux, même si l'attention des responsables politiques est souvent restée focalisée sur la partie collecte/évacuation (plus sensible politiquement) que sur l'efficacité du traitement.

- **Les déchets au sein de l'aménagement du territoire**

La presque totalité des pays étudiés fixent comme obligation légale la réalisation de plans dits « intégraux » (prenant en compte l'ensemble des gisements de déchets) et « intégrés » (articulé avec les autres politiques urbaines) de gestion des déchets, réalisés à l'échelle des espaces métropolitains. Ces documents de planification engagent les municipalités dans une politique concertée à l'échelle de leur circonscription, tentant parfois une avancée à l'échelle de leur agglomération urbaine.

Dans la pratique, ces plans sont la plupart du temps toujours très sectoriels, se limitant à cadrer la gestion des déchets et notamment à définir les exutoires (surtout l'enfouissement). Antananarivo propose d'aller au-delà de ce plan, en intégrant la gestion des déchets à l'intérieur du plan urbain d'aménagement du territoire. Une loi de 2008 établit en effet ce principe, qui, à l'instar des récents schémas régionaux d'aménagement du territoire¹ français, intègre pleinement la gestion des déchets et les autres problématiques urbaines et environnementales. À Antananarivo cette loi reste cependant sans effet puisqu'elle n'est pas appliquée.

- **Un cadrage légal qui s'adapte progressivement aux contraintes locales**

L'essentiel des pays étudiés possède donc un cadre légal définissant les normes hygiénistes et techniques de gestion des déchets. Or on observe qu'il n'est que partiellement appliqué. C'est la raison pour laquelle certains pays redéfinissent un cadre légal moins strict dans ses

¹ SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) mis en place par la loi NOTRe de 2015.

principes, et plus adapté aux réalités de mise en œuvre locales. C'est par exemple le cas du Pérou qui a adopté une « loi du recycleur » en 2009, afin d'assouplir les critères permettant d'autoriser l'activité du recyclage, en intégrant tous les acteurs informels et en les poussant progressivement vers une amélioration (sanitaire et environnementale) de leurs pratiques. De telles adaptations permettent d'offrir un service effectif, en amélioration progressive, avec des moyens financiers, techniques et humains moindres.

Intégrer les informels : une révolution dans la gestion intégrée des déchets

L'intégration des acteurs informels, qu'ils soient récupérateurs de déchets recyclables ou précollecteurs, fait partie des stratégies aujourd'hui largement développées. Elle passe par leur légalisation partielle, sous forme généralement associative et collective. Elle passe également par l'organisation de leur activité en définissant des circuits ou des quartiers de collecte et en contractualisant la relation.

Au-delà des difficultés financières à une telle intégration des informels, ces opérations connaissent quelques limites. Il s'agit notamment de ne pas trop modifier les pratiques des informels pour garantir le succès de l'opération. A Bogotá, expérience la plus aboutie en la matière, les récupérateurs ont été très libres, dans un premier temps, de s'organiser comme ils le souhaitent. Les seules conditions étaient de s'enregistrer puis de peser les déchets dans des centres agréés. A Lima, les municipalités ont l'obligation d'organiser de petites coopératives et de leur confier à chacune un secteur et des horaires de travail. Ceci a engendré le refus de participer de nombreux informels. Dans d'autres cas les récupérateurs formalisés voyaient la concurrence de nouveaux recycleurs informels sur le même territoire, ayant, eux, conservé les pratiques et horaires antérieures, suscitant la préférence des habitants.

L'autre difficulté réside dans le rôle des municipalités : acteurs publics, ils en viennent à formaliser des récupérateurs et précollecteurs ne répondant pas toujours à toutes les normes sanitaires et à toutes les autorisations ministérielles pour travailler. La question de la responsabilité des municipalités est alors posée. La ville de Lomé reconnaît de fait l'existence de ces acteurs en contractualisant avec eux pour organiser la précollecte. Le cadre légal est alors vécu comme évolutif.

Au-delà du recyclage, les récupérateurs informels sont également des acteurs importants de la réutilisation, contribuant à réduire la quantité de déchets à traiter. Nous rappelons le réemploi et la réutilisation sont plus vertueux que le recyclage car ils ne nécessitent aucune transformation artisanale ou industrielle, impliquant la consommation d'énergie ou d'eau et le rejets d'effluents pollués. Réemploi et réutilisation se situent donc au premier rang de la hiérarchie des modes de traitement. Le reconditionnement et la réutilisation sont particulièrement développés à Antananarivo, à Delhi, ainsi que dans toutes les autres villes, au vu du poids de l'emploi dans le domaine de la récupération. Celle-ci implique une fonction importante de tri, de nettoyage, de reconditionnement et parfois même de réparation. Il s'agit là d'un secteur d'activité particulièrement dynamique qui mériterait une étude plus poussée (Ngambi, 2015). Les bouteilles et emballages en verre ou en PET sont ainsi très souvent réutilisés.

Repenser la participation des entreprises

La participation des entreprises privées aux services urbains, tels que la gestion des déchets, a fait l'objet de débats très clivants dans les années 1990 / 2000 (Barraqué, 1995, Lorrain, 1995). Aujourd'hui, le modèle est davantage stabilisé et tous les pays étudiés ont incorporé dans leur législation la possibilité pour les entreprises d'intervenir sous forme de partenariat public-privé, de concession de service public, de prestation de service, etc. Les centres d'enfouissement de toutes les villes étudiées sont par exemple aujourd'hui exploités par des entreprises privées (excepté celui d'Antananarivo). Ces différentes modalités de partenariat peuvent avoir ponctuellement leur intérêt selon les projets à l'œuvre. Elles sont toutefois principalement associées à de grosses infrastructures de type centre d'enfouissement et surtout incinérateur, parfois collecte. Les recherches réalisées depuis les années 1990 (Breuil 2004, Marin 2009, Binder & Trémolet 2010) montrent bien que, quelle que soit la modalité choisie, l'enjeu est la maîtrise du projet de la part du maître d'ouvrage. Il est donc primordial que la municipalité soit en situation (notamment en terme de compétences) de discuter avec l'acteur privé, afin d'aller vers un partenariat équilibré sur le long terme. Il est également important d'avoir une vue sur l'ensemble des acteurs impliqués (tels que les acteurs informels par exemple), de façon à ne pas, par la suite, être engoncé dans un contrat manquant de souplesse.

Des collaborations se développent entre prestataires privés et acteurs informels. Longtemps niée ou tolérée par défaut, cette collaboration fait aujourd'hui l'objet de formalisation, au même titre que l'intégration des informels. Les entreprises prestataires de service bogotanaïses, après une très forte pression judiciaire des fédérations de récupérateurs, ont dorénavant l'obligation d'intégrer les acteurs formalisés à leur propre collecte. Les récupérateurs sont ainsi en charge de collecter les déchets recyclables, sur un itinéraire et des horaires similaires à celui de la collecte des ordures ménagères résiduelles par l'entreprise privée. On retrouve des exemples similaires dans d'autres pays situés en dehors de notre zone d'étude (Égypte, Brésil, etc.). Les informels sont également souvent tolérés sur les centres d'enfouissement, afin d'y récupérer les déchets recyclables. Au-delà de la diminution des volumes à enfouir que cela permet, l'enjeu est surtout l'acceptabilité sociale de l'enfouissement. Cette présence tend aujourd'hui à être organisée et officialisée.

L'intervention des entreprises dans la gestion des déchets, peut également se faire au titre de leurs programmes de Responsabilité Sociale et Environnementale. C'est ce type de partenariat qui a permis l'émergence du programme *Surabaya Green & Clean* en Indonésie. Organisé entre une fondation d'entreprise, les ONG locales, les riverains et les médias, l'opération n'a été reprise par la municipalité que dans un second temps, afin d'être généralisée en tant que politique publique. Les entreprises, tout comme les ONG, ont alors un poids important pour initier de nouvelles opérations. La RSE permet de débloquer des moyens financiers en dehors des modes classiques de financement des services urbains. On retrouve une logique similaire à Lima où certains districts tentent de faire subventionner les récupérateurs par des industries au titre de la RSE ou des centres commerciaux en guise de publicité (d'ailleurs significative de l'image bien plus positive que connaît aujourd'hui cette profession).

Coordonner l'ensemble des acteurs de la chaîne de valorisation

Les exemples étudiés ont montré que l'une des limites de l'intégration multi-acteurs résidait dans la maîtrise de l'ensemble de la chaîne de la valorisation. Cela ne signifie pas une gestion publique de l'ensemble de la chaîne, mais une connaissance et une articulation entre

acteurs. Ainsi Surabaya a tenté d'organiser une « *Waste Bank* mère » pour centraliser tous les flux de déchets recyclés, avec un relatif échec du fait de la persistance des réseaux d'acheteurs et de commerçants de déchets. Lima et Bogotá sont dans la même optique afin de formaliser les acheteurs et progressivement maîtriser l'ensemble de la chaîne. L'objectif est à la fois d'améliorer les conditions sanitaires de travail de toute la chaîne, mais aussi d'assurer aux récupérateurs formalisés ou communautaires une viabilité économique.

A Quezon city aux Philippines, le modèle de formalisation « *Linis Ganda* » s'est décliné au cours des années 2000 de deux façons. D'abord, les agents de collecte sont des travailleurs formels qui sont autorisés à prélever et valoriser des matériaux. En échange de ce droit, ils acceptent un salaire faible, qui réduit les dépenses de gestion des déchets de la ville et du *barangay* (village/quartier). De la même façon, les boutiques des marchands informels peuvent recevoir l'autorisation de fonctionner comme des unités de récupération de ressources (*material recovery facilities* - MRFs). Ce statut semi-formel canalise les activités de récupération vers le secteur privé du recyclage, bénéficiant à la fois à la ville et aux marchands de proximité. Les récupérateurs et marchands informels se sont progressivement organisés en coopératives de revente. L'objectif est alors leur insertion dans la chaîne d'approvisionnement à un niveau plus haut et plus favorable (Chiu 2010).

Les autorités incitent ainsi souvent les acteurs formalisés à se regrouper, de façon à monter en compétence et à devenir eux-mêmes des acheteurs de déchets. Persiste la question de la réaction possible des commerçants restant informels face à cette nouvelle concurrence.

II. Quel modèle de gestion des déchets pour porter une politique ?

La mise en évidence des leviers permettant de s'orienter vers une valorisation déchets a pour objectif d'offrir un panorama d'opportunités aux acteurs de la gestion des déchets. Il est évident que chaque situation est différente, chaque territoire a ses propres caractéristiques et qu'il serait vain de vouloir y appliquer les mêmes leviers de façon concomitante. Trois grands modèles émergent ainsi, en réalité tous mis en œuvre de façon parallèle dans chacune des villes, mais avec des objectifs différents et appliqués à des populations ou à des types de déchets distincts.

1. Modèle centralisé, unifié et linéaire

Le premier modèle mis en avant par les villes étudiés est à la fois centralisé, unifié et linéaire. Il reprend les objectifs globalement fixés dans les pays du Nord en mettant l'accent sur l'objectif hygiéniste. Il vise à évacuer les déchets en dehors de l'espace urbain afin d'éviter la contamination des populations et, dans la mesure du possible, à contrôler l'enfouissement de ces déchets afin également de limiter les impacts sur l'environnement.

Un modèle calqué sur les pays du Nord

Les acteurs mettant en œuvre ce modèle cherche donc à avoir une gestion des déchets :

- Centralisée entre les mains d'un acteur unique à l'échelle d'une métropole, afin de pallier le manque de gestion de l'aire urbaine dans la plupart des cas étudiés. Cela participe

du renforcement progressif des municipalités. En l'absence d'autorité métropolitaine (le cas dans quatre des six villes), l'Etat et ses ministères prennent directement en charge la gestion. Cette volonté de centralisation apparaît parfois comme une volonté d'éviter la montée en puissance de concurrent politique potentiel à l'échelle locale.

- Unifiée, c'est à dire offrant à tous les citoyens le même service public municipal. Il s'agit là d'une vision d'égalité théorique dans l'offre du même service, si possible en porte à porte, à tous.

- Linéaire, puisque l'objectif principal reste de limiter le risque sanitaire et donc d'évacuer les déchets en dehors de la ville. Tous les flux convergent alors vers un exutoire unique, une décharge (plus ou moins contrôlée), afin d'éviter de disperser les déchets dans des exutoires qui ne seraient pas directement contrôlés par l'acteur central.

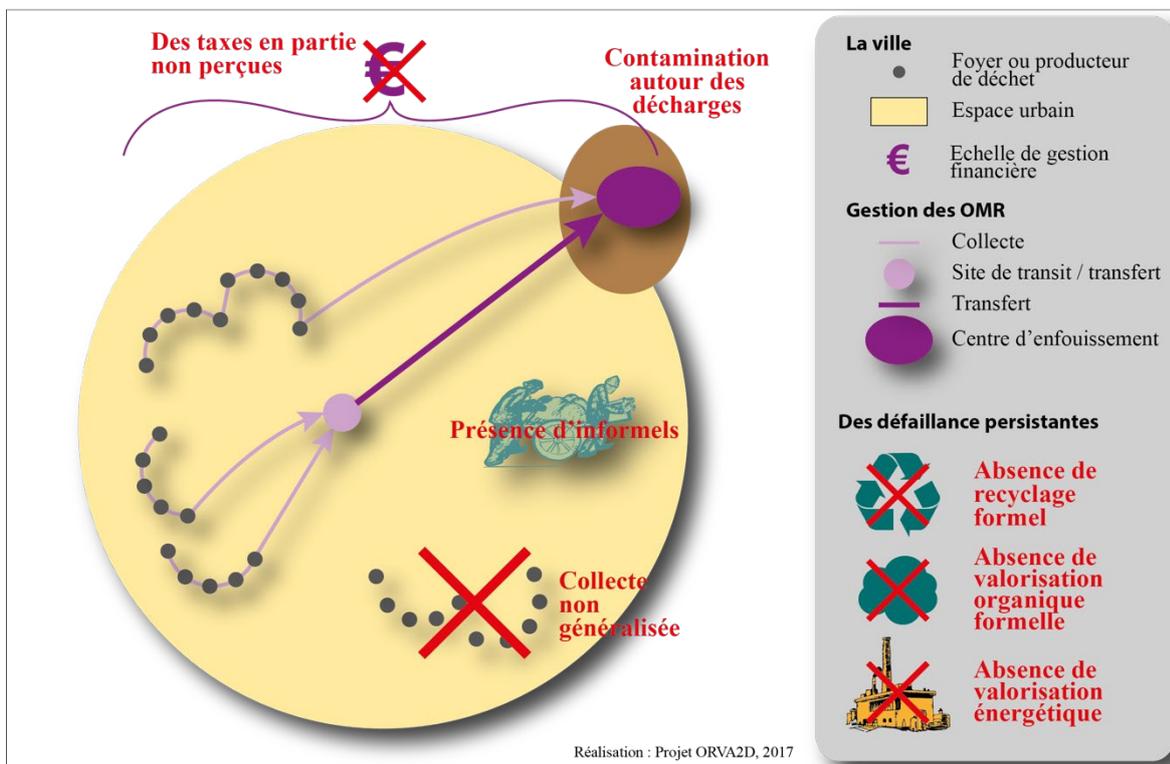


Figure 25. Le modèle centralisé, unifié et linéaire de gestion des déchets

Un modèle non totalement opérationnel dans les villes du Sud

Si ce modèle a longtemps par le passé fait office de référence internationale à répliquer de façon universelle, on note aujourd'hui un certain nombre de limites à son application.

- De l'impossibilité à appliquer une collecte en porte-à-porte dans toute la ville, naît une ségrégation socio-spatiale de l'accès au service. Si les quartiers centraux où aisés peuvent être desservis de la sorte, ce n'est pas le cas des quartiers périphériques les plus pauvres (manque d'accessibilité, insolvabilité, illégalité des logements, etc.).

- L'absence de valorisation généralisée des déchets est l'un des traits de ce modèle. Privilégiant l'objectif sanitaire, il nie toute possibilité de recyclage ou de compostage, afin d'éviter de disséminer des gisements de déchets vers des exutoires nonsuffisamment

contrôlés. Mieux vaut enfouir l'ensemble des déchets plutôt que de laisser des individus manipuler ces ordures sources de risques.

- La présence persistante des acteurs informels. Malgré une lutte acharnée contre ces acteurs, il semble impossible de les déloger, non seulement parce qu'ils pallient aux manquements du service, mais également du fait de l'afflux de populations vulnérables en recherche d'une source de revenus.

- La quatrième limite réside dans l'impossibilité de collecter les taxes prévues pour financer le service. Insolvables, ou estimant que le service n'est pas de bonne qualité, les usagers se désengagent massivement du paiement, ce qui accentue les dysfonctionnements d'un service sous-financé. Le budget général des collectivités, voire de l'État, est alors obligé d'abonder le service.

- Enfin, ce modèle présente une limite importante dans la très grande difficulté à contrôler les centres d'enfouissement et donc à limiter la contamination autour de ces sites. Seules les villes les plus riches sont en passe d'y parvenir (Lima, Bogotá, Surabaya), et de façon incomplète.

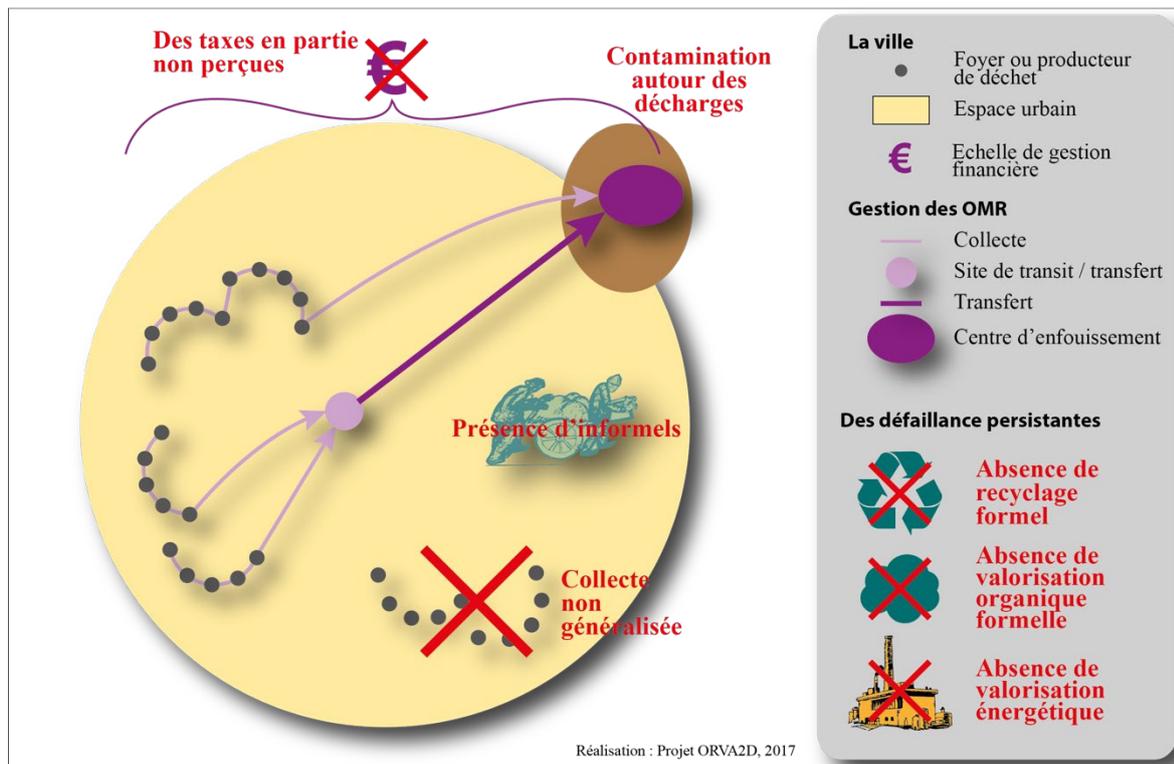


Figure 26. Les dysfonctionnements du modèle centralisé, unifié et linéaire

2. Modèle informel, diversifié et insalubre

Le second modèle existant possède des avantages et inconvénients diamétralement opposés par rapport au précédent modèle.

