VERS UNE ECONOMIE CIRCULAIRE… DE PROXIMITE ?

Métabolisme urbain, empreinte environnementale et politiques de gestion des déchets

Synthèse

Janvier 2016

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Mathieu Durand, Jean-Baptiste Bahers, Thomas Bonierbale, Hélène Beraud et Bruno Barroca

N° de contrat : *1306C0005*

Coordination technique ADEME : *Elisabeth Poncelet* **– Service** *Mobilisation et valorisation des déchets*, **Direction** *Economie circulaire et Déchets*

SYNTHESE DE RAPPORT D'ETUDE

En partenariat avec :

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'ensemble des membres du comité de pilotage et les personnes ayant participé directement aux activités de recherche du projet :

- Université du Maine (UMR ESO CNRS) : Yamna Djellouli, Cyrille Naoarine, Jérémy Buard, Guillaume Bailly, Thomas Guy, Wassim Snan, Joffrey Mansuy, Pierre-Guillaume Baromes, Pierre Juste.
- Ecole des Métiers de l'Environnement : Anne Cikankowitz, Amélie Grangeon, Marie-Florence Thomas, Samuel Le Féon.
- Université Paris-Est Marne-La-Vallée (Lab'Urba) : Gilles Hubert, Joël Idt, Katia Laffrechine, Abdoul Aziz Boubacar Baraze, Florian Porché.

Nous remercions également les comités de suivi qui ont veillé à la bonne utilisation des données fournies :

- Le Mans Métropole (Géraldine Barbier, Samuel Guy, Renée Kaziewicz, Claude Picault, Laurence Schausis, Laurent Taupin), le Pays du Mans (Jean-Luc Cosnuau, Florian Roquinarch, Bernard Vétillard), le Conseil Départemental de la Sarthe (Matthieu Chaussis).
- Rennes Métropole (Olivier Dehaese, Marie Neuschwander, Lisa Flenet).
- le SIETREM (Lydie Vincent).

Nous adressons nos remerciements à l'ADEME (notamment Elisabeth Poncelet) qui a financé ce projet et fait confiance à l'équipe dans la mise sa œuvre entre mai 2013 et janvier 2016. Nous remercions enfin l'ensemble des entreprises, collectivités, éco-organismes, associations, qui ont accepté de partager leurs données et de participer aux entretiens réalisés pour cette étude.

CITATION DE CETTE SYNTHESE DE RAPPORT

ADEME. DURAND Mathieu, BAHERS Jean-Baptiste, BONIERBALE Thomas, BERAUD Hélène, BARROCA Bruno. 2016. *Vers une économie circulaire… de proximité ; Métabolisme urbain, empreinte environnementale et politique de gestion des déchets –* *Synthèse de rapport d'étude*. 18p.
Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr, rubrique Médiathèque

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Résumé

L'économie circulaire est aujourd'hui une notion établissant un consensus rarement atteint dans la gestion des déchets entre l'ensemble des acteurs, publics ou privés, associatifs, militants ou à but lucratif. Cependant, cette notion ne reste que très peu définie. Qu'est ce que réellement l'économie circulaire et surtout, à quelle échelle s'applique-t-elle ? Une boucle planétaire de matière recyclée participe-t-elle d'une économie « circulaire », ou est ce que cette circularité doit s'exprimer à une échelle plus locale. Le principe de proximité fait partie des notions de bases du cadre réglementaire relatif à la gestion des déchets en France et en Europe, pour autant aucun texte ne définie cette échelle de la proximité. Comment peut-on alors réfléchir à une économie circulaire « de proximité » intégrant les enjeux sociaux du territoire, économiques des filières industrielles et environnementaux de la planète ?

Ce texte est le résultat d'une recherche menée dans le cadre du programme « Déchets et société » de l'ADEME par l'Université du Maine, l'Ecole des Métiers de l'Environnement et l'Université de Paris-Est-Marne-La-Vallée. L'objectif est d'établir une base de donnée empirique et estimée des flux du métabolisme territorial et des flux de déchets à l'échelle de trois villes (Rennes, Le Mans et Marne-La-Vallée) afin d'offrir une cartographie de leurs impacts. Cette spatialisation, conjuguée avec une analyse des politiques publiques de gestion, de planification, ainsi que des pratiques des entreprises, des associations ou des éco-organismes, offrira une vision de l'application du principe de proximité. La dimension territoriale de la gestion des déchets sera alors l'outil pour questionner le fait que l'économie circulaire soit ou non de proximité.

Abstract

The circular economy is a new consensual concept, which is supported by all type of stakeholders in waste management (private companies, enterprises of social economy, NGO, Regional and local governments). However, circular economy isn't' well defined. What does it mean and at which scale is it implemented? Does it include the globalization of recycled materials and is it relevant to applied at the local scale? The proximity principle advocates in the European and French regulations that wastes should be managed close to the point at which it is generated, but there is no definition on which geographical scale it is supposed to be respected. How could we think on a local and circular economy including the social, economic and environmental issues of the industrial society?

This work is the result of a research funded by the French environmental agency (ADEME) regarding the program called "Waste and society". Researchers from Maine University, Environmental Engineering School (EME) and Marne-La-Vallée University have carried out this research. The aim of the work is to elaborate an empirical Database on material and waste flows for three cities (Rennes Métropole, Le Mans métropole, and Marne-La-Vallée) in order to obtain cartography of their urban metabolism and environmental impacts. Our approach combines this quantitative analysis with a political analysis of the governance of waste management (for all stakeholders). The goal is to question the proximity principle and understand if the circular economy is local or not.