Un modèle lié aux lacunes de gestion municipale

Le modèle centralisé semble difficilement applicable en l'état dans les pays du Sud, du fait d'une structuration sociale et économique ne correspondant pas à ses exigences. En l'absence de modèle centralisé, c'est un autre modèle qui se met en place, par défaut, spontanément, de façon à assurer un service minimal d'évacuation pour les habitants.

Il s'agit d'une précollecte assurée par les habitants eux-mêmes (lorsqu'ils déposent leurs ordures au bout de la rue) ou par des précollecteurs informels directement rémunérés par les habitants. Les précollecteurs rejettent ensuite les déchets le long des routes, au niveau de points de regroupements spontanés, ou directement dans le milieu naturel (ravines, rivières, champs, fossés, etc.). Ces pratiques, quoique non organisées, peuvent alors être qualifiées d'« autogestion », car elles constituent une forme de gestion spontanée qui se distingue d'une situation sans aucune prise en charge des déchets.

Ce modèle est diversifié car chaque quartier met en place son propre mode de précollecte, selon ses spécificités financières, techniques, territoriales, sociales, culturelles. La diversité des modes de gestion tient aussi au fait que les acteurs informels réalisent un travail important de récupération des déchets recyclables. Les habitants, afin d'économiser le coût de la précollecte et de récupérer de petites sommes d'argent, revendent parfois leurs déchets aux récupérateurs en assurant un tri à la source. Enfin, cette diversité d'options s'exprime par une intense activité de réemploi des objets, par nécessité, évitant ainsi la production de grandes quantités de déchets. Les impacts sanitaires locaux sont cependant souvent négatifs.

Le modèle est enfin insalubre, dans le sens où il génère une contamination diffuse sur le territoire, à chaque lieu où les déchets ne sont pas collectés : dans les foyers et dans tous les dépôts sauvages au bord des routes ou des cours d'eau.

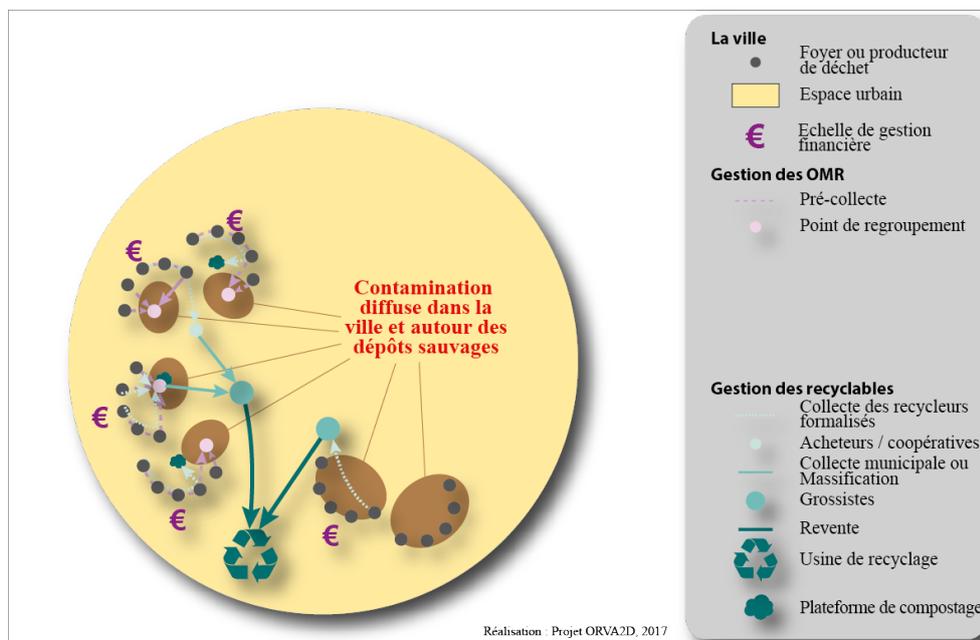


Figure 27. Le modèle informel, diversifié et insalubre de gestion des déchets

En réalité : un modèle informel semi-intégré

La réalité de ce modèle est plus complexe, car il existe rarement seul. Il est généralement croisé avec le modèle centralisé, unifié et linéaire. En effet, les points de dépôts de la précollecte sont souvent implicitement situés sur les avenues principales. La municipalité tente alors d'offrir un service plus ou moins régulier de collecte des déchets en vrac le long de ces avenues, avant de les acheminer vers des décharges plus ou moins contrôlées.

Le modèle informel seul n'est mis en œuvre que dans les quartiers les plus pauvres des villes étudiées. La contamination du milieu naturel y est très importante et les premières populations affectées par ce modèle sont les riverains eux-mêmes.

Quelques avantages à ne pas omettre

Ce modèle informel est décrit dans toutes les villes du monde comme une situation à éviter et la raison pour laquelle il est urgent d'intervenir sur la gestion des déchets. S'il est indispensable de le modifier, il est important de veiller à ne pas en rejeter toutes les caractéristiques.

Les villes du nord, qui ont connu un modèle similaire jusqu'à la deuxième guerre mondiale, on fait certaines erreurs qu'il a fallu ensuite compenser à grand coût. Ce modèle offre en effet certains avantages :

- Tout d'abord il permet un recyclage notable des déchets, tandis que le modèle centralisé n'inclut aucune activité de valorisation des déchets. Les acteurs informels constituent une main d'œuvre dotée d'un grand savoir-faire en matière de reconnaissance des types de matériaux (même si leur habitude de liberté d'action est difficilement conciliable avec un emploi fixe dans un centre de tri). Il faudra des années en Europe pour former à nouveau des trieurs dans les centres de tri moderne du fait de la disparition de cette pratique.
- Les habitants conservent également une habitude du tri à la source, dans leur foyer. Ce tri est effectué par nécessité, mais il n'y a pas encore de situation de dégoût par rapport à ces matières que l'on peut revendre, composter en fond de jardin ou donner comme nourriture à des animaux.
- Une pratique du réemploi est également généralisée. Lorsque le modèle centralisé arrive dans un quartier, le fait de pouvoir jeter un objet est alors considéré comme un luxe (lié à la consommation de masse), alors qu'aujourd'hui les politiques européennes cherchent à nouveau à stimuler ces pratiques de réemploi dans une optique de réduction des déchets.
- Enfin, la nécessité quotidienne d'évacuer les déchets en dehors du quartier (précollecte ou action directe des populations), impose aux habitants de collaborer et d'avoir un minimum d'action communautaire. La propreté du quartier contraint donc à une sociabilité élevée. Les exemples d'Antananarivo ou de Surabaya le montrent.

3. Modèle participatif, composite et circulaire

Le troisième modèle, en émergence, reprend un certain nombre d'innovations mises en évidence tout au long de ce rapport. Il tente de maintenir les objectifs hygiénistes et d'amélioration du service posé par le modèle centralisé, tout en actant les aspects qu'il est difficile ou impossible de mettre en œuvre localement. Il cherche alors à s'appuyer sur les avantages du modèle informel afin de construire une solution hybride (ou « *mixed modernities* » - cf. chapitre 1), plus adaptée aux pays du Sud. C'est en réalité chaque

territoire qui doit inventer son propre modèle non systématiquement et globalement répliquable.

Un modèle en construction sur la base d'innovations empiriques

Ce modèle regroupe donc l'ensemble des innovations identifiées en tant que leviers permettant de développer la valorisation et la gestion des déchets. Ce dernier modèle connaît donc des caractéristiques hybrides :

- il est participatif, dans le sens où la population participe de façon active à la gestion des déchets, avec un objectif collectif et non par nécessité. La population trie une part de ses déchets dans les foyers et/ou dans des centres de tri communautaires, assure elle-même l'évacuation des déchets en dehors du quartier, ou assure la gestion collective d'un service de précollecte en déléguant ces missions à des précollecteurs ou à des récupérateurs. Il s'agit des *Waste Banks* indonésiennes, des RF2 malgaches ou des récupérateurs formalisés péruviens. Cet aspect participatif réside également dans les échanges avec les acteurs publics qui, sous une coordination métropolitaine, peuvent être menés à l'échelle des municipalités de quartiers ou de district. Il y a donc également un aspect (semi-) décentralisé.
- il est composite puisque la gestion des déchets ne se fait plus selon un seul modèle, commun à tous les habitants d'une ville, à tous les types de déchets, mais est adapté au contexte micro-local, ainsi qu'à la matière rejetée. Cette diversité permet d'offrir un service de collecte ou de précollecte adapté aux moyens et aux pratiques du quartier. Cela implique de faire confiance à une multitude d'acteurs pour récupérer les déchets, les trier et les valoriser (par exemple une entreprise privée pour la collecte des OMR, un récupérateur formalisé pour les recyclables et la communauté de quartier pour les compostables).
- Il est circulaire, car, contrairement au premier modèle, l'objectif affiché est clairement d'aller vers un taux de valorisation important des déchets. Les villes mettant en œuvre les innovations décrites le font toujours dans le but de valoriser un maximum de déchets, sur des enjeux environnementaux, mais aussi sociaux ou économiques. Cette circularité pourrait être élargie à un modèle qui chercherait à ne pas augmenter sa production de déchets en maintenant et stimulant des pratiques d'évitement (réemploi, emballages consignés, réparation, etc. très développés dans le modèle informel).

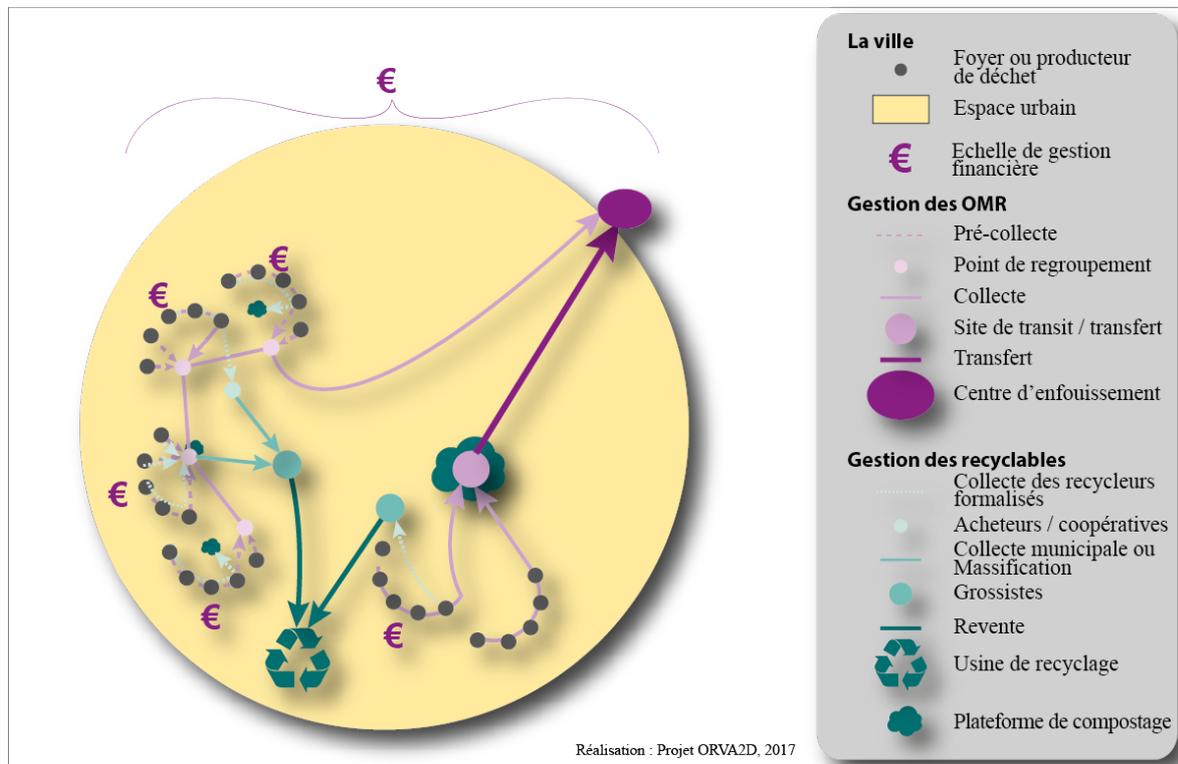


Figure 28. Modèle participatif, composite et circulaire de gestion des déchets

Une complémentarité multi-échelles et une évolution temporelle

Tout comme les modèles précédents, la réalité observée vient métisser le modèle participatif avec les autres modèles. Les dispositifs de tri et de valorisation complètent un service municipal qui, quoi qu'il arrive, n'est pas en capacité de répondre aux exigences de généralisation de la collecte et de la valorisation.

Cette complémentarité s'exprime alors à des échelles multiples. Si la coordination métropolitaine est importante, l'échelle du quartier semble chaque fois centrale. C'est la sociabilité ancienne de Surabaya qui permet de mettre les innovations de tri et de compostage. C'est la solidarité de quartier qui fonctionne à Antananarivo ou Delhi pour permettre à la précollecte de fonctionner *a minima*. C'est la relation de confiance entre les habitants et un précollecteur (Lomé) ou un récupérateur (Lima et Bogotá) qui permet d'intervenir localement. Cette sociabilité locale s'exprime par ailleurs de façon différenciée entre les quartiers d'une même ville, qu'ils soient centraux ou périphériques, riches ou pauvres, horizontaux ou verticaux. Le rôle de la coordination métropolitaine est de veiller à ce que ce caractère multiple n'aboutisse pas à enfermer les quartiers pauvres dans des solutions inférieures aux normes et à renforcer ainsi la ségrégation socio-spatiale.

Il est alors important de s'interroger sur la temporalité du passage d'un modèle à l'autre. Les modèles centralisés et informels ont-ils vocation à se transformer en modèle participatif, ou à cohabiter à l'échelle d'une même ville ? Le modèle participatif a-t-il vocation à évoluer en schéma plus intégré et plus contrôlé par les acteurs publics comme le connaissent les pays du Nord ? Ou au contraire, est-ce que les pays du Nord, dans lesquels on observe

également cet aspect de plus en plus composite (multiplication des filières et des acteurs) ont-ils vocation à glisser vers un modèle plus participatif et techniquement décentralisé, en raison notamment des contraintes budgétaires ?

Ce modèle remet alors profondément en cause les logiques mises en œuvre dans les pays du Nord en proposant des solutions « post-réseau » et « post-politique » (Coutard, Rutheford et Florentin, 2014). Il ne s'agit plus de proposer un service unifié et homogène pour tous les habitants de la ville, mais de déplacer la limite du service public, afin d'offrir une gestion des déchets adaptée aux contraintes locales.

4. Application des modèles aux villes étudiées

Les trois modèles (chorèmes) présentés précédemment sont évidemment théoriques. Ils sont en réalité présents dans les six villes étudiées à des degrés divers. Si aucune ville à part entière ne s'approche complètement du modèle « centralisé, unifié et linéaire », c'est le quartier de Surco (Lima), prenant pour exemple ce qui se passe dans les pays du Nord, qui lui correspond le plus. Nous pourrions également y adjoindre certains quartiers de Delhi. Le deuxième modèle « informel, diversifié et insalubre » concerne surtout les quartiers les plus pauvres des villes. C'est dans la ville d'Antananarivo qu'il semble être le plus présent, parce que la municipalité a de loin les plus faibles ressources financières pour gérer ses déchets. Enfin, le modèle « participatif, composite et circulaire » émerge dans plusieurs villes, notamment Bogotá, Lima ou Lomé. C'est à Surabaya qu'il propose la plus grande diversité d'innovations techniques et organisationnelles.

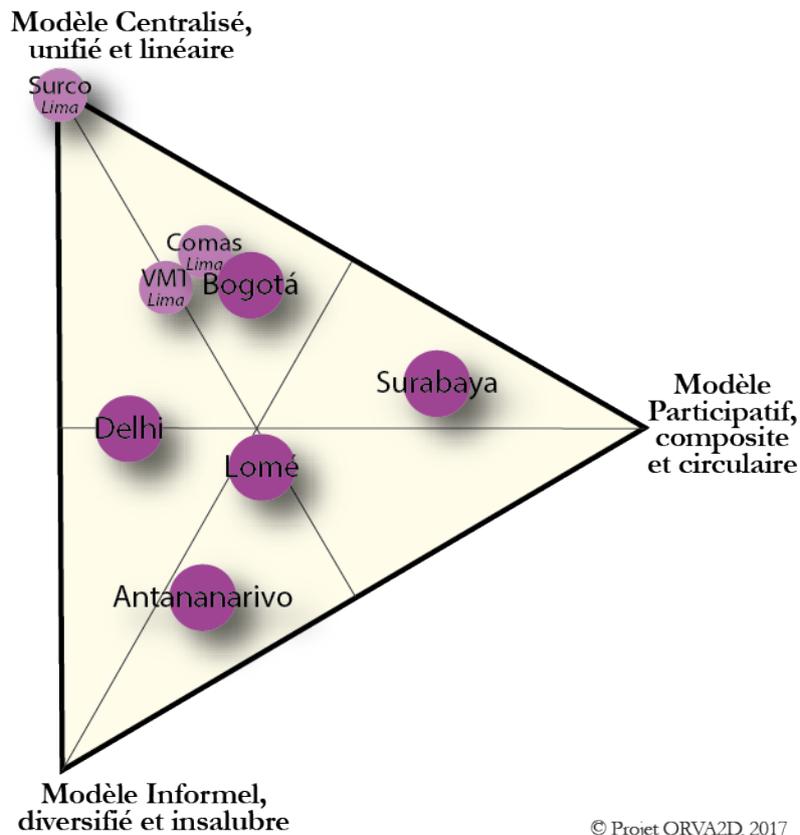


Figure 29. Positionnement de chaque ville par rapport aux modèles étudiés

III. La gestion des déchets en tant que ressources communes

1. Les déchets : un « bien commun » qui confirme l'analyse empirique

Notre analyse empirique des dynamiques spatiales et économiques à l'œuvre démontre que le gisement urbain de déchets a les caractéristiques d'un bien commun :

- d'un point de vue économique, les revenus économiques potentiels du recyclage étant substantiels, les déchets secs apparaissent comme un bien rival (Ostrom, 1990), puisque leur appropriation par un acteur prive les autres de leur possible revente ;
 - d'un point de vue spatial, l'absence de canalisations et l'existence de multiples ruptures de charge (points de regroupement, quais de transfert) rendent toute exclusion impraticable : il est pratiquement impossible d'empêcher des récupérations qui se déploient (spatialement et ou temporellement) en amont du service municipal. De fait, les éléments les plus lucratifs du gisement sont souvent écrémés en amont par les récupérateurs informels.
- Rival et non-excluable, le gisement urbain de déchets apparaît donc, à la lumière de cette analyse empirique, comme une ressource ayant les caractéristiques d'un bien commun (Cavé 2015) dans le sens donné par la fondatrice de ce concept (Ostrom, 1990).