L'empreinte des villes sur leur environnement est souvent mesurée grâce à leur empreinte écologique. Celle-ci intègre de façon limitée la question des déchets. Or dans un contexte de transition socio-écologique prégnante, ce rapport cherche à comprendre quelle est l'étendue, notamment spatiale, de l'impact d'un territoire sur son environnement. Il étudiera pour cela les flux matière sortant que sont les déchets. La question est posée d'identifier l'impact spatial et environnemental des déchets produits par trois villes (Rennes, Le Mans et Marne-La-Vallée). Pour cela il est nécessaire d'identifier les flux de déchets, de façon empirique et estimative, selon plusieurs méthodologies.

Cette base d'information spatialisée permet alors de s'interroger sur la façon dont le territoire urbain[1] gère localement ses déchets, en tirant profit de la capacité de charge de l'environnement, ou au contraire en exportant ses nuisances. Les déchets peuvent-ils être gérés exclusivement au niveau de leur lieu de production ou au contraire, les enjeux économiques et les spécialisations technologiques obligent-elles à s'appuyer sur des territoires bien plus larges ? L'économie circulaire, concept devenu en quelques années central dans la pensée sur les déchets, se contente-t-elle d'une boucle (donc circulaire) mondiale du recyclage ou doit-elle être « de proximité » ? Il existe bien un principe de proximité officiellement reconnu dans la réglementation française et européenne concernant les déchets. Quelle est la réalité de l'opérationnalité de ce principe ? Est-il pertinent d'un point de vue économique, social, environnemental et quels sont les enjeux autour de son application ? Comment viser une autosuffisance territoriale dans la gestion des ressources tout en cherchant les meilleures opportunités de valorisation des déchets ?

Afin de répondre à ces enjeux la première partie cherchera à comprendre comment se structure le principe de proximité dans la gestion des déchets, les sous-entendus théoriques qu'il véhicule et le cadre de son application réglementaire. La partie suivante visera à synthétiser la méthodologie développée dans le projet de recherche MUEED (Métabolisme Urbain, Empreinte Environnementale et politiques de gestion des Déchets) afin d'estimer puis d'identifier les flux de matières circulants sur le territoire. Enfin, nous chercherons à analyser la façon dont les acteurs des territoires perçoivent et mettent en pratique l'idée d'une économie circulaire de proximité.

1. LE PRINCIPE DE PROXIMITE DANS LA GESTION DES DECHETS

1.1. La proximité comme hypothèse initiale

La ville est un territoire assez tôt apparu en phase avec le concept de développement durable, tant d'un point de vue technique de mise en place des pratiques nouvelles, que de gouvernance et d'appropriation culturelle. Les premiers auteurs ayant cherché à appliquer les prémices d'une notion de durabilité à la ville ont alors avancé l'idée d'autosuffisance territoriale (Morris, 1982). Cyria Emelianoff (2007) relate que les premières réflexions sur la ville durable cherchaient à « stimuler la capacité à satisfaire localement les besoins fondamentaux » et à ne pas exporter les coûts environnementaux du développement. Il s'agissait de ne pas aller au-delà de la capacité de charge de l'environnement en termes de réception de rejets émis par la ville. Un « hinterland » restreint permet alors de maitriser des interactions complexes.

Cette première vision de la ville durable comme structuration territoriale délimitée des flux de matières revêt rapidement des limites en niant la complexité des interdépendances à toutes les échelles. Cette idée de ville autosuffisante s'efface alors au profit d'une ville simplement considérée comme échelon de l'action publique. Les limites de la ville autosuffisante sont tout d'abord les logiques commerciales et économiques globalisées qui font craindre toute tentative de structuration des échanges au niveau local[2]. Ensuite, la sécurisation des approvisionnements alimentaires, énergétiques et matières, ainsi que la volonté d'une résilience territoriale élevée, imposent une capacité de connexion à des flux d'échanges mondiaux. Enfin, les économies d'échelle et les spécialisations technologiques, centrales dans l'activité des déchets, vont également dans le sens d'une nécessaire intégration dans des réseaux non limités à un territoire. L'ensemble de ces éléments est à la source de politiques de flux de déchets très souvent a-territoriales.

[1] L'objectif est ici de travailler sur l'intégralité des déchets produits par un territoire urbain, depuis les déchets municipaux, jusqu'à ceux des activités économiques. Il ne s'agit donc pas de ne s'intéresser qu'à la gestion de la collectivité locale, mais bien aux pratiques de l'ensemble des acteurs du territoire.

[2] Objet d'un débat animé lors des Assises Nationales des Déchets de Nantes, en octobre 2013, entre des élus et des dirigeants d'entreprises.

Pourtant, la prise en compte de la proximité dans les flux de matières semble prendre de l'importance face à l'affirmation de nouveaux enjeux sociaux et environnementaux, revenant ainsi aux définitions initiales de la ville durable. La dynamique nouvelle de mise en place de circuits courts alimentaires permet d'insister sur la notion de proximité dans les flux de matières. Concernant les déchets, les acteurs locaux ont un regard bienveillant sur cette approche. Celle-ci permet d'une part de limiter l'impact potentiellement négatif des déchets sur leur environnement (limitation des transports de matières nuisibles, des émissions de gaz à effet de serre, du prélèvement de matières premières, etc.). D'autre part, elle favorise un impact positif sur l'environnement, à travers l'utilisation locale de matières premières de récupération.

Par ailleurs, la recherche de conséquences socio-économiques positives est toujours plus prisée grâce à la création d'emplois non délocalisables que peut engendrer une économie locale dynamique s'appuyant en partie sur ces matières de récupération et sur l'activité du recyclage et du réemploi. C'est ainsi que la première révolution industrielle a démarré, bénéficiant de la « matière première urbaine » (Barles, 2005). La ville est alors perçue comme une grande consommatrice de ressources qu'elle ne puise aujourd'hui plus localement. Ces matériaux pourraient très bien être en partie fournis par les filières locales de valorisation des déchets. Une meilleure prise en compte de la « proximité » dans l'utilisation des matériaux est ainsi un enjeu de durabilité pour la ville (Duret et al., 2007).

Ces questions de recherche, qui interrogent la proximité dans la gestion des matières premières urbaines et leur mise en valeur locale, restent pour le moment très peu abordées : « Dans ce sens, il est possible d'interroger le concept de proximité spatiale et sociale ; la gouvernance des flux, impliquant le rôle des modes de vie et pratiques urbaines dans l'échange de matières ; et le rôle des acteurs locaux et territoriaux. A ce jour, ce champ de recherche est incomplet »[3] (Barles, 2010). La proximité dans la gestion des déchets peut également être comprise par la remise en cause du paradigme des grands réseaux techniques centralisés longtemps dominant. Ils sont aujourd'hui contestés par l'impératif du développement urbain durable, car « le métabolisme réticulaire tend à s'opposer terme à terme au métabolisme « écocyclique » vanté par les tenants de la « ville durable » » (Coutard et Rutherford, 2009). En effet, l'organisation territoriale des grands réseaux est fondée sur un modèle d'expansion des grands systèmes favorisant les économies d'échelle et les moindres coûts de transaction, alors que « l'écocycle urbain durable » repose sur des cycles courts, la relocalisation du métabolisme urbain et une volonté d'autonomie (Coutard, 2010). L'ensemble de ces logiques se met également en place sur les filières de gestion des déchets.

1.2. Quelle place pour la proximité dans la gestion des déchets en France ?

La politique de gestion des déchets prône depuis les années 1990 un rapprochement des territoires de production des déchets avec les territoires de traitement, au nom du principe de proximité. Ce principe est un élément majeur du processus de territorialisation de la politique des déchets. Il est mobilisé avec plusieurs objectifs.

Il apparaît dans la loi sur les déchets de 1992 en tant qu'objectif de limitation du transport des déchets et de leurs risques inhérents. Ce texte impose la réalisation de plans à l'échelle départementale pour les déchets non dangereux et à l'échelle régionale pour les déchets dangereux. Ces plans ont pour objectifs d'organiser et de planifier le traitement des déchets : « Chaque département doit prévoir une forte autonomie territoriale en matière d'installations de traitement. Le « tourisme des déchets », fréquemment dénoncé tant à un niveau international, que transfrontalier ou national, devrait dès lors constituer une exception » (Buclet, 2012). Outre les aspects environnementaux, invoquer le principe de proximité permet également de définir « un territoire d'appartenance, et implicitement un territoire d'acceptation des nuisances résultant de l'élimination de « nos » déchets » (Rocher, 2006). Il s'agit alors de responsabiliser les citoyens à la gestion de leurs déchets, la proximité permettant leur appropriation (Méry et al., 2009 ; Nicourt et Girault, 2006). Les échelles départementales et régionales n'apparaissent alors plus comme les mieux adaptées à la mise en place de cette proximité de gestion. « On lui préfère des formes plus souples telles que des « bassins d'activités », des « communautés de destin » (CGP, 2003) ou encore des « territoires intermédiaires » (ADEME, 2005) » (Rocher, 2008). Depuis quelques années, le déchet n'est (à nouveau) plus seulement vu comme une nuisance, mais comme une ressource pour une économie circulaire locale (D' Arras, 2008 ; Bahers, 2012 ; Durand, 2015).

[3] « In this way, it is possible to question the concepts of proximity, both spatial and social; the governance of flows, including the role of lifestyle and urban practices in material exchanges; and the role of local and territorial stakeholders. To date, this field of interdisciplinary research is fragmentary ».

Plusieurs visions de la proximité en fonction du type de déchets, de la filière de gestion ou de l'échelle d'étude semblent coexister. Des considérations économiques, de gouvernance sont à prendre en compte dans la localisation des sites de traitement. Ce choix dépasse les seules questions de gouvernance et les enjeux de proximité. Il est lié à des logiques économiques (économie d'échelles, concurrence) ou techniques (procédés spécifiques pour certains déchets). Certains travaux ont aussi mobilisé la grille d'analyse socio-économique de la proximité[4], notamment les travaux de Bazin *et al.*. Ces derniers, concernant l'étude des filières de DEEE (Déchets d'Equipement Electrique et Electronique) et VHU (Véhicules Hors d'Usage) en France, ont ainsi montré que l'organisation spatiale des activités dites de collecte de ces déchets privilégie la « proximité géographique des marchés » (Bazin et al., 2009), de même que les activités de démantèlement/déconstruction qui nécessitent une main-d'œuvre importante et peu qualifiée. En revanche, les activités de traitement spécifique des DEEE et VHU, une fois triés et regroupés, s'appuient sur « la proximité organisée […] sur des lieux différents répondant à une logique de concentration de flux de matières devenues homogènes grâce au tri» (Bazin et al., 2009). En effet, ces entreprises s'affranchissent plus facilement des contraintes logistiques, car c'est la spécificité de l'outil et la performance de la transformation qui influent sur la circulation des flux. Aujourd'hui, le législateur ne définit pas précisément la proximité. La directive européenne de 2008 sur les déchets déclare que « le traitement des déchets doit permettre l'élimination ou la valorisation des déchets dans l'une des installations appropriées « les plus proches » » (Directive 2008/98/CE). L'article L541-1 du Code de l'Environnement affirme qu'il faut « organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume ». Aucune information n'est donc donnée sur l'échelle territoriale à laquelle s'applique ce principe (Méry et al., 2009).