Considérer ensemble le stock et les flux de déchets

Toutefois, afin de ne pas tomber dans l'amalgame consistant à assimiler l'ensemble du gisement urbain de déchets à sa partie la plus valorisable et lucrative (les déchets secs), il peut être fécond de raisonner en termes de stock et de flux :

- De fait, une partie du gisement de déchets produits par les citoyens au Sud est assez rapidement récupérée ou rachetée et ne part jamais en décharge. Ces fractions du gisement ont une valeur suffisamment importante et manifeste pour n'être jamais longtemps délaissées. Elles peuvent être assimilées à des *flux*.
- L'autre partie du gisement, elle, est durablement rejetée et délaissée. Seules les autorités municipales s'en soucient. Cette section du gisement, dont la valeur est nulle voire négative, correspond à un *stock* : aucun acteur n'est spontanément incité à la capter, à la mettre en mouvement.

Flux et stock sont mêlés et forment le gisement de déchets. Or, cette contiguïté suscite des contagions. Le mélange – par la corruption des propriétés spécifiques des éléments qu'il met en contact – contribue à créer l'ordure. Une feuille blanche de papier, par exemple, placée au contact d'un morceau de tomate moisie, deviendra rapidement humide et inutilisable en tant que feuille de papier. Elle devient ordure. Autrement dit, le mélange fait que certains matériaux qui auraient pu être flux finissent par devenir stock sans valeur.

Le flux et le stock dans les Bassins Communs de Ressources ostromiens

C'est ici que le concept de Bassin Commun de Ressources (BCR) (Ostrom, 1990) peut se révéler utile d'un point de vue analytique et opérationnel. Dans les années 1980, E. et V. Ostrom ont développé un important travail de recherche empirique sur les ressources environnementales gérées hors de l'intervention de l'Etat et du marché (Ostrom, 1990). Ils ont alors avancé le concept de *common pool resources* ou « bassin commun de ressources » (BCR). Elinor Ostrom définit un BCR comme un « système de ressources assez important pour qu'il soit coûteux (mais pas impossible) d'exclure des agents de l'accès

aux bénéfiques liés à son utilisation » (Ostrom, 1990, p. 44). Ce type de système de ressources renvoie classiquement à des sites de pêches, des nappes phréatiques ou une prairie de pâturage. Un BCR a les caractéristiques d'un bien commun : il est rival et, dans la plupart des cas, sa fourniture se caractérise par la difficulté d'exclusion. De ce fait, comme dans le cas d'un bien public, apparaît spontanément, parmi les agents, la tentation d'en profiter. Or, à la différence d'un bien public, un BCR est un rival : son usage par un acteur peut entraîner l'éviction d'autres acteurs. En outre, peuvent surgir des problèmes de surutilisation de la ressource.

L'apport principal du concept de bassin commun de ressources réside précisément dans la distinction qu'il permet entre : la ressource en tant que stock et la ressource en tant que flux. Tout système de ressources est formé par ces deux composantes interdépendantes. Le flux de ressources correspond au prélèvement d'unités au sein du stock de ressources et le stock est assimilé aux unités qui ne sont pas extraites de la ressource. Concevoir le gisement de déchets comme un bassin commun de ressources implique cependant d'inverser la dynamique interne d'un tel système :

- dans les BCR décrits par E. Ostrom, le stock est nécessaire pour le renouvellement du flux ;
- dans le cas des déchets, c'est le contraire : *« le flux (les déchets-ressource) s'accompagne d'un stock (les déchets-ordure) qui peut potentiellement nuire, et qui par conséquent ne doit pas croître, mais dont personne ne veut s'approprier »* (Cavé 2015). Autrement dit, le danger ne réside pas dans l'épuisement du stock, mais bien plutôt dans sa croissance et sa dissémination incontrôlée. Dès lors, le risque que les récupérateurs font courir est, qu'en extrayant la partie la plus lucrative du gisement, ils déséquilibrent le service municipal et, partant, mettent en péril l'enfouissement contrôlé des déchets ultimes.

Un service semi-décentralisé via l'attribution de droits d'usage

Issus d'une combinaison des droits privé et public, les droits d'usage, qui prennent la forme d'un accès privilégié à un flux d'unités de ressource, apparaissent idoines pour gérer un bassin commun de ressources. A la différence des droits de propriété, les droits d'usage définissent *« qui peut faire quel usage de quelle quantité de la ressource sous la forme de quels biens et services dérivés de celle-ci »* (Varone et al., 2008, 7). Ils peuvent dériver de politiques publiques qui attribuent ces droits à des bénéficiaires formellement non propriétaires. Les droits d'usage renvoient donc à des permissions de prélèvement d'unités de ressources, sans pour autant conférer une totale liberté dans l'utilisation de la ressource.

Etant donné que les interceptions d'une partie du gisement de déchets par des récupérateurs informels apparaissent inéluctables, compte tenu des ruptures de charge du service et de la valeur d'une partie des matériaux concernés, l'attribution de droits d'usage ciblés pourrait être une façon originale de réguler le modèle participatif, composite et circulaire de gestion des déchets. En effet, la différence entre attribuer des droits de propriété et des droits d'usage réside dans le fait que cela rend les appropriateurs redevables, vis-à-vis d'un régulateur, de la traçabilité de l'ensemble du flux brassé à l'échelle du territoire métropolitain. Puisque l'exclusion est impossible, il est inutile d'interdire les détournements de flux, mais il importe de les reconnaître et de les réguler, afin de garantir la maîtrise du stock. De fait, les refus (solides, liquides, gazeux) des filières de valorisation sont aujourd'hui disséminés dans le milieu hors de tout contrôle. *« Le fait de considérer le gisement comme un bassin commun de ressources permet de faire surgir un principe unificateur : l'enfouissement des déchets ultimes. Le recours aux droits d'usage permet*

d'opérationnaliser un service ainsi conçu : les détournements seraient acceptés – et même encouragés – à condition que les refus des filières de valorisation soient rigoureusement canalisés vers les infrastructures d'enfouissement contrôlé » (Cavé 2015).

L'inclusion du stock (en vue de sa minimisation) et des flux (en vue de leur maximisation) au sein du cadre analytique d'un BCR suggère l'idée d'un système de gestion des déchets multi-acteurs semi-décentralisé. Dans un tel système, les initiatives de recyclage extra-gouvernementales ne seraient pas évincées au profit d'un service monopolistique centralisé focalisé sur l'enfouissement final. Les récupérateurs pourraient être incorporés en tant qu'agents locaux capables de prélever efficacement, à la source, le plus de déchets possible. Ils seraient toutefois intégrés à la condition de canaliser leurs propres résidus vers des installations de traitement centralisées, afin de gérer convenablement les externalités sanitaires et environnementales. De la sorte, la gestion du stock serait centralisée tandis que la gestion des flux serait décentralisée.

2. Mise en œuvre d'une gestion des déchets en tant que bien commun

Au-delà de cette dimension analytique, voyons comment une telle logique pourrait se concrétiser en termes opérationnels.

Dimension spatiale et institutionnelle : vers un modèle semi-décentralisé

Le déploiement d'une forme de précollecte organisée à l'échelle infra-municipale (quartier) permet une rupture de charge précoce, propice au tri et au détournement de flux de déchets vers des options de valorisation *in situ* (compostage) ou proches (filières de recyclage). Cela réduit de façon non-négligeable le volume/tonnage de déchets à évacuer vers le centre d'enfouissement centralisé.

Dimension technique : retour sur la segmentation du gisement urbain de déchets

Les déchets ayant une forte valeur ajoutée, déchets secs recyclables, sont facilement gérés par le marché (informel), sans intervention des acteurs publics. Les déchets dangereux au contraire, nécessitent une intervention très encadrée pour contraindre leurs producteurs à en contrôler la décontamination. Le reste constitue un « ventre mou », c'est à dire la masse la plus importante de déchets, ne faisant ni l'objet d'une attention particulière, ni d'une bataille acharnée pour capter les gisements.



© Projet ORVA2D, 2017

Figure 30. Valeur économique des différents types de déchets

Ce « ventre mou » du gisement de déchets correspond à des détritiques qui sont techniquement valorisables, mais sous certaines conditions, non réunies (le coût de leur récupération excède leur valeur de marché), du moins sans un mécanisme (organisationnel, technique ou financier) venant faciliter leur récupération. Ces déchets du ventre mou, assimilés aux ordures ménagères résiduelles, sont pour l'essentiel :

- ❖ déchets organiques, représentant entre 52 et 79% du gisement¹, ils constituent la meilleure opportunité de détournement ;
- ❖ des déchets inertes (issus des chantiers de la ville ou du nettoyage des voiries), dont l'incinération est impossible et dont l'enfouissement vient fortement restreindre la durée de vie utile des centres de stockage alors que leur nature (inerte) ne l'impose pas.

En l'état actuel des choses, ces déchets s'apparentent à un stock, qui n'est convoité par personne. Tout l'enjeu consiste donc à réussir à en faire des flux : soit en rehaussant les tarifs d'enfouissement pour ce type de déchets, soit en stimulant des filières de valorisation, centralisées ou non (compostage, méthanisation, valorisation routière ou sous forme de remblai, etc.).

Dimension économique : droits d'usage et modèles contractuels

Comment intégrer la logique des droits d'usage dans les modèles contractuels du service public ?

- Tout d'abord cela implique de cesser de rémunérer les prestataires de collecte à la tonne transférée jusqu'au centre d'enfouissement, de façon à ne pas décourager les détournements vers des filières de valorisation.
- Ensuite, cela implique, pour les autorités publiques, de garder contractuellement la main sur le centre d'enfouissement, de façon à envoyer un signal-prix à l'ensemble du secteur via la libre définition des droits d'entrée sur le site (*tipping fees*).
 - En effet, si le prix à l'entrée du centre d'enfouissement est maintenu élevé, cela constitue une incitation au détournement des flux vers des filières de valorisation qui, autrement, n'apparaissent pas financièrement intéressante. Comme le constate Anne Scheinberg : « *Municipal recycling is rare, or underperforms, because there is simply not enough of a price signal to stimulate the diversion of materials from disposal* » (Scheinberg 2015, 984). Pouvoir fixer le tarif de l'enfouissement est un levier crucial pour les autorités publiques.
 - Un tel dispositif contractuel permet aussi l'opérationnalisation du raisonnement des coûts évités. Et, par effet de ricochet, des formes de redevance incitative deviennent ainsi envisageables : les déchets triés par les habitants leur rapportent des bons de réduction sur leur taxe d'enlèvement des ordures précisément parce que ce geste diminue les tonnages à enfouir.
- L'acceptation de ces logiques impose une remise en cause des limites du service public, acceptant l'externalisation de certaines tâches (précollecte, tri/recyclage) sur d'autres groupes de populations (communautaire ou informels), ainsi que la diversification (au risque de l'inégalité) dans les modes de financement de chaque étape.

¹ Seul Lomé a un poids plus faible d'organiques, à relativiser par la très forte (et anormale) présence de déchets inertes

3. Entre low-tech et high-tech, penser un modèle adapté aux pays du Sud

L'un des enjeux ayant émergé des observations réalisées sur le terrain réside dans la divergence de modèles implicitement défendus par les acteurs de la gestion des déchets. La plupart des élites au Sud estiment que la seule façon de gérer convenablement les déchets est de miser sur des technologies sophistiquées, afin de réduire massivement la nuisance et, idéalement, d'en tirer un profit économique et environnemental par la valorisation. L'ensemble de cet ouvrage montre au contraire que quand bien même de telles technologies permettraient théoriquement un traitement adapté des déchets, elles ne conviennent pas à tous les contextes, puisqu'elles nécessitent une maîtrise technique pointue et des capacités contributives élevées.

Si les premiers misent sur les *high-tech* (hautes technologies) pour gérer les déchets, les seconds s'appuient davantage sur les *low-tech* (basses technologies) (Bihoux, 2014). Ce concept s'appuie essentiellement sur les notions d'intégration sociale, de proximité, de sobriété et de convivialité (Illich, 1973). Les basses-technologies mettent en avant des systèmes alternatifs basés sur de nouveaux principes : circularité des flux d'eau, d'énergie et de matières (recyclage, économie circulaire), performance écologique (préservation des ressources et des milieux) (Le Bris et Coutard, 2008), logiques de proximité et décentralisatrices. Un certain nombre de collectivités locales du Sud, responsables des services urbains, expérimentent de nouveaux modèles intégrant ces principes, permettant l'apparition d'une diversité d'innovations sociales (Bernal, 2014), organisationnelles et technologiques. Ces techniques ont en partie la vertu de relocaliser un métabolisme territorial¹ en partie externalisé par les réseaux urbains (Emelianoff 2015, Barles 2017), faisant ainsi davantage la promotion de la réduction des déchets. Elles ne se substituent pas aux grands réseaux (collecte centralisée des déchets), mais permettraient l'émergence de systèmes composites (Le Bris et Coutard, 2008) et d'éco-cycles urbains² (Coutard et Rutherford, 2009). Ces systèmes autonomes constituent entre autres une réponse technique aux défis de la pluri-urbanité, faisant le constat d'un « droit à la ville »³ distinct selon les individus et les groupes sociaux. Le *low-tech* semble donc particulièrement adapté au pays du Sud, dans un contexte de raréfaction des matières premières et de disponibilité de la main d'œuvre, malgré le frein culturel que leur promotion peut représenter.

Ce débat est notamment au cœur de la promotion de la valorisation énergétique. Faut-il développer des technologies de valorisation énergétique des déchets dans les contextes des pays du Sud ? Faut-il chercher à rassembler les déchets en de grandes quantités pour les incinérer, technologie maintenant généralisée dans les pays du Nord ? Faut-il développer la méthanisation des déchets organiques alors qu'ils peuvent être facilement compostés ? Faut-il chercher de nouveaux exutoires de type Combustibles Solides de Récupération (CSR) ou gazéification, sans prioriser le recyclage et alors même que la diffusion de ces

¹ Chez S. Barles, le métabolisme territorial désigne l'ensemble des flux d'énergie et de matières mis en jeu par le fonctionnement d'un territoire donné. Le métabolisme est conçu comme le produit de l'entrelacement de processus naturels (ou physiques), incluant en particulier les cycles naturels de l'eau, du carbone, de l'azote, etc., et de techniques issues de sociétés humaines.

² A l'opposé du modèle du réseau centralisé, les techno-écocycles urbains reposent sur les principes : d'autonomie, de porosité, de métabolisme circulaire, de cycles courts, de maîtrise de la demande, de préservation des ressources, de sobriété (Coutard & Rutherford 2013)

³ Le droit à la ville ne se résume pas à l'accès aux services urbains : il fut défini par le philosophe Henri Lefebvre comme un droit de base, constitutif de la démocratie, qui définit les villes comme des biens communs, accessibles à tous les habitants (Lefebvre 1968).

technologies en est à ses débuts à travers le monde (avec une maîtrise technique et financière fragile) ? Ou bien faut-il au contraire s'appuyer sur des technologies jugées plus rustiques, quoique étroitement imbriquées dans la globalisation industrielle, pour les développer localement ? Celles-ci vont du compostage des déchets, à la refonte locale de la ferraille, au broyat de plastique ou même, de façon à éviter la production de déchets, au réemploi (après lavage) des emballages.

Il est important de penser dès en amont à la hiérarchie des modes de traitement, de façon à essayer de détourner un maximum de flux. Le choix de l'exutoire ne doit pas être posé dès le départ, sinon cela biaise la structuration de la filière qui n'est alors pensée que pour fournir du gisement à l'exutoire qui serait défini. L'existence de débouchés pour les produits issus de la valorisation (agriculture pour le compost / marché intérieur pour la réutilisation ou le recyclage artisanal / tissu industriel) est important dans le choix de la technique de traitement. Celui-ci peut parfois même être stimulé par des mesures de politiques publiques : achats publics, subvention engrais/compost, tarif de rachat de l'électricité de l'incinérateur, etc.

Conclusion générale

Dans un contexte où de nombreuses villes des pays du Sud connaissent de grandes difficultés de gestion des ordures ménagères (saturation de décharge, impossibilité de collecter tous les déchets, faibles taux de valorisation...), l'objectif du programme de recherches dont les résultats sont présentés dans cet ouvrage était d'analyser le cas de plusieurs villes qui ont mis en place des solutions innovantes. Celles-ci consistent parfois en des innovations techniques et technologiques tels que les points de regroupement, la précollecte, l'incinération, les plateformes de compostage, mais pas seulement.

Nous avons en effet observé que les leviers les plus importants de valorisation des déchets résidaient dans des innovations organisationnelles et financières. Il s'agit d'une part de stimuler une gestion multi-échelle et multi-acteurs pour permettre de s'appuyer sur tous les modes de traitement localement possibles à mettre en œuvre. Il s'agit également d'imaginer des financements alternatifs dans des situations où la solvabilité des habitants est très faible, tels que la facturation avec d'autres services publics, la responsabilité sociale et environnementale des entreprises, ou encore le raisonnement à travers les coûts évités. Ce dernier semble avoir un potentiel important. D'autres pistes restent à développer telles que le financement de la gestion des déchets lors de l'achat de biens de consommation (filiales de Responsabilité Élargies du Producteur) ou le rôle de la commande publique pour stimuler l'achat de sous-produits issus de la valorisation.

La comparaison des différents terrains a permis de comprendre l'intérêt de déplacer le périmètre de responsabilités du service public, de repenser totalement le service offert aux habitants (et à la planète), afin de contourner les difficultés traditionnelles de financement et de solidité des acteurs publics locaux. La précollecte, la gestion communautaire, le recours aux acteurs informels semblent alors prendre de l'ampleur dans de nombreuses villes, malgré les réticences encore forte des acteurs traditionnels de la gestion des déchets.

Dans tous les cas, il semble que l'invention de modèles nouveaux, endogènes, soit la principale piste développée par les villes cherchant à résoudre le problème de leurs déchets, pour les transformer en opportunités sociales et environnementales. Ce sont donc des modèles « participatifs, composites et circulaires » qui émergent, ayant des caractéristiques chaque fois différentes selon le territoire et la société dans laquelle il se trouve.

Si les villes du Sud ont pendant longtemps été considérées comme en retard par rapport à celles du Nord quant à leur gestion des déchets, la prise en compte de certains critères peuvent permettre d'imaginer revoir ce rapport binaire. La faible consommation de ces villes engendre en effet une faible production de déchets ; si des rues non totalement propres sont synonymes d'impacts localement négatifs, cette faible production de déchets signifie également un impact environnemental planétaire plus faible (en terme d'extraction de matières premières, de production de gaz à effets de serre, etc.). La potentialité que représentent les matières organiques, plus aisées à faire circuler dans une économie circulaire locale cherchant à valoriser un métabolisme territorial de proximité, représente également un potentiel particulièrement marqué dans les pays du Sud. Ne reste alors qu'à extraire certaines de ces pratiques des pays du Sud pour les transformer en solutions pour les problèmes, autres, des pays du Nord.

Bibliographie

Monographies du projet ORVA2D

Le présent rapport est principalement basé sur 6 monographies, disponibles en ligne : <http://eso-lemans.cnrs.fr/fr/recherche/programmes-en-cours/projet-afd.html>

- CAVE J. (2016) *Surabaya : La valorisation communautaire des déchets dans le cadre d'un service semi-décentralisé*, AFD, programme de recherche ORVA2D, Rapport de terrain n°5, mai, 80p.
- DE BERCEGOL R. (2016) *Delhi : Des complémentarités à inventer, une gestion en pleine transformation*, AFD, programme de recherche ORVA2D, Rapport de terrain n°4, juin, 102p.
- GARNIER J. (2016) *Valorisation des déchets à Lomé : La valorisation des déchets perçue comme un moyen de réduction des coûts du service public*, AFD, programme de recherche ORVA2D, Rapport de terrain n°6, Septembre, 113p.
- LECOINTRE, C., BRESELEC, R. & PIERRAT A. (2015) *Valorisation des déchets fermentescibles à Antananarivo : Solution et innovation pour une gestion déficiente des déchets ? Réflexion sur une capitale pauvre d'Afrique*, AFD, programme de recherche ORVA2D, Rapport de terrain n°2, octobre, 94p.
- RATEAU M. (2015) *Intégration des récupérateurs à Lima : Étude de trois modèles liméniens de structuration des filières de valorisation des déchets*, AFD, programme de recherche ORVA2D, Rapport de terrain n°1, août, 96p.
- RATEAU M. & ESTRELLA BURGOS H. (2016) *Valorisation des déchets à Bogotá : L'intégration des récupérateurs pour faire face à la saturation du centre d'enfouissement*, AFD, programme de recherche ORVA2D, Rapport de terrain n°3, avril, 69p.

Autres références bibliographiques :

- ADEME (2015a), *Le compostage*, fiche technique, Angers : ADEME, 20p.
- ADEME (2015b), *Référentiel national des coûts du service public de gestion des déchets 2015*, Synthèse, Angers : ADEME, 8p.
- ADEME (2016), *Déchets, chiffres-clés édition 2016*, Angers : ADEME, 96p.
- ANNEZ, P. C. (2006) *Urban Infrastructure Finance from Private Operators: What Have We Learned from Recent Past Experiences?*, The World Bank, Washington, D.C., 30 p.
- BARLES S. (2017) « Écologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition socioécologique », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, Décembre, p. 819-836. DOI: 10.3917/reru.175.0819
- BARRAQUÉ B. (1995) « Les politiques de l'eau en Europe », *Revue française de science politique*, n°45-3, p.420-453
- BARTONE, C. R. LEITE, TRICHE, & SCHERTENLEIB (1991) « Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Service: Experiences in Latin America », *Waste Management & Research*, 9(1), p.495-509.
- BARTONE, C. R. (1995) *The Role of the Private Sector in Municipal Solid Waste Service Delivery in Developing Countries: Keys to Success*, dans *ISWA Conference on Waste Management - Role of the private sector*. Singapore, p. 6.

- BATLEY, R. (1996) "Public-Private Relationships and Performance in Service Provision", *Urban Studies*, 33(4), 723-752 p.
- BAUD, I. & POST, J. (2004) "Government, market and community in urban solid waste management; problems and potentials in the transition to sustainable development", dans BAUD, I., POST, J. & FUREDY, C. (eds.) *Solid Waste Management and Recycling: Actors, Partnerships and Policies in Hyderabad, India and Nairobi, Kenya*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 259-281.
- BAUD, I., GRAFAKOS, S., HORDJIK, M., & POST, J. (2001) "Quality of life and alliances in Solid Waste Management: Contributions to urban sustainable development". *Cities*, 18(1), p.3-12.
- BERDIER C. & DELEUIL J.-M. (2010) « Le système "ville-déchet", une mise en perspective historique, dans DORIER-APPRILL E., *Ville et environnement*, Paris : Sedes, pp 453-466.
- BERNAL, M.E. (2014), *Experiencias en innovación social social*, CEPAL, Fundación Kellogg, Su aporte en el avance de los Objetivos de desarrollo del milenio, Mimeo.
- BERNSTEIN, J. (2004) *Toolkit: Social Assessment and Public Participation in Municipal Solid Waste Management*, No. 33781, The World Bank, Urban Environment Thematic Group, 210 p.
- BERTOLINI, G. & BRAKEZ, M. (1997) « Le déchet, indicateur social : le cas des ordures ménagères à Agadir (Maroc) », *Géographie et cultures*, (24), pp. 91-112.
- BERTOLINI, G. & BRAKEZ, M. (2008) « Gestion des déchets, innovations et territoires. Retours d'expériences et recherche contextuelle ». Dans *Développement durable des territoires. Economie sociale, environnement et innovations. Marché et Organisations*. Paris: L'Harmattan, p. 151-182.
- BERTOLINI, G. (1990) *Le Marché des Ordures, économie et gestion des déchets ménagers*, L'Harmattan, Paris.
- BERTOLINI, G. (1992) « Les déchets : rebus ou ressources ? » *Economie et statistique*, 258(1), p.129-134.
- BERTOLINI, G., FOULLY, B. & MORVAN, B. (1999) « Le tri des ordures ménagères dans les pays en développement : Etude de cas au Brésil » in *Sciences et Techniques*, (14), pp.30-38.
- BIHOUIX P. (2014) *L'âge des low-tech : vers une civilisation techniquement soutenable*, Édition du Seuil, 330p.
- BINDER, D. & TREMOLET. S. (2010) *La régulation des services d'eau et d'assainissement dans les PED*, A Savoir, Paris: AFD.
- BODJONA, M. B., KILI, K. A., TCHEGUENI, S., KENNOU, B., TCHANGBEDJI, G. & EL MERAY, M. (2012) *Evaluation de la quantité des métaux lourds dans la décharge d'Agoè (Lomé-Togo)*.
- BOUTIN, J-P. (1991) « L'épidémie de choléra au Pérou en 1991 », *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, n° 49, 9 décembre, pp.214-215
- BREUIL, L. (2004) *Renouveler le partenariat public-privé pour les services d'eau dans les pays en développement : Comment conjuguer les dimensions contractuelles, institutionnelles et participatives de la gouvernance ?* », Thèse de Doctorat en gestion, Nanterre: Paris X.
- C40 (2016) *Waste to Resources, Good Practice Guide*, C40 Cities Climate Leadership Group, February, London, 23p.

- CAMACHO, M. (1986) *Les poubelles de la survie : la décharge municipale de Tananarive*, Paris: L'Harmattan.
- CAVE, J. (2010) « L'enfouissement des déchets n'est pas une panacée : le problème n'est pas réglé, il est juste 'enterré' ! » in *L'Essentiel, la Newsletter du Réseau Projection*, (5), p.6-7.
- CAVE, J. (2013) *La gestion disputée d'un mal public impur: économie politique des ordures*, thèse de doctorat en Aménagement de l'Espace et Urbanisme, sous la dir. d'O. Coutard, Université Paris-Est.
- CAVE, J. (2015) *La ruée vers l'ordure*, Presses Universitaires de Rennes, 250 p.
- CAVE J. (2015) "Who owns municipal solid waste? Appropriation conflicts in emerging countries", *Global Waste Management Outlook*, UNEP & ISWA, p. 217
- CAVE J. (2018) "La gestion des déchets au prisme de son impact climatique" in Curvello Saavedra Avzaradel, P. & Parola G., *Climate change, environmental treaties and human rights*, Rio de Janeiro: Ágora21.
- CEPLAN (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico), 2016, *Economía informal en Perú: situación actual y perspectivas*, Lima : CEPLAN, 53p.
- CHALMIN, P., & GAILLOCHET, C. (2009) *Du Rare à l'Infini, Panorama mondial des déchets*, Economica, Paris.
- CHEN, M. A. (2007) *Rethinking the Informal Economy: Linkages with the Formal Economy and the Formal Regulatory Environment*, DESA Working Paper No. 46, UN Dpt of Economic & Social Affairs, New York, 12 p.
- CHINTAN & WITNESS (2010) *Counterbalance*, Chintan Environmental Research and Action Group. Available at: www.archive.org/details/witness_5640_E007059.
- CHINTAN. (2009) *Cooling Agents: An Analysis of Greenhouse Gas Mitigation by the Informal Recycling Sector in India*, The Advocacy Project, New Delhi, 51 p.
- CHIU A. S. F. (2010) *The 3Rs and Poverty Reduction in Developing Countries: Lessons from Implementation of Ecological Solid Waste Management in the Philippines*, Institute for Global Environmental Strategies, Asia Resource Circulation Policy Research, Working Paper Series, October,
- CIRELLI C., FLORIN B. (2015) *Sociétés urbaines et déchets : éclairages internationaux*, Tours, PUFR, 452p.
- CIRELLI C., FLORIN B. (2016) « Les récupérateurs de déchets : entre marginalisation et reconnaissance » in *Mouvements des idées et des luttes* (ISSN : 1291-6412), 2016, Où va l'homo detritus ?
- COAD, A. (2011) *Collection of Municipal Solid Waste: Key issues for Decision-makers in Developing Countries*, United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), Nairobi, 30 p.
- COFFEY, M., & COAD, A. (2010) *Collection of Municipal Solid Waste in Developing Countries*, United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), Malta, 198 p.
- COING, H. & MONTAÑO, I. (1985) *Villes et Déchets dans le Tiers-Monde : Technique et Société - Tunis et Caracas, la gestion du service*, Noisy-le-Grand: ENPC.
- COINTREAU-LEVINE, S. (1982) *Environmental Management of Urban Solid Wastes in Developing Countries: A Project Guide*, No. 5, World Bank, Washington, D.C., 214 p.
- COINTREAU-LEVINE, S. (1994) *Private sector participation in Municipal Solid Waste Services in Developing Countries*, Washington, D.C.: Urban Management Programme (The World Bank).

- CORVELLEC H., M.-J. ZAPATA CAMPOS & P. ZAPATA (2013) « Infrastructures, lock-in and sustainable urban development : the case of waste incineration in the Göteborg Metropolitan Area », *Journal of Cleaner Production*, vol. 50, n°1, pp.32-39.
- COUTARD, O. & RUTHERFORD, J. (2009) « Les réseaux transformés par leurs marges : développement et ambivalence des techniques "décentralisées" », *Flux*, 2009/2, n°76-77, p. 6-13.
- COUTARD, O. & RUTHERFORD, J. (2013) « Vers l'essor de villes post-réseau : infrastructures, innovation sociotechnique et transition urbaine en Europe » in FOREST J. & A. HAMDOUCH (dir.) *Quand l'innovation fait la ville durable*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, pp.97-118.
- COUTINHO, E. (1993) *Boca de Lixo*. Documentaire, Centro de Criação de Imagem Popular (CECIP).
- DARDOT, P. & LAVAL, C. (2014), *Commun, Essai sur la révolution au XXI^{ème} siècle*, Paris : La découverte, 600p.
- DE BERCEGOL R. (2012), *The emergence of municipalities. An analysis of the redistribution of power caused by the decentralization of small town governance in Uttar Pradesh*, Thèse de doctorat, Paris : Université Paris-Est Marne-La-Vallée
- DEBOULET, A. et al. (2016) *Repenser les quartiers précaires*, Etudes, AFD, Paris, 273p.
- DEBOUT, L., & FLORIN, B. (2011) « Chiffonniers contre entreprises privées internationales? Résistances, adaptations et négociations des acteurs formels et informels face à la réforme de la gestion des déchets au Caire », *Egypte Monde Arabe*, 7, pp. 31-59.
- DURAND M. (2007), *Les zones humides urbaines à Bogota, conflits d'usage et patrimonialisation*, Géographie et culture n°62, Paris : l'Harmattan, p.43-60
- DURAND M. (2010) *Gestion des déchets et inégalités environnementales et écologiques à Lima : entre durabilité et vulnérabilité*. Thèse de Doctorat en Géographie et Aménagement de l'espace. Rennes: Université de Rennes 2.
- DURAND M. (2012) *La gestion des déchets dans les pays en développement : comment tirer profit des difficultés actuelles ?*, Revue Flux n°87 « Mutation des services urbains : processus et enjeux », p.18-28
- DURAND M. (2015) *Residuos y desagües: una geografía limeña*, Lima, IFEA, IRD, 349.
- DURAND M., BECAT S., RATEAU M. (2015) "La integración de los recicladores como modelo de gestión compartida de los residuos en Lima", dans BANDEIRA AMARO A., VERDUM R., *Política nacional de residuos sólidos e suas interfaces com o espaço geográfico: entre conquistas e desafios*, Porto Alegre: UFRGS.
- DURAND M., CAVÉ J., PIERRAT A. (2019), « Quand le low-tech fait ses preuves : la gestion des déchets dans les pays du Sud », dans *La ville (s)low tech*, Revue Urbanités n°12, à paraître.
- DURAND M., DJELLOULI Y., NAOARINE C. (2015) *Innovations sociales et territoriales de gestion des déchets*, Rennes, PUR, 302p.
- EMELIANOFF C. (2006) « Connaître ou reconnaître les inégalités environnementales ? » *ESO, Travaux et Documents*, n° 25, déc., pp. 35-43.
- EMELIANOFF, C. (2015) « La ville durable, une notion fossile ? », dans THEYS, J., *Un demi-siècle d'environnement entre science politique et prospective*, p.137-144
- ENDA (2014) *Etat des lieux du secteur informel des déchets en Afrique et dans les Caraïbes : Pour une gestion inclusive et sociale*, Plateforme Re-Sources, Gevalor, juin.

- FAHMI, W. & SUTTON, K., (2010) "Cairo's contested garbage: sustainable solid waste management and the Zabbaleens right to the city". *Sustainability*, (2), p.1765-1783.
- FLORIN, B. (2010a) « Réforme de la gestion des déchets et reconfigurations des territoires professionnels des chiffonniers du Caire », *Géocarrefour*, 2(85), 109-118 p.
- FLORIN, B. (2010b) « La gestion des déchets au Caire », *Séminaire Served 'Services urbains et Services publics'*, Mai 17.
- FLORIN B. (2012) « Dimensions spatiales d'une crise : les stratégies des zabbalîn (chiffonniers) du Caire face à la réforme du système de gestion des déchets », dir. par BONNY, Y., OLLITRAULT, S., KEERLE, R. et LE CARO, Y., *Espaces de vie, espaces enjeux. Entre investissements ordinaires et mobilisations politiques*, Presses Universitaires de Rennes.
- FOLLEA, V., BRUNET, BENRABIA, BOURZAI, M.-P. & FAUCOMPRES, (2001) *Revue comparative des modes de gestion des déchets urbains adoptés dans différents pays de la ZSP*, Paris: Agence Française de Développement (AFD).
- FORSYTH, T. (2005) « Building deliberative public-private partnerships for waste management in Asia », *Geoforum*, 36(4), p.429-439.
- FOULLY, B. (2012) *Reconstruire le projet Compostage à Agadir, après l'abandon de la décharge*, ADEME, Paris, 8 p.
- FOULLY, B. (2009) *Les enjeux et opportunités partenariales de la valorisation des déchets dans les pays en développement*, Présentation réalisée à l'Atelier ONUDI / POLLUTEC, 1^{er} décembre, Parc des expositions de Villepinte.
- FUREDY, C., (1992) « Garbage: exploring non-conventional options in Asian cities », *Environment and Urbanization*, 4(2), p.42-61.
- FUREDY, C. (1995) « One world of waste: should countries like India solve solid waste problems through source separation? », in *Enriched by South Asia: celebrating 25 years of scholarship*. Montreal: Canadian Asian Studies Association, p. 87-107.
- FURTADO, J. (1989) *L'île aux fleurs (A ilha das flores)*, documentaire.
- GERDES P., GUNSILIUS E. (2010) *The waste experts: enabling conditions for informal sector integration in solid waste management: lessons learned from Brazil, Egypt and India*, GTZ (German Technical Cooperation), Eschborn, Germany.
- GEVALOR (2012) *Identification des opportunités de recyclage et évaluation rapide du secteur de la gestion des déchets solides à Antananarivo (Madagascar)*, en partenariat avec UN-Habitat, Mai, 147p.
- GEVALOR (2013) *Faisabilité du potentiel de valorisation et de réduction des déchets dans la ville de Toamasina (Madagascar)*, avec la participation de Enda OI et de Pascal Bouer, mars, 90p.
- GIRAUD, P.-N., RUET, J., LEFEVRE, B. & MARIA, A. (2006) « Le financement des services essentiels dans les villes pauvres », *Revue d'économie financière*, (85), pp.285-308.
- GIZ (2011) *Recovering resources, creating opportunities: Integrating the informal sector into solid waste management*
- GIZ (2013) *Operator Models. Respecting Diversity - Concepts for Sustainable Waste Management*, 192p.
- GOUSET, V. (1998) *Bogotá, nacimiento de una metrópoli: la originalidad del proceso de concentración urbana en Colombia en el siglo XX*, Tercer mundo editores, IFEA, 357p.

- GOUHIER J. (2000), *Au-delà du déchet, le territoire de qualité*, Manuel de rudologie, Rouen : PURH, 240p
- GUPTA, S. K. (2012) « Intégrer le secteur informel pour une meilleure gestion des déchets », in *Secteur Privé & Développement*, n°15, Proparco, AFD, pp.12-15.
- GUTBERLET J. (2013) « Social facets of solid waste : insights from the global south », *Waste and Resource Management*, vol. 166, issue WR3, pp.110-113.
- HARPET, C. (2001) *Vivre sur la décharge d'Antananarivo. Regards anthropologiques*, Paris: L'Harmattan.
- HERMIDA H. (2014), *Plazas de mercado en Bogotá, generadoras de residuos y desarrollo*, Bogotá : CONAMA, Universidad Central de Colombia, 15 p.
- HESTIN M., MONIER V., CAVÉ J., LAUREYSENS I., WATKINS E., REISINGER H. & PORSCH L. (2014) *Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR)*, European Commission - DG Environment, 226p.
- ILLICH, I. (1973) *La convivialité*, Paris, Seuil.
- JAGLIN, S., DEBOUT, L. & SALENSON, I. (2018) *Du rebut à la ressource : valorisation des déchets dans les villes du Sud*, AFD, Paris, 296p.
- KLUNDERT (van de), A., & ANSCHÜTZ, J. (2001) *Integrated Sustainable Waste Management – the Concept - Tools for Decision-makers, Experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001)* Gouda, The Netherlands: WASTE. 44p.
- LEFEBVRE, H. (1968) *Le Droit à la ville*, 3e édition (15 avril 2009), Paris: Economica
- LE BOZEC A. (2008), *Mise en place de la redevance incitative du service public d'élimination des déchets*, Versailles : éditions QUAE, 151p.
- LE BOZEC A., BARLES S., BUCLET N., KECK G. (2012), *Que faire des déchets ménagers ?*, Versailles : éditions QUAE, 231p.
- LE BRIS, C. & COUTARD, O. (2008) « Les réseaux rattrapés par l'environnement ? Développement durable et transformations de l'organisation des services urbains », *Flux* 2008/4, n°74, p.6-8.
- LORRAIN, D. (1995) *Gestions Urbaines de l'Eau*. Economica.
- LUDINGTON G., MORIZOT G., FLIPO B. et DELARUE J. (2013), Emission reductions of greenhouse gas emissions and domestic waste composting in less advanced countries. Why new assessment tools are requested ?, Lyon : Gévalor, 5p.
- LUNUEA A. (2012), Le rejet de l'incinération des ordures ménagères : entre controverses sanitaires et conflits politiques, *Environnement, risques et santé* n°11(5), p.397-404.
- MAEDA T. (2010) *Enhancing public awareness and stakeholders' empowerment and involvement in waste management – Through a case in Surabaya, Indonesia*, Kitakyushu Initiative for a Clean Environment, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), March.
- MARIN, Ph. (2009) *Partenariats public-privé pour les services d'eau urbains Bilan des expériences dans les pays en développement*, Tendances et Orientations n°8, Banque mondiale / Fonds de conseil en infrastructure publique-privée, Washington DC.
- MEDINA, M. (2005a) "Serving the unserved: informal refuse collection in Mexico". *Waste Management and Research*, 23(5), p.390-397.
- MEDINA, M. (2005b) "Waste Picker Cooperatives in Developing Countries", *WIEGO/Cornell/SEWA Conference on Membership-Based Organizations of the Poor*. Ahmedabad, India, p. 22.