Enfin, les filières à Responsabilité Elargie du Producteur qui sont organisées par les professionnels et non plus par les collectivités, prennent peu en compte le principe de proximité (Bahers, 2014). Les éco-organismes s'affranchissent souvent de cette question spatiale et sociale. Ils formalisent des contrats avec des prestataires logistiques et de traitement qui sont choisis seulement selon des critères de respect de la réglementation et de coûts de transport et de traitement. Les filières s'organisent donc autour de grands pôles de traitement sans lien avec les échelles de planification, et sans prendre en compte les spécificités territoriales. La loi NOTRE publiée en 2015 insuffle un profond changement dans la planification territoriale de la gestion des déchets instituant les nouvelles régions comme chargées de cette mission. Cette nouvelle échelle de planification pour l'ensemble des déchets viendra encore modifier le périmètre de la proximité.

1.3. Le métabolisme urbain et l'empreinte environnementale pour étudier la proximité de la gestion des déchets

Cette étude cherche donc à questionner la proximité en matière de gestion des déchets. Les notions de métabolisme urbain et d'empreinte environnementale sont alors mobilisées. L'objectif est d'identifier un maximum d'information, de façon empirique, sur trois villes (Le Mans, Rennes et Marne-La-Vallée), afin de mesurer les différentes dimensions de l'application de ce principe de proximité. Cette vision quantitative sera ensuite étayée par le regard des différents acteurs rencontrés. Quatre approches[5] sont mobilisées :

- **Le métabolisme urbain**. Afin d'aboutir à la mesure de l'empreinte environnementale et de ses interactions avec les territoires de l'action publique, les conceptions relatives au métabolisme urbain offrent un corpus méthodologique intéressant pour mesurer la spatialité de l'empreinte des déchets. Le métabolisme urbain permet de refléter quantitativement les échanges entre le territoire et son environnement et d'inscrire les déchets dans une vision quantitative du fonctionnement de la ville. Il a pour but d'offrir « une vision synthétique de la matérialité de nos sociétés » (Barles, 2007). L'apport scientifique de ce travail se situe également au niveau de l'enrichissement méthodologique du métabolisme urbain, car peu d'études abordent la notion d'espace en lien avec le système urbain étudié. L'une des contributions de cette recherche est donc d'intégrer une vision multiscalaire du métabolisme en interrogeant les lieux de transit et de destination des flux. Différentes méthodologies sont

[4] Nous faisons référence au corpus théorique dense des études de la proximité dans le développement économique territorial, notamment les effets de la proximité spatiale dans l'émergence de systèmes productifs locaux (voir notamment (Pecqueur et Zimmermann, 2004).

[5] Cette synthèse n'évoque que les grandes lignes de la méthodologie développée. Le détail est disponible dans la version complète du rapport du projet MUEED.

mobilisées afin d'avoir une vision la plus exhaustive possible des flux de matériaux traversant les villes étudiées

- **L'empreinte spatiale**. Cette empreinte consiste à cartographier les flux sortants (ici les déchets) des villes étudiées ainsi que l'ensemble de leur trajectoire. Si l'analyse du métabolisme urbain est réalisée sur la base de données et d'estimations déjà compilées, la mesure de l'empreinte spatiale a fait l'objet d'un travail empirique afin de collecter les informations auprès des producteurs ou des collecteurs de déchets. Les indicateurs construits concernent alors la taille des flux par types de déchets, le lieu de traitement de chaque flux, ainsi que la distance par rapport au territoire de production. Les outils relatifs au métabolisme urbain permettent d'avoir cette vision quantitative des flux de déchets, tout en la complétant par une analyse spatiale.
- **L'empreinte environnementale** spatialisée. Pour relativiser la cartographie réalisée des flux de déchets, il est important d'estimer les principales conséquences environnementales de ces déplacements de déchets. C'est le travail effectué concernant l'empreinte environnementale. Cette approche mobilise ainsi plusieurs outils relatifs à l'évaluation environnementale, faisant l'objet de méthodologies très précises et documentées : l'empreinte écologique, l'analyse du cycle de vie et le bilan carbone. Ces méthodes proposent une traduction en terme d'impacts environnementaux des flux sortants inventoriés.
- **Analyse des échelles de l'action**. L'objectif est ici d'offrir une lecture en termes de cohérence entre l'effectivité de la gestion des déchets et les échelles de l'action publique, mais aussi privée relative aux déchets. Au-delà de la construction d'indicateurs quantitatifs spatialisés, la plus-value de cette recherche réside dans l'analyse de l'opérationnalisation d'une économie circulaire de proximité dans les plans (gestion et planification) de l'action publique. Les territoire de gestion et de planification se superposent alors avec des territoires fonctionnels du traitement des déchets sans toujours coïncider (figure n°1)

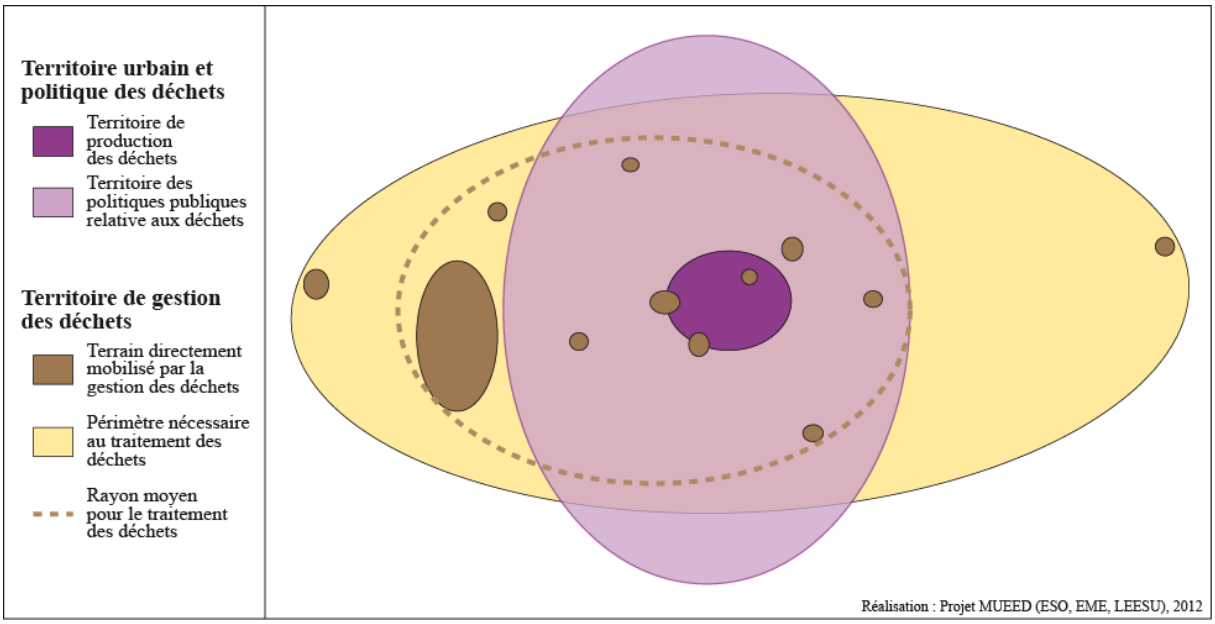
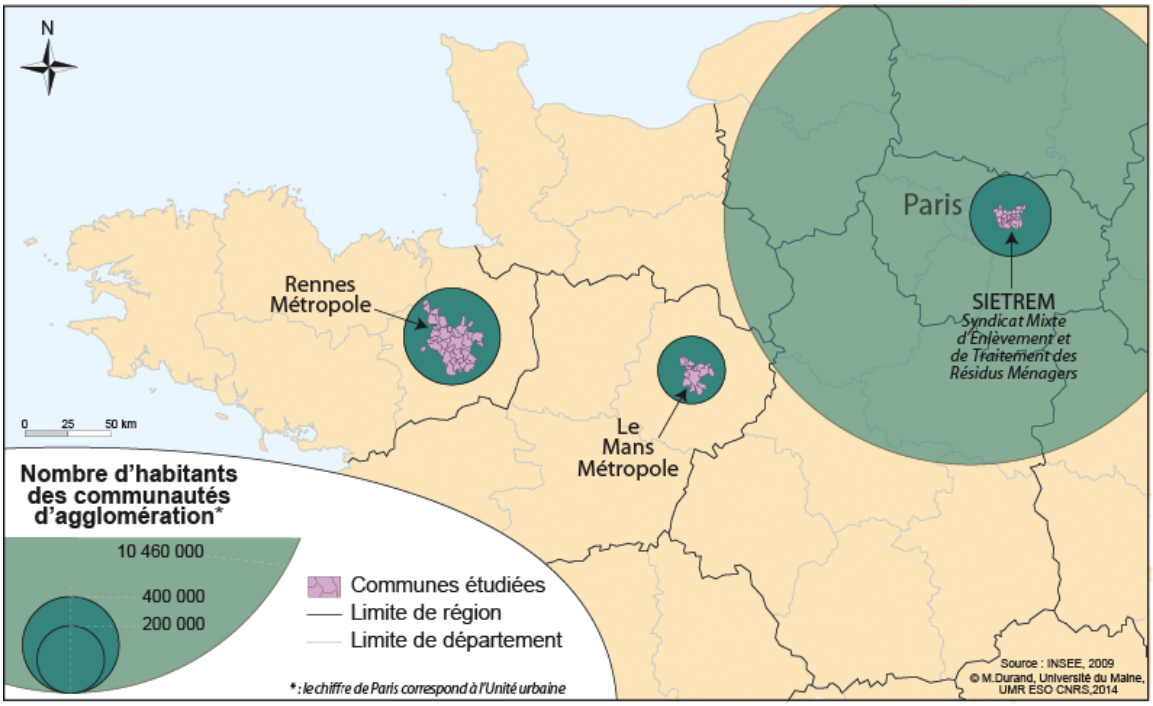


Schéma n°1. Intersections entre l'empreinte spatiale et les échelles de l'action publique relative aux déchets

2. LA CONSTRUCTION DU METABOLISME URBAIN ET DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

Le métabolisme urbain et l'empreinte spatio-environnementale ont été identifié sur trois territoires, à savoir les villes de Rennes (la communauté d'agglomération de Rennes Métropole), du Mans (la communauté urbaine de Le Mans Métropole) et de Marne-La-Vallée (plus exactement le SIETREM, Syndicat Mixte d'Enlèvement et de Traitement des Résidus Ménagers). Contrairement aux deux premières villes, le SIETREM est composée de plusieurs EPCI et n'a que la compétence de gestion des déchets. Il n'est donc pas en capacité d'offrir une politique ou une planification globale permettant d'agir sur l'ensemble de son métabolisme territorial.



Carte n°1. Territoires d'études du projet MUEED

2.1. Le métabolisme urbain de Rennes, Le Mans et Marne La Vallée

Les concepts et les méthodologies utilisés ayant été brièvement exposés, il est maintenant possible d'observer les résultats de leur application sur les villes étudiées. Les résultats bruts s'obtiennent grâce à des diagrammes proposant une vue d'ensemble du métabolisme urbain, ensuite analysés à travers la construction d'indicateurs.

Les résultats sont illustrés dans un « diagramme de Sankey », adapté pour traduire des flux de matière et d'énergie. Les illustrations présentées ci-dessous permettent de visualiser sur un seul schéma l'ensemble du système matériel urbain en lien avec son hinterland départemental et régional. Les entrées de la gauche se lisent en partant des importations et extractions locales. Ensuite, à l'intérieur du système (ici matérialisé par l'espace métropolitain), on observe les distributions, la consommation et l'utilisation de marchandises, intégrant une part de matière « additionnée au stock ». Enfin, en sortie du système (à droite), on peut identifier les flux de déchets et l'ensemble des marchandises (non désagrégé puisque ce n'est pas l'objet ici) sortantes du système. Ci-dessous est représenté un exemple de ces diagrammes de métabolismes urbains pour le territoire du SIETREM de la ville de Marne-La-Vallée[6]. Nous pouvons par la suite analyser ce diagramme à l'aide d'indicateurs[7], comme le rapport entre les importations et l'extraction locale, les aires d'approvisionnement et catégories d'importations, la performance du métabolisme urbain par rapport au nombre d'habitants ou la superficie.