- MIRAS (de), C. & DORIER-APPRILL, E. (2002) *Gestion des déchets urbains et aide à la décision municipale : Municipalité de Mopti (Mali) et Circonscription Urbaine de Porto Novo (Bénin)*, PDM; Ps-Eau.
- NAS, P.J.M. & JAFFE, R. (2004) "Informal Waste Management: Shifting the focus from problem to potential". *Environment, Development and Sustainability*, (6), p.337-353.
- NELSON, J. (1977) *Cabuçu - O lixo nosso de cada dia*. Documentaire.
- NGOC U.N. & H. SCHNITZER (2009) « Sustainable solutions for solid waste management in Southeast Asian countries », *Waste Management*, 29(6) : 1982-1985.
- O'BRIEN, M. (1999) « Rubbish values: Reflections on the political economy of waste », *Science as Culture*, 8(3), 269-295 p.
- OCDE (2008) *OECD Environmental Outlook to 2030*, Paris: OCDE, 520p.
- OSTROM E. (1990) *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press, Cambridge, 280p.
- PIERRAT A. (2006), *La gestion des déchets à Tananarive. Etude de la valorisation des déchets en produits fertilisants*. Approche géographique, Master 1 de l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 193 p.
- PIERRAT A. (2014) *Les lieux de l'ordure de Dakar et d'Addis Abeba. Territoires urbains et valorisation non institutionnelle des déchets dans deux capitales africaines*, thèse de doctorat de géographie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 559 p.
- PRADO, M. (2004) *Estamira*, Documentaire, Zazen Produções.
- RAHARINJANAHARY R. (2015), *Processus d'intégration de la filière des déchets à Antananarivo : des activités informelles à un système formel ?*, dans DURAND M., DJELLOULI Y., NAOARINE C., « Gestion des déchets : innovations sociales et territoriales », Rennes : PUR, p.53-72
- RATEAU M. (2014), *La formalisation des recycleurs au Pérou : expériences dans les districts liméniens d'Independencia et San Martín de Porres*, Mémoire de Master, Le Mans: Université du Maine, 285p.
- RIBEIRO, H., & BESEN, G. R. (2007) « Panorama da Coleta Seletiva no Brasil : Desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso », *Revista de Gestão Integrada em Saude do Trabalho Meio-Ambiente*, 2-18 p.
- ROCHER L. (2008) « Les contradictions de la gestion intégrée des déchets urbains : l'incinération entre valorisation énergétique et refus social » in FLUX, n°74, vol. 4, pp.22-29.
- SCHEINBERG, A. & ANSCHÜTZ, J. (2006) "Slim pickin's: Supporting waste pickers in the ecological modernization of urban waste management systems", *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 5(3), p.257-270.
- SCHEINBERG, A., ANSCHÜTZ, J., & KLUNDERT (van de), A. (2006) « Waste Pickers: Poor victims or waste management professionals? » In *Solid waste, health and the Millennium Development Goals* (p. 16). Présenté à CWG – WASH Workshop, Kolkata, India.
- SCHEINBERG, A., M. H. SIMPSON, Y. GUPT, et al. (2010) *Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste*, GTZ (German Technical Cooperation), Eschborn, Germany.
- SCHEINBERG, A. SPIES, SIMPSON, & MOL (2011) « Assessing urban recycling in low- and middle-income countries: Building on modernized mixtures », *Habitat International*, 35(2), p.188-198.

- SHARHOLY, M., AHMAD, K., MAHMOOD, G., & TRIVEDI, R. C. (2008) « Municipal solid waste management in Indian cities – A review », *Waste Management*, 28(2), 459-467 p.
- SHEKDAR, A. V. (2009). « Sustainable solid waste management: An integrated approach for Asian countries » *Waste Management*, 29(4), 1438-1448 p.
- SIDIBE C. (2015), *Le Zero waste made in New Zeland, du concept à la pratique*, dans DURAND M., DJELLOULI Y., NAOARINE C., « Gestion des déchets : innovations sociales et territoriales », Rennes : PUR, p.271-290.
- SPAARGAREN, G., OOSTERVEER, P., BUUREN (van), J., & MOL, A. P. (2005) *Mixed Modernities: towards viable environmental infrastructure development in East Africa*, The Netherlands: Environmental Policy Department, Wageningen University and Research Centre.
- TA, T.T. (1998) *Pour une gestion efficiente des déchets dans les villes africaines : les mutations à conduire*, Cotonou: Partenariat pour le Développement Municipal.
- THE WORLD BANK (2008) *Secured Landfills: The Bucket at the End of the Solid Waste Management Chain*, New Delhi: Water and Sanitation Program- South Asia.
- THE WORLD BANK (2012) *What a Waste! A Global Review of Solid Waste Management*, Knowledge Papers No. 15, Washington, D.C.: The World Bank.
- UAESP (2015), *Plan de gestion integral de residuos solidos 2016 – 2027 « Bogotá se orienta hacia el aprovechamiento total de sus residuos »*, Bogotá : UAESP, 1228 p.
- UNEP (2013) *Municipal solid waste: Is it garbage or gold?*, UNEP Global Environmental Alert Service.
- UNEP & ISWA (2015) *Global Waste Management Outlook*, United Nations Environment Programme & International Solid Waste Association, Osaka, 332p.
- UN-HABITAT (2010) *Solid Waste Management in the World's Cities*, London: United Nations Human Settlements Programme.
- VARONE, F., NAHRATH, S., & GERBER, J.-D. (2008) « Régimes institutionnels de ressources et théorie de la régulation » in *Revue de la Régulation*, n°2, 26 p.
- VÉRON, J. (2007) « La moitié de la population mondiale vit en ville », *Population et Société*, n°435, Paris : INED, 4p.
- VNGI (2008) *Closing the Circle: Bringing Integrated Sustainable Waste Management Home*, July, The Hague, The Netherlands.
- WALKER, L. (2009) *Waste Land*. Documentaire, Eurozoom.
- WIEGO (2010) *Reclaiming reusable and recyclable materials in Africa. A critical review of English Language Literature*, Working Paper (Urban Policies) N°16, March.
- WILLERVAL S. (2014), *Note sur les mécanismes financiers de la gestion des déchets*, Etude de faisabilité de l'option valorisation RDF sur le CET d'Aképé, Lomé : Egis Structure et Environnement, 5p.
- WILSON, D.C., VELIS, C. & CHEESEMAN, C. (2006) "Role of informal sector recycling in waste management in developing countries», *Habitat International*, 30(4), p.797-808.
- WILTS H. & N. VON GRIES (2015) « Europe's waste incineration capacities in a circular economy » in *Waste and Resource Management*, vol. 168, issue WR4, pp.166-176.
- WSP (2008) *Secured Landfills: The Bucket at the End of the Solid Waste Management Chain*, The World Bank, Water and Sanitation Program South Asia, New Delhi, 6p.
- ZURBRÜGG, C. (2002) "Urban Solid Waste Management in Low-Income Countries of Asia; How to Cope with the Garbage Crisis", *Urban Solid Waste Management Review*

Session. Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE). Durban, South Africa, p. 13.

Annexes

Annexe 1: Bilan des innovations observées par ville d'ORVA2D

Fiche innovation 1. Lima : intégrer les récupérateurs informels

<p>Innovation / objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recycler les déchets - Intégration légale des récupérateurs informels 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer le taux de recyclage - Améliorer les conditions de travail des récupérateurs - Stabiliser des emplois - Sensibilisation au tri des habitants par les récupérateurs - Réductions de taxes pour les habitants effectuant le tri (<i>bono verde</i>) - Dépenses municipales faibles pour du low-tech - Coûts évités de collecte et enfouissement par la récupération
<p>Modalités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loi du recycleur et subventions ministérielles - Registre des informels - Mise en œuvre décentralisée par les districts - Organisation territorialisée des zones de collecte 	<p>Difficultés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convaincre les informels de participer - Structurer l'ensemble de la filière de rachat - Organiser la rentabilité économique sur l'ensemble des matériaux
<p>Potentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 26 % de déchets valorisables à Lima (actuellement moins de 1% des déchets officiellement récupérés) – excluant ici les volumes récupérés par les informels. 	

Fiche innovation 2. Bogotá : financer les informels au titre des coûts évités

<p>Innovation / objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recycler les déchets - Intégration légale des récupérateurs informels - Ne pas encombre la décharge 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer le taux de recyclage - Améliorer les conditions de travail des récupérateurs - Améliorer les salaires - Sensibilisation au tri des habitants par les récupérateurs - Participation massive des récupérateurs - Paiement des taxes selon la strate sociale - Paiement avec le service d'eau
<p>Modalités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décision de justice en faveur des récupérateurs organisés - Enregistrement de 14 000 récupérateurs - Liberté des récupérateurs de collecter dans tous les quartiers - Financement municipal des récupérateurs selon les tonnages - Politique appelée « zéro déchet » 	<p>Difficultés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structurer l'ensemble de la filière de rachat - Mieux contrôler les financements aux récupérateurs - Structurer les récupérateurs pour devenir des entreprises de prestation de service
<p>Potentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 25 % de déchets valorisables à Bogotá (actuellement 12%). - Un coût pour la municipalité inférieur des 2/3 par rapport à la collecte OMR. 	

Fiche innovation 3. Lomé : une collecte à deux maillons adaptée au territoire

<p>Innovation / objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Collecter les déchets - Organisation de la précollecte 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la pratique préexistante de la précollecte (condition de travail, hygiène) - Organiser un financement pérenne de l'activité - Éviter les dépôts sauvages - Organisation personnalisée et adaptée aux différents quartiers - Possibilité de recycler pendant la précollecte (informel)
<p>Modalités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation de la précollecte par la municipalité par contractualisation avec des micro-entreprises - Collecte en porte à porte dans certains quartiers, à « deux maillons » dans d'autres (précollecte + transport) - Création points de regroupement 	<p>Difficultés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adapter les points de regroupement (dysfonctionnements) : collecte très importante de sable - Double facturation des usagers (collecte + précollecte ou TEOM + REOM) - Persistance de la filière informelle
<p>Potentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 64 % des déchets collectés grâce à la précollecte - Un coût inférieur de 54% par rapport à la collecte en PAP 	

Fiche innovation 4 : Lomé : avantages et inconvénients du CET

<p>Innovation / objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmenter la durée de vie utile du futur CET - Détourner les flux vers la valorisation organique et matière 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer le taux de recyclage - Augmenter la durée de vie utile du CET - Améliorer les conditions environnementales et sanitaires de la valorisation - Tirer profit des déchets organiques - Un maillage territorial adapté avec les points de regroupement
<p>Modalités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réflexion pour augmenter la capacité de la plateforme de compostage - <i>projet</i> - Réflexion pour transformer les points de regroupements en centres de tri - <i>projet</i> - Faire valoir les coûts évités pour financement municipal 	<p>Difficultés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organiser la viabilité économique de la filière organique - Participation financière de la part de la municipalité - Mener de front précollecte et recyclage pour les mêmes associations
<p>Potentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 24 % de déchets potentiellement recyclables et 25 % compostables à Lomé (1% actuellement) + le sable - Un gain économique estimé à 4% du budget déchets par les coûts évités 	

Fiche innovation 5. Antananarivo : un compostage à plusieurs échelles

<p>Innovation / objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmenter la durée de vie utile du futur CET - Détourner les flux vers la valorisation organique 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmenter de 5 ans la durée de vie utile de la décharge - Améliorer le taux de compostage - Créer de l'emploi - Tirer profit de la précollecte par les RF2 pour leur adjoindre un compostage décentralisé - Une activité ancienne d'usage du terreau de décharge
<p>Modalités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compostage décentralisé grâce aux organisations de quartier (RF2) - Potentiel pour réaliser du vide de fouille dans la décharge (criblé de décharge) - <i>Projet</i> - Potentiel pour composter directement des déchets bruts sur la décharge - <i>Projet</i> 	<p>Difficultés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manque de compétitivité du compost sur le marché des intrants - Manque de place dans la décharge - Très peu de moyens pour inciter les RF2 de la part de la municipalité - Insuffisance de la reconnaissance des coûts indirects par la municipalité
<p>Potentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 79 % de déchets potentiellement compostables à Antananarivo - Un partage des coûts entre plusieurs acteurs extra-municipaux (notamment les Fonkontany) 	

Fiche innovation 6. Delhi : Incinération et compostage

<p>Innovation / objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gérer des flux énormes de déchets - Stopper la construction de décharges, donc valoriser les déchets - Valoriser les déchets 	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eviter l'enfouissement dans une ville qui ne dispose plus d'espace à cet effet - Produire de l'énergie à partir des déchets - Produire du compost à partir des déchets
<p>Modalités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction de 3 incinérateurs (dont 2 ouverts en 2017) - Construction d'une plateforme de compostage 	<p>Difficultés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incinérer de déchets trop humides - Pas de valorisation énergétique - Viabilité économique d'une technologie très couteuse - Revendre le compost à un prix abordable - Concurrence avec les récupérateurs pour les gisements les plus combustibles
<p>Potentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 69 % de déchets potentiellement compostables (actuellement 3%). - 30% de déchets à fort PCI (papier-carton, plastiques, etc.) facilement incinérables (actuellement 11%) – 100% à condition de sécher les déchets en amont 	

Fiche innovation 7. Surabaya : une gestion communautaire pour éviter de centraliser les gisements

Innovation / objectif

- Avoir une ville plus propre et plus verte
- Mieux valoriser les déchets
- Optimiser la durée de vie utile du centre de stockage

Modalités

- Concours de propreté entre quartiers
- Une gestion très active des services urbains par l'administration des Kampung (quartiers)
- Création de centaines de *Waste Banks* communautaires pour le tri, en vue du recyclage
- Distribution de 20 000 composteurs domestiques aux habitants
- Création de 23 plateformes de compostage à travers toute la ville par la municipalité

Potentiel

- 36 % de déchets potentiellement recyclables (actuellement 0,2% recyclés) et 54 % compostables (actuellement 5% compostés)
- Un gain économique par les coûts évités (actuellement 3% du budget pour 5% des déchets compostés)

Avantages

- Amélioration de la propreté urbaine et de son verdissement (usage du compost) de la ville
- Stimulation d'une activité de quartier source de revenus et inclusion sociale des kampungs
- Amélioration des taux de valorisation
- Gestion communautaire bénévole
- Mise à contribution de mécènes privés (grandes entreprises, RSE)
- Une utilisation collectivement décidée des bénéfices issus du tri
- Diminution (modeste) des gisements à enfouir

Difficultés

- Dépendance à des entreprises privées pour le financement du concours annuel
- Un relatif essoufflement de la mobilisation sociale (pour le compostage notamment)
- L'aval de la filière de recyclage reste inchangé / Difficulté de la *Waste Bank* « mère » à se substituer aux marchands informels
- Pas évident de susciter la participation hors kampungs (logements verticaux et quartiers aisés notamment)

Annexe 2 : Lexique

En italique sont indiquées les dénominations courantes. On leur préférera le terme spécifié en gras afin d'homogénéiser le vocabulaire et de permettre une meilleure compréhension

Acheteur ambulant (de matériaux issus des déchets) - Femme, homme, enfant, famille ou entreprise qui achète ou troque auprès des ménages, des matériaux triés à la source, généralement d'un certain type.

Apport volontaire (AV) - Mode de pré-collecte ou de collecte se définissant par l'apport des déchets par les usagers jusqu'à une zone dédiée (éventuellement un point de regroupement). Ce mode se différencie du porte à porte.

Balayeur - Personne affecté au service de nettoyage des rues.

Benne - Cf. conteneur

Bio-digesteur - Aussi appelé *méthaniseur*. Installation permettant le traitement anaérobie (digestion) de la matière fermentescible et production de biogaz et de digestat.

Biogaz - Gaz issu de la dégradation anaérobie de la matière fermentescible. Le biogaz est principalement composé de méthane (50 à 60%).

Bûchette - Aussi appelé *briquette*. Combustible alternatif produit à partir de déchets non carbonisés. Les déchets utilisés sont en général du papier, du carton ou des déchets verts.

Camion benne-tasseuse - Véhicule muni d'un système de compression à pression hydraulique permettant de réduire le volume des déchets transportés.

Camion multibenne – Appelé aussi *camion porte conteneur* ou *camion porte benne* - Véhicule permettant le chargement, déchargement et transport de bennes et de conteneurs. Les véhicules multibennes peuvent être équipés de système dits Ampliroll ou Marrel (marques déposées).

Caractérisation - Technique permettant de déterminer la composition d'un gisement ou d'un flux de déchets par nature de ses constituants, teneur et granulométrie correspondantes.

Carbone (crédit) - Réduction d'émission de gaz à effet de serre commercialisable.

Carbone (finance) - Activité financière, introduite par le Protocole de Kyoto, consistant en la monétarisation des réductions d'émissions de gaz à effet de serre exprimées sous forme d'équivalent CO₂. Dans le secteur des déchets, ces émissions peuvent être dues à un stockage des déchets en milieu anaérobie, par exemple dans des décharges.

Charbon vert - Aussi appelé *biochar* - Charbon produit par un procédé de carbonisation à partir de déchets fermentescibles agricoles et/ou ménagers. C'est un produit similaire au charbon de bois tant par son aspect que par son utilisation.

Collecte – Sous-étape de l'évacuation des déchets. La collecte est l'acheminement des déchets depuis les lieux d'apports (porte à porte, zones d'apports volontaires ou points de regroupement) jusqu'aux centres de transfert ou aux exutoires de la filière de gestion des déchets, souvent le lieu d'enfouissement. La collecte est généralement assurée par

l'utilisation de camions, notamment les camions multibennes et les camions bennes-tasseuses.

Collecte indifférenciée – *Aussi appelée collecte pêle-mêle.* Collecte des déchets en mélange.

Collecte séparée - Aussi appelé *collecte sélective* - Collecte d'un flux de déchets préalablement trié au cours de laquelle le flux de déchets est conservé séparément, en fonction de son type et de sa nature, afin de faciliter un traitement spécifique.

Combustibles solides de récupération (CSR) - Déchets solides non dangereux et destinés à être utilisés comme combustibles. Les CSR sont généralement composés de plastiques, de bois, de tissus et de déchets fermentescibles. Les CSR sont utilisés dans l'industrie pour la production d'énergie, en particulier pour l'alimentation des fours de cimenteries ou des incinérateurs.

Composition - Description quantitative des matériaux rencontrés dans un certain flux de déchets, sous la forme d'une liste de matériaux et de leurs quantités absolues par jour ou par an, ou en pourcentage du total des matériaux.

Compost - Le compost, produit par compostage (voir définition) est un amendement organique, c'est-à-dire un produit riche en matière organique stabilisée à effet principal sur la structure des sols agricoles (rôle de fertilisant physique). Comme tous les amendements, le compost contient de faibles teneurs en N (azote), P (phosphore), K (potassium). En se minéralisant avec le temps, le compost a donc également une fonction secondaire d'engrais organique (rôle de fertilisant chimique avec apport de NPK et d'oligo-éléments pour les plantes).

Compostage - Processus de transformation biologique de la matière organique en conditions d'aération permettant de produire un compost utilisable en agriculture. Le compostage peut être pratiqué sur un flux d'ordures « brutes » (en mélange) ou sur un flux de collecte séparée des déchets organiques.

Compostage (plateforme de) - Site industriel ou artisanal d'envergure modérée où les déchets organiques sont transformés en compost.

Composteur – *Appelé aussi agent de compostage* - Employé affecté au compostage des déchets.

Compostière - Contenant pour la réalisation du compostage familial (ou domestique).

Conteneur - Equipement de stockage des déchets différenciés selon leur taille. Poubelles < 100L < Bacs < 1m³ < Bennes < 10m³ < Conteneur. Ecriture souhaitée : conteneur et non *container*

Convoyeurs - Equipement de transport des déchets, généralement plus large que la bande transporteuse, horizontal, pouvant être associé à une possibilité de tri des déchets.

Crible – Equipement permettant la séparation des déchets par granulométrie. Les trommels sont des cribles rotatifs.

Criblé de décharge - Aussi appelé *terreau* - Matière organique décomposée produite quelques années après la mise en décharge des déchets. Il est obtenu par criblage des déchets anciens. Le criblé de décharge est souvent utilisé comme amendement organique. Il a une teneur en matière organique inférieure à celle du compost et ne présente ni stabilité, ni hygiénisation, ni innocuité.

Evacuation des déchets – terme général pour désigner l’acheminement des déchets des zones de production ou de stockage aux exutoires de la filière de gestion des déchets. L’évacuation des déchets peut être constituée de plusieurs sous-étapes. Les sous-étapes sont successivement la pré-collecte, la collecte et le transport. La capacité des engins utilisés augmentent de la pré-collecte au transport. Plusieurs schémas sont rencontrés, les principaux sont définis ci-après.

Collecte directe - l’évacuation des déchets est organisée en un seul maillon qui assure l’acheminement des déchets depuis les lieux d’apports (porte à porte ou zones d’apports volontaires) jusqu’aux exutoires de la filière de gestion des déchets, souvent le lieu d’enfouissement.

Pré-collecte + transport: l’évacuation est organisée en deux maillons. Le premier maillon est la pré-collecte qui assure l’acheminement des déchets des usagers en porte à porte jusqu’aux points de regroupement (*zone de transfert*). Le second maillon est le transport qui assure l’acheminement des déchets des points de regroupement jusqu’aux exutoires de la filière de gestion des déchets, souvent le lieu d’enfouissement.

Décharge - lieu où sont enfouis les déchets. Les décharges sont les exutoires finaux de la filière de gestion des déchets. Seuls les déchets ultimes (cf. définition) devraient y être déposés. Ce glossaire propose une classification des différentes décharges de déchets non dangereux rencontrées dans les pays en développement. Cinq classes de décharges sont proposées, en allant de la plus à la moins aménagée, décharge : de type CET, aménagée, contrôlée, autorisée et sauvage. Cette classification n’est en aucun cas réglementaire. Les critères requis par classe de décharge sont listés ci-dessous. Si une décharge possède plus de critères que sa classe mais pas tous les critères de la classe suivante on pourra lui préciser sa spécificité. Par exemple : « décharge contrôlée avec une exploitation par casier » ou encore « décharge de type CET avec captage du biogaz ».

Critères minimaux requis	CET	Décharge			
		aménagée	contrôlée	autorisée	sauvage
Enfouissement de déchets non dangereux	X	X	X	X	X
Autorisée par l’autorité compétente	X	X	X	X	
Contrôle des déchets entrants	X	X	X		
Suivi en enregistrement des déchets entrants	X	X	X		
Dispositif pour peser les déchets en entrée	X	X			
Contexte géologique et hydrogéologique favorable	X	X			
Imperméabilité du site	X	X			
Drainage et collecte des lixiviats	X				
Traitement des lixiviats avant rejet	X				

dans le milieu naturel					
Gestion des eaux de ruissellement extérieures et intérieures au site	X				
Captage du biogaz					
Clôture du site	X	X	X		
Exploitation par casier	X	X			
Activités de récupération interdites sur la zone d'exploitation, réalisées sur des aires aménagées à cet effet	X				
Couverture des casiers dès la fin d'un comblement	X	X			
Suivi après la fin d'exploitation	X				

* les critères pour la décharge de type CET sont ceux de la réglementation française en vigueur appliqués aux installations de stockage de déchets non dangereux.

Déchets - Aussi appelé *ordures, détritiques, résidus, etc.* Objets ou matériaux abandonnés par leur propriétaire.

Déchets (d'activités) de soin (à risque infectieux) (DAS - DASRI) - Aussi appelés *déchets hospitaliers / déchets médicaux* - Les déchets d'activités de soins (DAS) sont issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire mais aussi des laboratoires, centres de recherches et d'enseignement. Ils peuvent être produits par les professionnels de la santé et par les patients en automédication. Certains présentent un risque infectieux, ce sont les DASRI : déchets de soins « à risque infectieux ». Même en l'absence de tels risques, les déchets piquants ou coupants sont considérés comme DASRI.

Déchets (solides) ménagers (DSM ou DM) - Déchets solides produits par les ménages.

Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (DEEE ou D3E) - Les DEEE incluent : ordinateurs, téléphones portables, appareils électroménagers, etc.

Déchets dangereux (DD) - Aussi appelé *déchets industriels spéciaux (DIS)*. Matière posant des menaces substantielles ou potentielles envers la santé publique ou l'environnement et qui présente généralement une des caractéristiques suivantes ou plus : inflammable ; oxydant ; corrosif ; radioactif ; explosif ; toxique ; cancérigène ; vecteur de maladie. Les DD incluent : les DASRI, certains DEEE, les piles, peintures, vernis, solvants, produits phytosanitaires, etc.). Peuvent être produit par les ménages, les industries, les hôpitaux etc.

Déchets du Bâtiment et Travaux Publics (BTP) - Aussi appelés *débris, déchets de construction et de démolition, décombres, gravats*. Déchets provenant du processus de construction, de démolition ou de réparation d'habitations, de bâtiments commerciaux, de routes, ponts etc.

Déchets fermentescibles - Aussi appelé *bio-déchets, déchets organiques, matière-organique, déchets biodégradables*. Déchets composés exclusivement de matière organique

biodégradable. Ils sont susceptibles d'être traités par compostage ou méthanisation. Ce sont les déchets verts, les rebus de cuisine ou du potager, les papiers et cartons ...

Déchets ménagers et assimilés (DMA) - Déchets issus des ménages et déchets assimilés (ces derniers regroupent les déchets des activités économiques pouvant être collectés avec ceux des ménages, eu égard à leurs caractéristiques et aux quantités produites, sans sujétions techniques particulières. Il s'agit des déchets des artisans, commerçants, des déchets du secteur tertiaire...collectés dans les mêmes conditions que les ordures ménagères).

Déchets municipaux - regroupent l'ensemble des déchets dont la gestion relève de la compétence de la collectivité (déchets des ménages et des activités économiques collectés selon la même voie que ceux des ménages, dits « assimilés »).

Déchets non dangereux (DND) - Aussi appelé *déchets banals (DB)*. Peuvent être produits par les ménages, les commerces, les administrations, les industries, les hôpitaux etc.

Déchets verts (DV) - Les DV incluent : déchets de jardins, feuilles, branches, tonte, déchets des espaces verts, etc.

Déchets ultimes - remarque préalable : la définition proposée reprend la réglementation française (article L 541-1 Code de l'environnement) qui paraît transposable aux autres contextes. « Tout déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux ».

Dépotoir - Aussi appelé *dépotoir sauvage ou dépôt sauvage*. Dépôt clandestin réalisé par des particuliers ou des entreprises, sans aucune autorisation. Il s'agit d'un dépôt de petite taille correspondant à l'accumulation régulier de plusieurs jours de production de déchets municipaux d'un quartier donné. Il est parfois nettoyé (*à différencier de la décharge sauvage où les déchets ne sont pas évacués*).

Détournement - Le processus ou le résultat de maintien de matériaux hors d'une installation de décharge / enfouissement / stockage.

Encombrants - Aussi appelés *monstres*. Déchets des ménages volumineux tels que le mobilier, le gros électroménager (blanc, brun et gris), la ferraille (deux-roues, grillages, etc.).

Fraction fermentescible des déchets (FFD) - Fraction fermentescible contenue dans des déchets quels qu'ils soient.

Fraction fermentescible des déchets ménagers (FFDM) - Fraction fermentescible contenue dans les déchets des ménages.

Gisement - Quantité et qualité des déchets produits pour un territoire défini : ville, région, zone industrielle, structure ...

Incinération - Processus, par lequel les déchets sont brûlés et convertis en gaz, chaleur et résidus solides.

Marchand - Aussi appelés *négociant ou commerçant* - Agents, légaux ou clandestins, pouvant être sédentaires (étal, boutique de proximité) ou ambulants.

Marchand de proximité – Aussi appelé *marchand sédentaire* - petite entreprise ou boutique qui achète, trie, stocke et revend des matériaux recyclables, généralement avec peu ou pas de transformation.

Mécanisme de Développement Propre (MDP) - Mécanisme institutionnel international qui permet aux pays industrialisés ayant des objectifs dans le cadre du Protocole de Kyoto, d'investir dans des réductions d'émissions dans des pays en développement et de prendre ces réductions en compte dans leurs propres engagements juridiques. Un projet MDP est émis avec réductions certifiées des émissions, qui peuvent ensuite être échangées.

Méthanisation - La méthanisation, aussi appelé "fermentation anaérobie", est une réaction qui se déroule spontanément dans la nature dans des lieux à concentration importante en matière organique et à l'abri de l'air. Au niveau industriel, ce procédé est principalement développé dans des unités de méthanisation de déchets (déchets agricoles, déchets de cuisine, déchets de jardin, etc.), où deux types principaux de produits sont obtenus : le méthane et les résidus solides issus de la dégradation (les digestats).

Point de regroupement - tout emplacement (légal ou clandestin) qui reçoit une charge régulière de déchets ménagers et assimilés et qui fait l'objet d'une collecte régulière des pouvoirs publics. Ils sont alimentés par la pré-collecte et sont suivis de l'étape de la collecte.

Porte à porte (PAP) - mode de pré-collecte ou de collecte se caractérisant par le ramassage des déchets au domicile des ménages. Ce mode se différencie de l'apport volontaire.

Pré-collecte - Aussi appelée *collecte primaire* – Sous-étapes de l'évacuation des déchets - Transport des déchets de la source de production (généralement le ménage) jusqu'à un point de regroupement des déchets. La pré-collecte n'existe que pour les schémas à minima à double maillon : pré-collecte + collecte. Pour les schémas à maillon unique, seule l'activité de collecte est considérée. La pré-collecte se distingue de la collecte par des engins de plus petite capacité et des distances réalisées plus courtes.

Prévention - Ensemble des mesures et des actions engagées au niveau de la conception, de la production, de la distribution et de la consommation d'un bien, visant à (i) réduire les quantités de déchets produits, (ii) réduire leur nocivité, (iii) améliorer leur caractère valorisable dans une logique de préservation des ressources.

Récupérateurs - Acteurs, souvent informels, prélevant certains éléments dans le gisement de déchets en vue de leur réemploi, de leur transformation et/ou (le plus souvent) de leur revente. Ils peuvent notamment exercer dans les rues, sur les points de regroupement et sur les décharges.

Récupération - Aussi appelée *recup'*, *écrémage*, *biffe*. Processus d'extraction de matières économiquement réutilisables du gisement de déchets.

Recyclage - Le recyclage est un procédé de traitement des déchets et d'introduction des matériaux qui en sont issus dans une filière de production de produits équivalents ou différents. Le recyclage concerne également la valorisation matière des déchets organiques sous forme de compost.

Redevance incitative - Forme de financement du service par les usagers qui prévoit une incitation à la réduction des déchets et/ou au tri (ex : facturation du service en fonction de la quantité de déchets jetés par l'utilisateur).

Réduction à la source - Actions de prévention des déchets menées par le concepteur, le producteur et le distributeur d'un produit.

Réemploi - Récupération ou réparation d'un produit ou d'une matière afin de l'utiliser sans modification de sa forme ou de sa fonction.

Refus - Matériaux de rebut écartés au cours d'un processus de valorisation, parce qu'ils ne sont ni recyclables ni compostables, ou bien car ils sont perçus comme ayant peu ou pas de valeur monétaire.

Regroupement – Etape qui consiste à regrouper les déchets en un point de regroupement, en vue de leur collecte. C'est le résultat de l'étape de la pré-collecte.

Redevance d'enlèvement des ordures ménagères (REOM/ROM) - redevances permettant tout ou partie du financement de la gestion des déchets ménagers sur un territoire. A la différence de la taxe qui s'adresse au contribuable, la redevance s'adresse à l'utilisateur du service.

Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères ou Taxe sur les Ordures Ménagères (TEOM/TOM) - taxes permettant tout ou partie du financement du service municipal de gestion des déchets ménagers sur un territoire. A la différence de redevance qui s'adresse à l'utilisateur du service, la taxe s'adresse au contribuable, qu'il bénéficie ou non du service.

Réutilisation - Utilisation d'un matériau récupéré pour un usage différent de son premier emploi.

Secteur formel - Ensemble des activités dont le revenu est rapporté au gouvernement et qui sont incluses dans le produit national brut d'un pays. Ces activités sont normalement l'objet de taxes et suivent des règles et des règlements obligatoires en ce qui concerne la comptabilité et l'établissement de rapports.

Secteur formel de gestion des déchets - Les activités prévues de gestion des déchets, parrainées, financées, réalisées, réglementées et/ou reconnues par les autorités officielles locales, habituellement au moyen de contrats, licences ou concessions.

Secteur informel - Les particuliers ou les entreprises dont les activités économiques ne sont pas comptabilisées dans le produit national brut (PNB) d'un pays. Ces activités ne sont pas imposées, le commerce de biens ou de services est payé en argent comptant ; ces activités ne sont pas contrôlées par le gouvernement. S'identifie en premier lieu par l'absence d'enregistrement des activités et de régulation des pouvoirs publics, se caractérise par la petite taille des structures, la petite échelle des interventions, une haute intensité de la main d'œuvre et la faiblesse de capital utilisé.

Secteur informel des déchets - Aussi appelé *secteur informel de récupération (SIR)* - Les particuliers ou les entreprises ayant des activités liées aux déchets, mais qui ne sont pas parrainées, financées, reconnues ou autorisées par les autorités officielles de gestion des déchets, ou qui opèrent par défaut, en parallèle, voire en concurrence avec celles mises en place par les autorités.

Traitement - Méthodes manuelles ou mécaniques pour réduire le risque d'exposition à des matières toxiques ou dangereuses associées aux flux de déchets, ou pour réduire leur impact sur l'environnement. Il peut, dans certains cas, capturer et augmenter la valeur économique de composants spécifiques du flux de déchets.

Transfert – Le transfert permet de transvaser les déchets des camions de collecte vers des camions de transport. Il permet ainsi un regroupement plus important de déchets en vue de leur transport sur une longue distance. Le transfert se différencie du regroupement. Il inclut souvent du compactage.

Transfert (centre ou quai de) - Installation qui permet de faire la transition entre l'étape de la collecte et celle du transport. Se présente souvent sous forme d'une rampe couverte

permettant de déverser un chargement dans une benne située en contre-bas. La benne peut inclure un système de compactage permettant d'optimiser le chargement.

Transport – dernier maillon de la chaîne d'évacuation des déchets. Le transport est l'acheminement des déchets depuis les centres de transfert jusqu'aux exutoires de la filière de gestion des déchets, souvent le lieu d'enfouissement. Le transport est mis en place pour optimiser l'acheminement des déchets sur des longues distances. Il succède à la collecte. Il est assuré par l'utilisation de camions de plus grande capacité que ceux employés pour la collecte.

Tri (centre de) - Installation industrielle d'envergure modérée dans laquelle des équipements mécaniques et/ou des agents séparent les déchets collectés selon leur composition et les consignes des autorités compétentes. L'activité en centre de tri inclut généralement une certaine transformation (broyage, compaction) et le conditionnement des matières recyclables en vue de leur revente.

Tri à la source - Mesures prises pour conserver et stocker certains matériaux séparément des déchets pêle-mêle (en mélange) au point de production (au sein des foyers, administrations ou entreprises).

Valorisation - Ensemble du processus d'extraction, de stockage ou de transformation de matériaux provenant du flux de déchets afin d'en extraire et dériver de la valeur et de diriger la matière vers un flux à valeur ajoutée.

Valorisation (Centre de) - Installation ayant une activité de valorisation (cf. définition) des déchets.

Valorisation énergétique - Processus consistant à utiliser le pouvoir calorifique du déchet en le brûlant et en récupérant cette énergie sous forme de chaleur ou d'électricité (notamment : incinération et méthanisation).

Valorisation matière - Domaine d'activités recouvrant : la récupération, la réutilisation et le recyclage des matériaux extraits des déchets (notamment : recyclage et compostage).

Annexe 3 : Les acteurs de la récupération des déchets

Récupérateurs

- **Le rippeur ou le balayeur**, agent municipal en charge du nettoyage de l'espace public, profite généralement de son passage dans les rues pour ramasser les déchets ayant une valeur marchande. Les rippeurs, à l'arrière des camions de collecte des ordures ménagères, ramassent ainsi systématiquement les déchets recyclables apparents (les plus gros morceaux, intacts ou presque, visibles dans le sac poubelle) à Comas ; activité plutôt réalisée par les balayeurs à Delhi.
- **Le précollecteur**, quoique financé par les ménages pour évacuer tous les déchets, est généralement le mieux placé pour récupérer les déchets recyclables, avec ou sans tri préalable des ménages. Son rôle est important à Antananarivo, Lomé ou Delhi.
- **Le récupérateur de décharge** ou de point de regroupement fouille les gisements de déchets (parfois à l'aide d'un crochet). Il revend généralement aux acheteurs fixes, mais il arrive parfois qu'il stocke lui-même pour revendre au semi-grossiste. Les récupérateurs de décharge ont presque disparu à Lima et Bogotá, mais sont encore très présents partout ailleurs. Ils travaillent et vivent souvent dans des conditions extrêmement précaires. A Antananarivo notamment, un individu ou une famille, appelé 4'mis, s'attribue le recyclage des bennes d'un quartier donné.
- **Le récupérateur de rue** arpente les voies urbaines, souvent la nuit, avant le passage du camion municipal en cas de collecte en porte à porte, pour récupérer les déchets directement dans les poubelles des foyers. Sa relation avec les riverains peut être plus ou moins conflictuelle. Il fait l'objet d'un grand mépris de la part des citoyens et d'une chasse de la part des autorités.
- **L'acheteur ambulancier**, est une personne qui circule dans les rues et qui achète les déchets (à forte valeur marchande) auprès des ménages et des commerces. Il est souvent équipé d'un petit véhicule (permettant de transporter son butin) et d'une balance (afin de rémunérer les foyers au poids). Cette pratique, peu documentée, existe dans toutes les villes de l'étude.