[6] Les diagrammes des autres villes sont présents dans la version complète du rapport.

[7] Indicateurs détaillés dans le rapport complet.

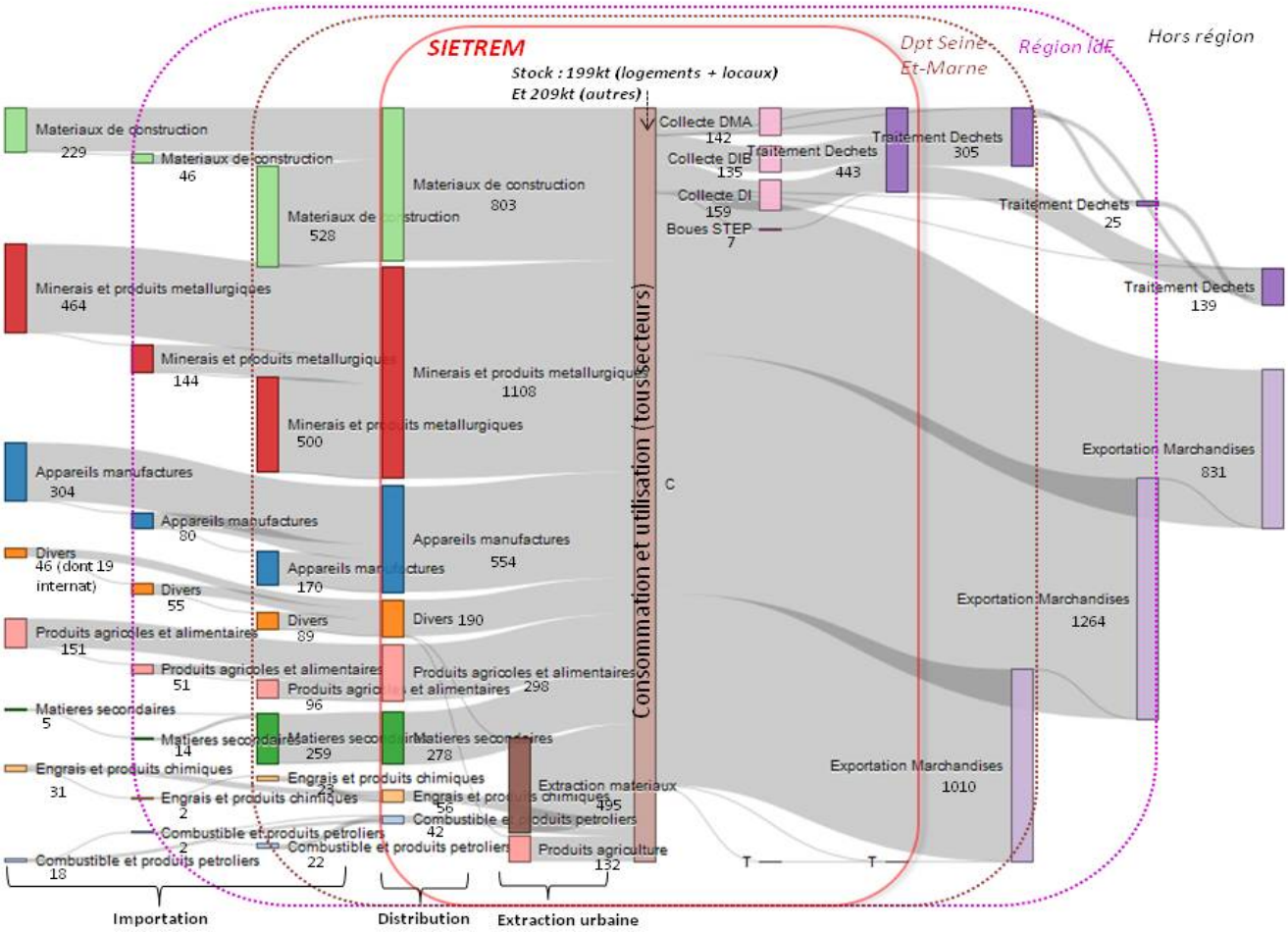


Schéma n°2. Métabolisme urbain simplifié du territoire du SIETREM de Marne-La-Vallée (2012 ; flux en k.tonnes)

Ce schéma permet d'estimer la part des déchets par rapport à l'ensemble des matières transitant par le territoire d'étude. On note alors la part très faible de l'entrée de matières issues du recyclage (ici matières secondaires) dans le système productif local.

2.2. L'empreinte spatiale des déchets

La section précédente a permis de mettre en évidence l'empreinte environnementale globale des villes étudiées en travaillant sur l'idée de métabolisme territorial. La méthodologie mesurant ces bilans matières est déjà bien établie et consolidée. Elle ne prend cependant pas en compte la dimension spatiale de ce métabolisme. C'est à dire qu'elle permet d'identifier les flux de déchets entrants et sortants d'un territoire, mais sans en donner leur destination ou leur provenance. Cette section cherche donc à identifier la destination des flux de déchets sortants des villes du Mans, de Rennes et de Marne La Vallée. Cette spatialisation des flux de déchets sera ensuite analysée au prisme du principe de proximité dans la dernière partie.