Acheteurs

- **L'acheteur fixe** est celui qui dispose d'un local (ou d'un simple terrain vague) afin d'acheter les déchets aux différents récupérateurs, de les stocker, d'en accumuler de plus grandes quantités avant de les revendre aux grossistes. Il peut parfois effectuer une opération de valorisation, tel qu'un tri plus poussé ou un nettoyage des produits. En fonction de sa capacité de stockage, il peut revendre son stock à l'un des acteurs qui suivent dans cette liste. Cet acteur est, comme les précédents, informel. Il fait appel à un transporteur extérieur pour aller vendre ses déchets.
- Le semi-grossiste (généralement un regroupement de plusieurs acheteurs fixes afin par exemple d'acheter un camion ou d'avoir un local plus grand) possède les mêmes qualités que l'acheteur fixe. La principale différence est qu'il possède une capacité financière et de stockage plus importante, lui permettant d'assurer lui-même le transport de sa marchandise vers les grossistes et les industries du recyclage (il ne

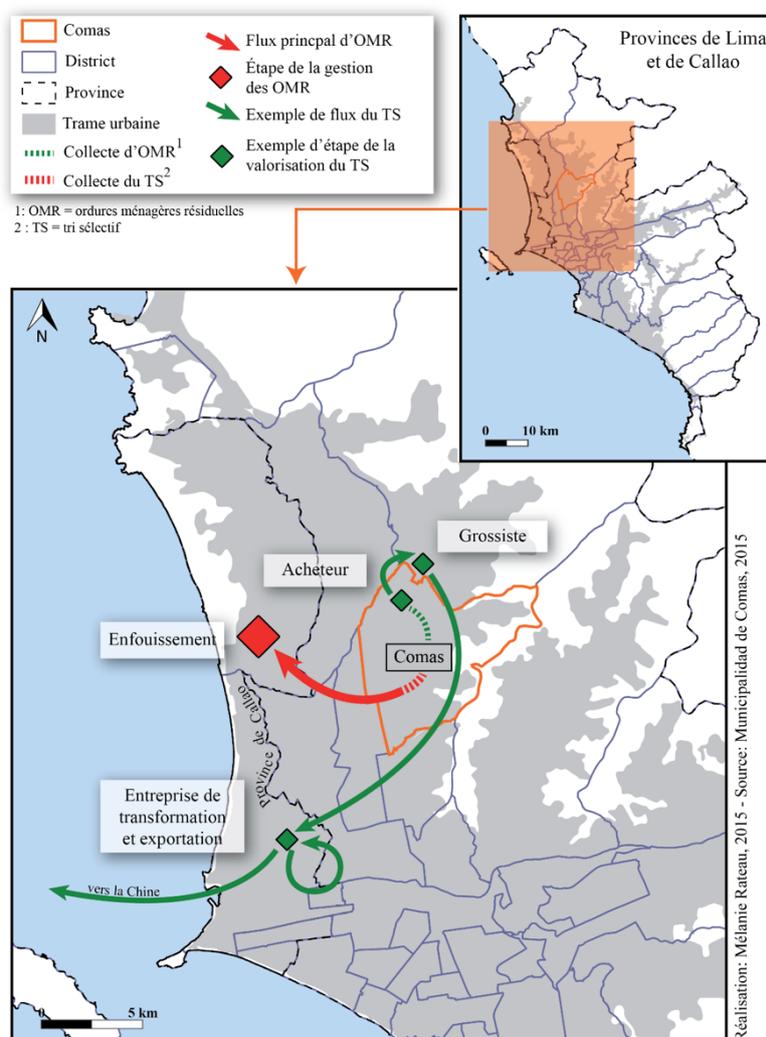
se charge pas de l'export). A même de racheter les stocks de l'acheteur fixe, il peut brasser des volumes plus importants. Il peut, comme l'acheteur fixe, se charger d'un sur-tri, d'un nettoyage et/ou d'un conditionnement des matériaux. Il est souvent encore informel.

- **Le grossiste** achète et récupère les gisements auprès des acheteurs fixes ou semi-grossistes. Il stocke les déchets en grandes quantités, effectue un tri plus poussé et conditionne les matériaux avant de les revendre à des industries de recyclage ou de les envoyer à l'export. Par exemple, à Surabaya, les grossistes trient les plastiques en 12 catégories, puis le tri est affiné en 90 sous-catégories par les industries. À ce niveau d'exercice, l'activité est systématiquement formelle et pratiquée par de vrais entrepreneurs du déchet. Les grossistes sont généralement spécialisés dans un type de matériaux, quand les échelons précédents sont multi-matériaux.

Transformateurs et exportateurs

- **Le recycleur artisanal** reste un acteur informel, qui effectue la transformation de certains matériaux, directement en biens de consommation. Il peut par exemple acheter du métal aux acteurs précédents pour le fondre de façon artisanale et refaire des marmites, ou du plastique pour en faire des sacs. Il va parfois simplement broyer les déchets en petits éléments (des billes de caoutchouc par exemple) pour les revendre à des industriels (parfois en repassant par l'étape des grossistes).
- **L'industrie du recyclage** achète de gros gisements de déchets, homogènes, en tant que matières premières de récupération, afin de les transformer dans un processus de production industrielle. Ces matières ne sont pour ces industries que des substituts possibles aux matières premières vierges. Lomé et Antananarivo sont très peu dotés de telles industries, privilégiant l'exportation de leurs matières vers d'autres pays, plus industrialisés (Chine notamment).
- **L'exportateur** est une entreprise, souvent étrangère, qui charge les matières premières de récupération dans des conteneurs pour être exportés par voie terrestre ou maritime.

Annexe 4 : Lima : étude de trois villes en une



Lima : trois villes en une

Lima, la capitale péruvienne est constituée de 50 districts¹, regroupés à l'intérieur de deux provinces (Lima et Callao). Chacun de ces districts a sa propre mairie, son propre budget, ses propres services publics et sa propre gestion des déchets. Si les deux provinces ont également leur propre collectivité locale, celles-ci ont bien moins de compétences et de moyens. Or l'agglomération se caractérise par une ségrégation socio-économique extrême. Les budgets municipaux par habitants vont ainsi de 1 à 100 entre districts les plus riches et les plus pauvres (Durand, 2015). Cette caractéristique se répercute fortement sur les politiques publiques et offre à chaque territoire des destinées très distinctes dans le choix du modèle de gestion de ses déchets.

L'étude de terrain a sélectionné trois districts socio-économiquement contrastés :

¹ La ville ne comptait que 49 districts jusqu'en 2014, d'où la différence qui peut apparaître sur certaines cartes de localisation.

Surco¹ est le deuxième district le plus riche de l'agglomération de Lima. Situé en périphérie immédiate du centre des affaires de la ville, il s'agit d'un quartier résidentiel logeant l'essentiel des populations aisées. Jouissant d'une population solvable et largement ouverte sur les pays du Nord, Surco a mis en place une politique volontariste de gestion des déchets, digne des villes européennes, justifiant ainsi sa prise en compte dans l'étude. Le district est peuplé de 355 986 habitants.

Comas est parmi les districts les plus pauvres de la ville. Peuplé de 568 540 habitants, Comas a toutefois une politique volontariste en terme de gestion des déchets. Il est situé en périphérie nord de la ville, au sein d'un secteur de plusieurs millions d'habitants vivant initialement dans des quartiers précaires informels (aujourd'hui en phase de formalisation dans certaines zones).

Villa Maria del Triunfo (VMT) a des caractéristiques assez similaires à celles de Comas, puisqu'il s'agit d'un district périphérique, très pauvre et peuplé de 464 176 habitants. Si le territoire a mis en place une politique ambitieuse de gestion des déchets avant Comas, celle-ci s'est révélé être un échec, allant jusqu'à la destitution du maire en pleine crise de salubrité publique. Son étude révèle donc d'autres logiques.

La faible pertinence de travailler à l'échelle de toute la ville nous a conduit à souligner les spécificités de chacun des districts étudiés.

¹ Officiellement Santiago de Surco

Annexe 5 : Outils développés pour collecter les données dans une visée d'étude comparative

1. La grille générale « gestion des déchets » (GDS)

Ce fichier Excel se compose de 14 onglets. Chaque onglet comporte, en haut, le rappel de l'objectif général auquel il répond par rapport à l'étude dans son ensemble.

Il y a une progression dans la grille : plus on avance vers les onglets situés à droite, plus on va du général au particulier. En ce sens, la grille a vocation à guider les enquêteurs sur le terrain, en les faisant entrer progressivement dans le détail.

Outre ce caractère progressif, la grille se veut englobante et ainsi aider les enquêteurs à ne pas oublier certains aspects et à recueillir toute donnée aisément disponible. De ce fait, elle envisage des cas de figure plus nombreux que ceux qui se présentent sur un terrain donné. C'est pourquoi la grille inclut un code couleur pour distinguer les données cruciales à renseigner des données secondaires pour l'analyse (cases en orange).

La fonction de chacun des onglets est précisée dans le tableau ci-dessous.

Structuration de la grille générale d'enquête

Intitulé de l'onglet	Fonction
Introduction	Présentation de la grille et de son responsable
Généralités pays et ville	Caractéristiques générales de la ville ou du pays pouvant avoir une influence sur la gestion et la valorisation des déchets
Cadre légal et institutionnel	Identification de l'environnement et des acteurs en vue d'évaluer la marge de manœuvre possible pour intégrer les filières de valorisation ou bien afin de repérer les facteurs favorables à l'innovation considérée.
Production de déchets	Evaluation des quantités de déchets ménagers et assimilés produites à différentes échelles de la ville, pour mettre en évidence le « gisement » (quantités et localisation)
Caractérisation des déchets	Description de la composition des déchets ménagers en vue de cerner les possibilités de gestion et les potentiels de valorisation
GDS ville	Vue d'ensemble et « traits saillants » de la gestion des déchets dans la ville
Secteur informel	Evaluation du domaine d'action et de l'ampleur de l'implication des acteurs informels autour des déchets de la ville
Schéma secteur informel	Schéma-type à adapter en vue d'acquérir une vision d'ensemble des acteurs de la chaîne informelle de récupération et de recyclage, et comprendre les relations qu'ils entretiennent entre eux.
Diagramme Flux 1	Ce diagramme à compléter/ajuster doit permettre d'acquérir une vision d'ensemble des flux de déchets à l'échelle de la métropole (qui ne se limite pas au service municipal !). L'idée est d'y faire apparaître : les flux, les acteurs et type de matériaux concernés à chaque étape.

Précollecte et Collecte	Description des procédés de collecte en vue de lier type de collecte et modalités de traitement
Valorisation	Description des filières et procédés de valorisation existants
Installation de stockage	Description de l'état actuel des installations de stockage et de leur coût, en vue d'identifier le degré de nécessité de développer des filières de valorisation.
Diagramme Flux 2	Les informations quantitatives collectées doivent à présent permettre de compléter le diagramme 1 avec les données relatives aux tonnages.
Projets en développement	Description des aménagements du service envisagés dans un futur proche, en vue de mesurer leur adéquation aux filières existantes.

2. La grille socio-institutionnelle

Le document Word "grille socio-institutionnelle" est destiné à fournir une grille de données à recueillir et d'instructions pratiques pour y parvenir, en vue d'aboutir à un instantané de la gestion des déchets dans une certaine ville.

Cette grille d'enquête est à renseigner en parallèle avec la grille générale GDS : elle reprend les mêmes catégories que celles correspondant aux onglets de la grille GDS. Au-delà de leur profil quantitatif/qualitatif, la grille Word a vocation à éviter que l'enquêteur se noie dans le détail de la grille Excel et à rappeler constamment l'objectif à atteindre avec les informations collectées. La problématisation de la grille a vocation à :

- faciliter le travail de l'enquêteur ;
- pallier le « plan à tiroirs » lié au choix de la forme « Excel » ;
- simplifier l'exploitation des données et la rédaction de la synthèse finale.

Pour chaque thématique abordée (correspondant à chacun des onglets de la grille GDS), la grille socio-institutionnelle comprend :

- un rappel de l'objectif général
- des instructions pratiques à l'attention de l'enquêteur
- une série de questions ouvertes, auxquelles répondre de façon claire et concise.

Un code couleur permet de restituer à tout moment les questions qui ont directement trait aux trois objectifs de l'étude :

- i. caractérisation des flux de déchets et de l'organisation du service public municipal
- ii. connaissance fine des filières de valorisation
- iii. compréhension de leurs interactions, incompatibilités et synergies potentielles.

Trois thématiques ont été ajoutées (en fin de document) aux 14 thématiques couvertes par la grille GDS :

15. Intégration des acteurs extra-municipaux de la gestion des déchets
16. Bilan / Evaluation synthétique
17. Définitions et références spécifiques à la ville

3. La grille budget du service et financement

Élaboration des fiches de recueil des données économiques et financières

Les fiches technique et économie collecte et traitement

Les fiches Technique et Economie initialement ont été élaborées pour recueillir les données utiles aux calculs des coûts de production des activités de la gestion des déchets ménagers et assimilés, à savoir d'une part, les données relatives à la pré collecte, la collecte, le centre de transfert, le transport et d'autre part, les données relatives au stockage, à l'unité de compostage et au centre de tri. Elles comprenaient des données sur la connaissance des moyens de production et leur organisation, mais aussi les données relatives à l'utilisation et aux performances de ces moyens et infrastructures.

Les données économiques comprenaient les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement en distinguant les charges fixes et variables et le gros entretien renouvellement. Les données techniques s'attachaient à décrire l'installation, le flux de déchets réceptionnés et les conditions de fonctionnement.

Les **fiches technique et économie** ont été conçues pour déterminer les coûts de production des activités et en s'appuyant sur les trois méthodes suivantes : *Méthode d'analyse comptable du budget*, *Méthode des facteurs de production et des coûts unitaires* et *Méthode de modélisation technico-économique* (cf. annexes). Elles ont ensuite été adaptées afin de pouvoir être mise en œuvre de façon empirique sur les terrains étudiés et intégrer notamment les activités informelles.

La fiche Budget du service et financement

Cette fiche comporte une version détaillée (matrice activités-nature des coûts) et simplifiée (matrice activités – nature des flux de déchets) des dépenses totales du service. Un onglet sur les différentes sources de financement et un spécifique sur le financement par les usagers du service.

La **fiche Budget du service et financement** a été élaborée pour d'une part connaître le coût de fourniture du service et d'autre part le mode de tarification appliqué aux usagers du service en s'appuyant sur la méthode suivante : *Méthode de connaissance du coût de fourniture par analyse comptable du budget*. Cette méthode est présentée en annexe.

Simplification des fiches

L'équipe a considéré que les fiches initiales étaient trop précises et exhaustives au regard des informations susceptibles d'être disponibles dans le cadre de pays en voie de développement et seraient chronophages dans le cadre de cette étude. Des simplifications ont été apportées qui réduisent dès lors les possibilités d'analyse des données.

Seule la fiche Budget du service et Financement a été retenue en y intégrant les onglets précollecte et collecte fusionnés, transfert et transport fusionnés, enfouissement et frais administratifs. Les onglets compostage et centre de tri ont été retirés. La pertinence de distinction entre les charges fixes et les charges variables n'est plus respectée.

En conclusion, la méthode de modélisation technico-économique n'est plus applicable, d'autant que les données de conditions d'utilisation et de fonctionnement et les performances s'avèrent inaccessibles à la lumière des deux cas étudiés.

4. Mise en application de ces outils

Des missions de terrain relativement longues ont été réalisées afin de mettre en application ces différents outils d'évaluation.

Organisation des missions de terrain d'ORVA2D

Cas d'étude	Durée de la mission	Travaux de l'équipe sur lesquels s'appuyer	Partenaire local
Antananarivo	5 mois de terrain, en 2015 – A. Pierrat, Clémence Lecointre et Romain Breselec	Travaux de l'ONG Gevalor sur place	Municipalité d'Antananarivo
Lima	5 mois de terrain, en 2015 – M. Rateau	Travail antérieur de M. Durand (Durand, 2010, 2015) et M. Rateau (Rateau, 2014)	<i>Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA)</i> ; ONG Alternativa ; Municipalité de Comas
Bogotá	3 mois de terrain, en 2016, à deux personnes – M. Rateau et Heduen Estrella Burgos	Travail antérieur de M. Durand (Durand, 2007)	<i>Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA)</i> ; <i>Universidad Nacional de Colombia</i> ; ONG <i>Basura Cero</i>
Delhi	3 mois de terrain, novembre-décembre 2014 et janvier 2016, deux personnes – R. De Bercegol et S. Gowda	Travail antérieur de R. De Bercegol sur place (De Bercegol, 2012)	<i>French Research Center Delhi (CSH)</i> ; <i>Center for Policy Research Delhi</i> ; ONG Chintan
Lomé	4 mois de terrain, en 2016 – J. Garnier	Travaux de l'ONG Gevalor sur place	Municipalité de Lomé
Surabaya	2 missions sur place pour une durée totale de plus de 3 mois, octobre-novembre 2015 puis mars-avril 2016 – J. Cavé	Aucun	<i>Institut Teknologi Sepuluh Nopember</i>

Dans la plupart des villes, l'absence de données consolidées a constitué un obstacle sérieux pour remplir convenablement les grilles, surtout pour les grandes agglomérations. Les données économiques, en particulier, ont été très difficiles à obtenir ou reconstituer.

Annexe 6 : Mesurer le coût de production du service de gestion des déchets

Définition du coût de production

Le concept de coût de production, observé au niveau du producteur d'une activité (de collecte, de transport, de traitement ou de stockage) correspond au coût d'utilisation des facteurs de production, c'est à dire aux charges directes engagées pour leur acquisition et leur fonctionnement. On peut le qualifier de « coût technique » ; il est donc nécessaire d'en exclure les charges indirectes, tels que les frais financiers et les frais généraux et administratifs. Le coût de production est donc la somme du coût d'exploitation E et du coût d'infrastructure I pour une activité i donnée :

$$CP_i = E_i + I_i$$

Le coût total de production (CP) correspond aux charges directes que le producteur doit consacrer pour disposer des facteurs de production. Il est lié à la production par les prix unitaires des facteurs de production ainsi que par l'intensité de leur usage (notion de productivité). Dans le court terme, le coût total de production a deux composantes, les coûts fixes (CF) et les coûts variables (CV) :

- les coûts fixes (CF) représentent les charges fixes des facteurs incompressibles pour assurer la production et ce, quel que soit le niveau de production (dans la limite de la capacité de production installée). Les coûts fixes sont donc indépendants des quantités produites.
- Les coûts variables (CV) sont les charges qui varient en fonction du volume de production ou des quantités produites.

Le coût de production permet de mesurer l'efficacité technique des activités de collecte-transport et traitement des déchets au travers d'un indicateur de performance économique : le coût de production ramené à la tonne collectée/traitée.

Méthodes de calcul du coût de production

Dans le cadre des pays en voie de développement, deux méthodes *ex-ante* sont possibles :

- l'une basée sur un document comptable, tel que le budget réalisé, que l'on dénomme « Méthode d'analyse comptable du budget » ;
- l'autre basée sur la connaissance des équipements et leurs utilisations, que l'on dénomme « Méthode des facteurs de production et des coûts unitaires ».