- ***Estimation des gisements globaux***

La méthodologie a visé à identifier les flux de Déchets Municipaux (DM) et de Déchets des Activités Economiques (DAE). Les premiers sont issus des données des collectivités locales. Les second, les plus complexes à obtenir, ont fait l'objet d'une collecte d'information empirique ne pouvait être exhaustive. Afin d'estimer la représentativité des données collectées, il a donc été procédé à une estimation des gisements des déchets produits sur les territoires d'étude. Deux méthodes ont été mobilisées pour cela : l'une développée par l'ADEME, l'autre par la Chambre de Commerce et

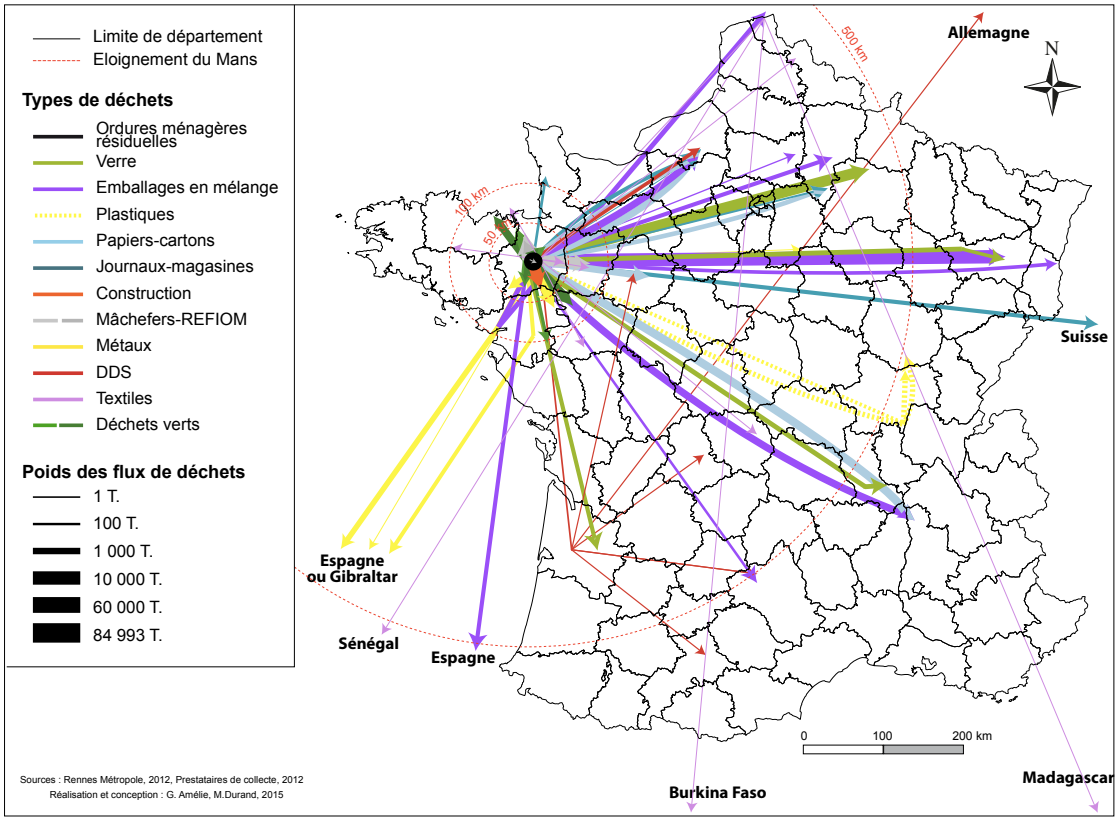
d'Industrie (CCI) de Toulouse et l'Observatoire des Déchets de Midi-Pyrénées (ORDIMIP). Le tableau nº1 permet d'estimer la représentativité des données collectées dans le cadre du projet MUEED face aux estimations ADEME pour les DM et face aux estimations de Toulouse pour les DAE.

Les variations par rapport aux estimations concernant les DM sont liées à l'ensemble du contexte territorial (production effective de déchets en fonction des types d'habitations, de l'intégration plus ou moins grande de déchets « assimilés » aux DM, des politiques de prévention, etc.). Concernant les DAE, les estimations surpassent alors largement les données collectées, révélant une collecte de donnée d'environ 50 %. Cet écart vient de la très grande difficulté à collecter ces données de façon empirique. Les entreprises sont en effet très réfractaires à diffuser ce genre d'information, puisque des enjeux stratégiques de concurrence sont présents pour elles. Les données collectées, soit auprès des producteurs, soit, pour la majorité, auprès des prestataires de collecte, sont donc le fruit d'un long et fastidieux travail d'approche de ces structures.

	Type de déchets	DM	DAE	D-BTP
Le Mans	Estim. ADEME (T.)	---	233 584,54	1 167 922,70
	Estim. CCI Toulouse (T.)	---	125 574	---
	Données collectées MUEED (T.)	111 989	58 270	---
	% collecté	100	46,40	0
Rennes	Estim. ADEME (T.)	---	483 274	2 416 369
	Estim. CCI Toulouse (T.)	---	205 149	---
	Données collectées MUEED (T.)	193 954	101 970	---
	% collecté	100	49,71	0
SIETREM	Estim. ADEME (T.)	---	334274	1671370
	Estim. CCI Toulouse (T.)	---	135 270	---
	Données collectées MUEED (T.)	174 654	79 523	473
	% collecté	100	58,79	0,03