Méthode d'analyse comptable du budget

Dans le cadre d'une collectivité ou ville disposant d'un budget « ordures ménagères » annexe ou séparé, les charges y sont classées par nature. La méthodologie consiste alors à analyser le cheminement et l'objet des charges, puis à les classer par activités (précollecte, collecte, transport, traitement, stockage). Ce classement des charges par activité résulte de la connaissance du fonctionnement et des éléments nécessaires à la bonne marche des équipements, en distinguant : les charges d'équipements et d'infrastructures des charges

d'exploitation. Les démarches matricielles d'analyse de type « ComptaCoût » et « *Full Cost Accounting* » (FCA) peuvent être applicables selon le degré de détail des données disponibles.

L'application de cette méthode nécessite de connaître les charges de l'activité considérée et les recettes associées (vente de matériaux, d'énergie, etc...) ou les dépenses de prestation d'un opérateur privé. Cette méthode a été appliquée sur Lima, Bogotá et Surabaya. La difficulté réside dans l'identification des charges et leur affectation à la seule activité étudiée.*

Méthode des facteurs de production et des coûts unitaires

Pour évacuer les déchets, la municipalité ou son prestataire de collecte achète les services des facteurs de production sur les marchés où se négocient le travail, le capital et les matières premières. Les dépenses ainsi engagées constituent les coûts de production. En combinant ces facteurs selon les normes techniques en vigueur, l'entreprise fabrique la propreté. Dans cette méthode, la connaissance des moyens de production, des conditions de leurs utilisations et de leurs performances permettent de modéliser le fonctionnement de l'activité et donc de calculer son coût de production.

L'application de cette méthode repose sur l'estimation des facteurs de production affectés à la gestion des déchets municipaux. Cela passe par :

- d'une part, la quantification des équipements matériel, récipients et véhicules et de leurs fonctionnements (consommation, maintenance, etc.) et du personnel de collecte (chauffeurs et rippeurs) ; et
- d'autre part, la quantification de leurs coûts unitaires.

Le résultat est alors l'évaluation du coût total de production du service, qui peut servir pour comparer des situations similaires. Cette méthode a été appliquée sur Antananarivo et Lomé.

Calcul du coût de production

Le coût de production, ou *coûts directs* (C_d), exprime les charges engagées par l'acquisition et le fonctionnement des facteurs de production que sont les véhicules et les équipages, indépendamment des charges indirectes. Il s'exprime :

- comme la somme des charges du véhicule et des charges de l'équipage de la manière suivante : $C_d = (CF_v + CV_v) + L$
- ou comme la somme des coûts fixes et des coûts variables : $C_d = CF + CV$.

Charges fixes : $CF = L + CF_v$

où : $L = I_d + n_c * I_c$: représente les charges du personnel, à savoir :

- I_d : charges salariales annuelles du conducteur
- I_c : charges salariales annuelles d'un rippeur
- n_c : nombre de collecteurs ou rippeurs.

CF_v = $A + a$: représente les charges fixes du véhicule, à savoir :

- A : l'amortissement technique du véhicule : $A = I_v/d$
 - o I_v : montant de l'investissement du véhicule

- d : durée de vie du véhicule
- a : les charges fixes liées à la possession du véhicule (assurance)

Charges variables : $CV_v = cv_v * D$ représente les charges variables du véhicule, avec :

- cv_v : le coût de fonctionnement kilométrique du véhicule (carburant, lubrifiants, pneumatiques et maintenance) que l'on peut réduire au poste énergie.
- D : la distance annuelle parcourue

Le coût direct de production est donc : $C_d = L + CF_v + CV_v$
 $C_d = l_d + n_c * l_c + (A + a) + (cv_v * D)$

Quelles charges devons-nous incorporer pour calculer les coûts de production des activités de la gestion des déchets? La détermination des charges par activité implique la connaissance du fonctionnement et des éléments nécessaires à la bonne marche des équipements. La distinction entre les charges d'acquisition, ou d'infrastructure, et les charges d'exploitation sont présentées en Annexe pour chaque activité.-

Identification des composantes des coûts de production par activité

Les charges de précollecte

Charges de capital. Les investissements se limitent à :

- l'achat des récipients : sacs, bacs roulants, poubelles hermétiques, conteneurs ;
- et aux aménagements de stabilité au sol des récipients (Plate-forme, éléments de maintien).

Charges d'exploitation comprennent :

- la distribution des récipients ;
- le nettoyage des récipients (lavage, désinfection, graffitis).
- les fournitures d'entretien (roulettes, goupilles, couvercles, charnières...).
- la location des récipients, si tel est le cas
- la manipulation des récipients (permutation, entrée-sortie)

Les charges de collecte

Charges de capital. Les investissements se limitent à l'acquisition du véhicule de collecte :

- achat du châssis et de la benne ;
- dispositif de levage des récipients (lève, bacs ou conteneurs).

Charges d'exploitation

- Partie fixe :
 - . Le personnel :
 - direct : chauffeurs, éboueurs, saisonniers, entretien.
 - d'encadrement : chef d'exploitation, contremaîtres.
 - . Habillement, produits d'entretien, fournitures diverses (bureau, outillage).
 - . Taxes et assurances des véhicules et autres.
- Partie proportionnelle :
 - . Consommations courantes : carburants, huile, graisse, pneus, batteries.
 - . Petit entretien.

- Maintenance : Entretien et réparation des véhicules.

Les charges de transfert-transport

Charges de capital. Les investissements sont :

- Infrastructures de la station (génie civil, aménagement et VRD)
- Equipements fixes : compacteur, chargeur, etc..
- Equipements mobiles : conteneurs

Charges d'exploitation de la station de transfert

- Partie fixe :
 - Personnel : gardien
 - Frais fixes divers (assurance, taxes, nettoyage, gardiennage..)
- Partie proportionnelle :
 - Consommations : énergie
 - Petit entretien courant
- Maintenance : entretien des équipements fixes (compacteur, conteneurs, ..)

Charges d'exploitation du véhicule de transport

- Partie fixe :
 - . Le personnel : chauffeurs
 - . Habillement, produits d'entretien, fournitures diverses (bureau, outillage).
 - . Taxes et assurances des véhicules et autres.
- Partie proportionnelle :
 - . Consommations courantes : carburants, huile, graisse, pneus, batteries.
 - . Petit entretien.
- Maintenance : Entretien et réparation des véhicules.

Tables des illustrations

Table des figures

Figure 1.	Production de déchets urbains par type de pays en 2010 / 2025 (projection)	9
Figure 2.	Production moyenne des déchets par habitant et par jour.....	10
Figure 3.	Composition des ordures ménagères selon le niveau de vie du pays	10
Figure 4.	Acteurs de la gestion informelle des déchets.....	15
Figure 5.	Le modèle de la gestion intégrée des déchets	16
Figure 6.	Les deux triangles du rapport UN-Habitat 2010.....	21
Figure 7.	Process Flow Diagram de Cañete (Pérou).....	21
Figure 8.	Comparaison de la récupération de déchets recyclables effectuée dans les secteurs formel et informel dans six villes du monde	24
Figure 9.	Comparaison des recettes nettes (recettes - coûts) des secteurs formel et informel dans six villes du monde	24
Figure 10.	Vision synoptique de la gestion des déchets en Europe	29
Figure 11.	Le déchet entre service public et économie de marché	31
Figure 12.	Historique des événements déclencheurs de politiques de gestion des déchets.....	34
Figure 13.	Caractéristiques des processus d'intégration des recycleurs	59
Figure 14.	Acteurs de la récupération des déchets à Lima et Bogotá	59
Figure 15.	Les leviers techniques pour mettre en œuvre les innovations dans la valorisation des déchets	71
Figure 16.	Schéma synoptique d'organisation de l'évacuation des déchets	89
Figure 17.	Synthèse des dépenses de la gestion des déchets.....	91
Figure 18.	Quantités de déchets traités par exutoire.....	92
Figure 19.	Les leviers financiers pour mettre en œuvre les innovations dans la valorisation des déchets	104
Figure 20.	Les coûts évités (prospective) par le compostage des déchets à Lomé.....	113
Figure 21.	Les leviers institutionnels pour mettre en œuvre les innovations dans la valorisation des déchets	117
Figure 22.	Compétences de gestion des déchets des villes étudiées (1/2)	119
Figure 23.	Compétences de gestion des déchets des villes étudiées (2/2)	120
Figure 24.	Date de promulgation d'une loi ou d'une réglementation nationale relative aux déchets	122
Figure 25.	Le modèle centralisé, unifié et linéaire de gestion des déchets	127
Figure 26.	Les dysfonctionnements du modèle centralisé, unifié et linéaire	128
Figure 27.	Le modèle informel, diversifié et insalubre de gestion des déchets.....	129
Figure 28.	Modèle participatif, composite et circulaire de gestion des déchets	132
Figure 29.	Positionnement de chaque ville par rapport aux modèles étudiés	133
Figure 30.	Valeur économique des différents types de déchets	137

Table des tableaux

Tableau 1.	Caractéristiques des déchets municipaux selon le niveau de vie du pays	11
Tableau 2.	Essai de segmentation du gisement urbain de déchets	32
Tableau 3.	Importance des dépenses de fourniture du service	41
Tableau 4.	Mode de gestion pour la collecte des déchets	46
Tableau 5.	Efficacité des modèles Low-tech de Comas et high-tech de Surco	65
Tableau 6.	Allongement de la durée de vie de la décharge d'Antananarivo grâce à l'excavation et au compostage des déchets entrants	86
Tableau 7.	Coûts des activités de collecte, transport, incinération et enfouissement	88
Tableau 8.	Composantes des coûts de fourniture du service	89
Tableau 9.	Caractéristique des plateformes municipales de compostage	98
Tableau 10.	Critères et montants des redevances de la précollecte	101
Tableau 11.	Critères de calcul de la taxe ou de la redevance pour les ménages	101
Tableau 12.	Financement du service	102

Table des cartes

Carte 1.	Population des villes étudiées	38
Carte 2.	Production et collecte des déchets ménagers et assimilés	44
Carte 3.	Les secteurs de collecte des déchets à Bogotá	45
Carte 4.	Importance de la précollecte dans les villes africaines et asiatiques	50
Carte 5.	Localisation des décharges dans les villes étudiées.....	57
Carte 6.	Composition des ordures ménagères dans les six villes étudiées.....	72
Carte 7.	La course permanente entre les décharges et l'urbanisation	74
Carte 8.	Dissémination des plateformes de compostage de Surabaya.....	80
Carte 9.	Coûts des activités de collecte, de transport, d'incinération et d'enfouissement.....	88
Carte 10.	Dépenses municipales dans le domaine des déchets.....	100

Table des photos

Photo 1.	La collecte sélective des déchets à Surco © M. Rateau, ORVA2D, 2015.....	48
Photo 2.	Précollecteurs à Surabaya © Cavé, ORVA2D, 2016.....	50
Photo 3.	Points de regroupement des déchets à Antananarivo © Pierrat, ORVA2D, 2015.....	53
Photo 4.	Exemple de structuration de la filière du recyclage des chaussures à Delhi.....	58
Photo 5.	Récupérateur de l'association Las Palmeras à Villa Maria del Triunfo © Rateau, 2015.	61
Photo 6.	Un récupérateur informel (second plan) vient concurrencer le récupérateur formel (premier plan) à Comas © Rateau, ORVA2D, 2015.....	64
Photo 7.	Un précollecteur de déchets à Surabaya © Cavé, 2016.....	66
Photo 8.	Waste Bank d'un quartier de Surabaya avec système de pesée © Cavé, 2016	67
Photo 9.	Unités de compostage municipal à Surabaya © Cavé, 2016.....	79
Photo 10.	Le verdissement des quartiers (gauche) grâce au compostage communautaire (droite) à Surabaya © Cavé, 2016.....	83
Photo 11.	Jardin communautaire du composteur collectif d'Ambatomaity à Antananarivo (50 ménages) © Pierrat, ORVA2D, 2015	84
Photo 12.	Criblage du terreau à Lomé © Gevalor, ORVA2D, 2015.....	85

Précédentes publications de la collection

Notes techniques n°1	Panorama des inégalités hommes – femmes dans le monde (Juin 2015)
Notes techniques n°2	La Commission du Mékong face à un tournant – Quelle place pour l'aide française (Septembre 2015)
Notes techniques n°3	Quelle efficacité environnementale de la certification pêche et aquaculture « durable » ? (Septembre 2015)
Notes techniques n°4	Vérité des prix ou socialisation de la couverture des coûts ? (Octobre 2015)
Notes techniques n°5	Accompagnement technique et renforcement des capacités : leçons de l'expérience (Octobre 2015)
Technical Reports No 6	Actors and networks of agroecology in the Greater Mekong Subregion (October 2015)
Technical Reports No.7	Creating Alliances to Accelerate Commercially Viable Sanitation (November 2015)
Notes techniques n°8	La recherche française sur l'éducation dans les pays en développement : un état des lieux (Novembre 2015)
Technical Reports No.9	Facilitating green skills and jobs in developing countries
Notes techniques n°10	Étude sur le développement de l'entreprenariat social à Madagascar
Notes techniques n°11	Ecole et Santé de la reproduction Une recherche-action dans les départements du Littoral et de l'Atlantique au Bénin (nov. 2014 – juil. 2015)

Notes techniques n°12	Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis
Notes techniques n°13	Améliorer la prise en compte de la nutrition dans les projets de développement rural et de santé
Notes techniques n°14	Villes et stratégies climatiques : cinq cas d'études
Notes techniques n°15	Jeunesses sahéliennes : dynamiques d'exclusion, moyen d'insertion
Technical Reports No.16	Supporting Access to and Retention in Employment for Women by Enhancing Child Care Services in Turkey
Notes techniques n°17	Méthode de suivi de l'impact climat des investissements (MRV) appliquée aux projets agricoles et forestiers des Banques Nationales de Développement
Notes techniques n°18	Gestion des ressources en eau souterraines comme biens communs
Notes techniques n°19	Eau des villes, assainissement et précarités – des réalités contrastées à Ouagadougou (Burkina Faso) et Niamey (Niger)
Technical Reports No.20	The effectiveness of an environmental credit line in Egypt: Synergies between market incentive and binding regulations
Notes techniques n°21	Développement rural à co-bénéfices - Gouvernance, suivi, certification
Notes techniques n°22	Dynamiques des systèmes agraires et devenirs de l'agriculture familiale en guinée

Notes techniques n°23	Évaluation de la politique d'aménagement du territoire en Tunisie de 1995 à 2010
Notes techniques n°24	Cocoa farmers' agricultural practices and livelihoods in Côte d'Ivoire
Notes techniques n°25	Vulnérabilité sociophysique aux inondations au Sénégal
Technical reports No.25	Socio-physical Vulnerability to Flooding in Senegal
Notes techniques n°26	Revenus et trajectoires agricoles en Afrique d'ici 2050 : vers un trop-plein d'agriculteurs ?
Notes techniques n°27	Comprendre le processus d'installation des jeunes en agriculture pour mieux l'accompagner - Grille d'analyse et premiers résultats
Notes techniques n°28	Les dynamiques d'inclusion / exclusion de la jeunesse en zone MED
Notes techniques n°29	Quelle compétitivité de la Côte d'Ivoire, du Sénégal et de la Tunisie ? - Un état des lieux à partir des nouvelles données de l'Observatoire de la Compétitivité Durable
Notes techniques n°30	Urgences et crises sanitaires dans les pays à ressources limitées : de la préparation à la réponse
Notes techniques n°31	Capitalisation des actions de formation-insertion des jeunes conduites par les organisations non gouvernementales
Notes techniques n°32	L'accès et le maintien des femmes à l'emploi de qualité au Maroc, en Tunisie et en Turquie

Notes techniques n°33	Le financement participatif et l'aide publique au développement : état des lieux et recommandations
Technical Reports No.34	Outlooks for flare reduction in Nigeria
Notes techniques n°35	Risque d'inondation et villes des pays en développement
Technical Reports No.35	Flood risk and cities in developing countries
Notas Técnicas N°35	El riesgo de inundación y las ciudades en los países en desarrollo
Notes techniques n°36	Etude de capitalisation : Impact et mise en œuvre de programmes à haute intensité de main d'œuvre (HIMO) en Afrique subsaharienne
Notes techniques n°37	Etude de capitalisation : Impact et mise en œuvre de programmes de soutien à l'entrepreneuriat en Afrique subsaharienne
Notes techniques n°38	Etude prospective : quel impact des dynamiques démographiques sur l'offre sanitaire et médico-sociale de la Guyane ?
Technical Reports No.39	Assessing and Addressing Climate Governance Challenges in Low- and Middle-Income Countries
Notes techniques n°40	Réformer les per diem par le dialogue
Notes techniques n°41	Analyse rétrospective du secteur urbain de l'eau potable au Sénégal : un partenariat public-privé à l'épreuve du temps

Technical Reports No.41	Retrospective Analysis of the Urban Water Supply Sector in Senegal: A Public-Private Partnership Over Time
Notes techniques n°42	L'assainissement et ses enjeux
Technical Reports No.42	Challenges in Sanitation
Notes techniques n°43	Utiliser les indications géographiques comme outil de développement - Guide pour le choix des produits illustré par les cas du miel blanc d'Oku et du poivre de Penja, Cameroun
Notes techniques n°44	Vingt ans d'aménagements rizicoles dans les territoires de mangrove en Guinée maritime Quel développement agricole durable?
Notes techniques n°45	Territoires de l'eau et communs en Bolivie - Les cas de Hampaturí (La Paz) et de Sacaba (Cochabamba)
Notes techniques n°46	Gouvernance des services d'eau et d'assainissement des villes boliviennes Analyse du modèle de gestion coopérative au travers de l'exemple de SAGUAPAC (Santa Cruz de la Sierra, Bolivie)
Notes techniques n°47	Mutations de la gouvernance des systèmes alimentaires urbains Le cas de l'agglomération de Rabat-Salé
Notes techniques n°48	Contribution des systèmes de distribution alimentaire à la sécurité alimentaire des villes : étude de cas sur l'agglomération de Rabat (Maroc)
Notes techniques n°49	Contribution des systèmes de distribution alimentaire à la sécurité alimentaire des villes : étude de cas sur l'agglomération d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
Notes techniques n°50	Systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaires Étude de cas sur la ville de Niamey (Niger)

- Notes techniques n°51** Les systèmes de distribution alimentaire dans les pays d'Afrique méditerranéenne et Sub-saharienne
- Notes techniques n°52** Recherches africaines et rôles de l'aide internationale : le cas des sciences sociales
- Notes techniques n°53** Les branchements sociaux : intérêt et limites de différentes stratégies de ciblage des ménages vulnérables

Qu'est-ce que l'AFD ?

Institution financière publique et solidaire, l'AFD est l'acteur central de la politique de développement de la France. Elle s'engage sur des projets qui améliorent concrètement le quotidien des populations, dans les pays en développement, émergents et l'Outre-mer.

Intervenant dans de nombreux secteurs - énergie, santé, biodiversité, eau, numérique, formation-, l'AFD accompagne la transition vers un monde plus sûr, plus juste et plus durable, un monde en commun. Son action s'inscrit pleinement dans le cadre des objectifs de développement durable (ODD).

Présente dans 109 pays via un réseau de 85 agences, l'AFD accompagne aujourd'hui plus de 3600 projets de développement. En 2017, elle a engagé 10,4 milliards d'euros au financement de ces projets.

Agence Française de Développement

5 rue Roland Barthes – 75598 Paris cedex 12

Tél : +33 1 53 44 48 86 – www.afd.fr