Tableau nº1. Estimation des gisements de déchets selon différentes méthodes

➢ ***Cartographie des déchets ménagers et assimilés***



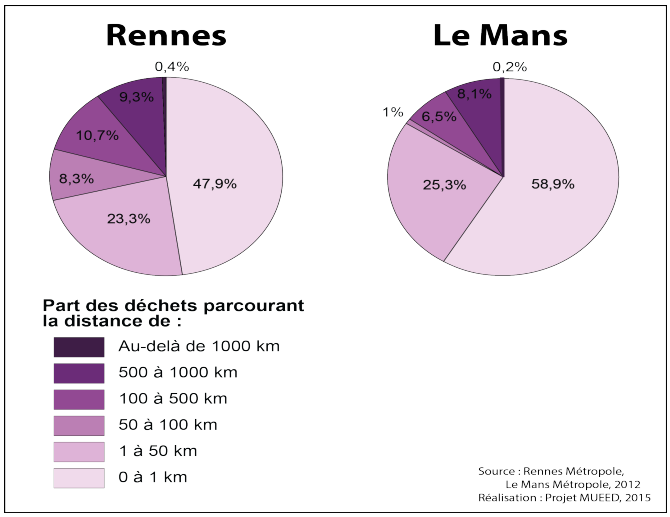
Carte nº2. Flux de déchets municipaux de Rennes Métropole en 2012

L'ensemble des données collectées de façon empirique est représenté sur des cartes. Un exemple de carte est présenté ici. Ce premier résultat montre en effet la diversité des situations en fonction de chaque type de déchets. La construction d'indicateurs permet ensuite d'analyser de façon plus précise cette cartographie.

- ***Part des déchets en fonction des distances***

L'un des indicateurs construit permet d'estimer la part des déchets réalisant une distance donnée avant d'être traités. Ces indicateurs se focalisent sur les distances kilométriques, et non les échelles administratives. On peut cependant retrouver une certaine corrélation avec l'échelle du département (rayon d'environ 50km) et l'échelle nationale (autour de 1000km).

On remarque dans nos cas d'étude que plus de la moitié des DM produits par un territoire sont traités à une échelle très locale (moins de 1km de leur premier lieu de collecte). Il s'agit pour l'essentiel de déchets incinérés, puisque les trois territoires étudiés possèdent un incinérateur. Si on y ajoute les déchets qui parcourent de courtes distances (moins de 50km), on atteint en moyenne les ¾ de volumes de déchets. Il s'agit alors de déchets spécifiques, souvent pondéreux ou putrescibles, qui représentent une grande part des gisements. La représentation de ces courtes distances fait l'objet d'une cartographie plus fine dans le rapport complet.



Graphique n°1. La part des Déchets Municipaux en fonction des distances parcourues

2.3. L'empreinte environnementale des déchets

L'empreinte spatiale a permis d'identifier la distance parcourue par les déchets et l'ampleur des exportations de nuisances ou de ressources qu'ils constituent. Afin d'avoir une idée plus précise de l'impact environnemental de ce transfert de déchets, nous avons cherché à mesurer l'empreinte environnementale de l'étape du transport, ainsi que des activités de traitement (élimination ou valorisation) réalisées. Ces données sont en capacité de relativiser l'impact des distances parcourues, parfois très importantes.

- ***Méthodologie de mesure de l'empreinte environnementale***

Réglementairement, les plans et programmes susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale préalable à leur adoption (directive européenne de 2001). Ainsi, les documents de planification territoriale de prévention et de gestion des déchets sont concernés par l'évaluation environnementale. Cependant, il n'existe pas d'obligation réglementaire pour faire l'évaluation environnementale des politiques urbaines de gestion des déchets.

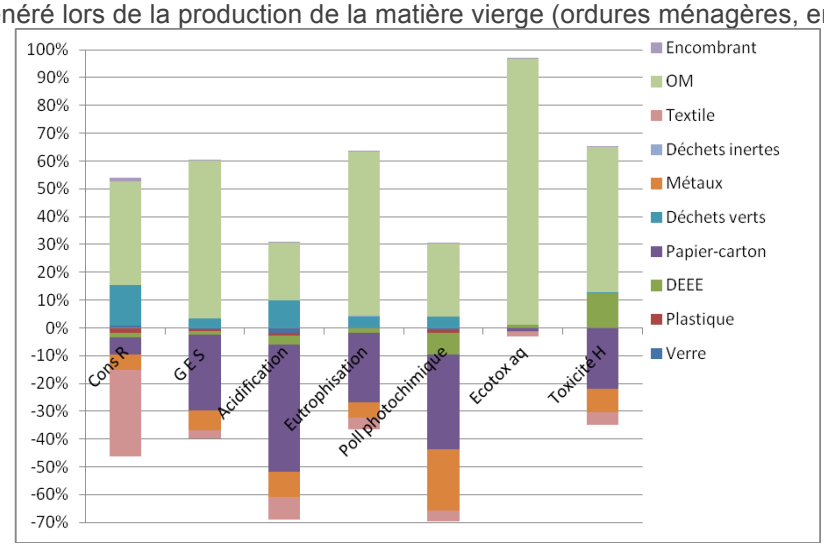
L'objectif de cette section est d'interroger les outils d'évaluation environnementale au prisme de la proximité dans les filières de déchets. Plus précisément, elle étudie les contributions respectives des modes de transports et de traitements dans la filière. Il s'agira ici de mettre en perspective les impacts environnementaux du transport des déchets, au regard des impacts (nuisances et aménités) du traitement. Nous resituerons ainsi la question de la proximité spatiale dans des enjeux environnementaux plus larges.

La mesure de l'empreinte environnementale est réalisée à partir de bases de données mondiales relatives à l'impact environnemental des types d'infrastructures de gestion des déchets et des types de transport. Les résultats

présentés ci-dessous ont été calculés en fonction des données collectées pour la cartographie précédemment illustrées. Les seules données utilisées sont alors la taille des flux, le type de transport et le type de traitement. L'étude a en effet identifié 560 flux de déchets et 467 nœuds différents (infrastructures de transit, de tri ou de traitement). L'objectif n'est donc pas d'obtenir une empreinte environnementale réelle pour chaque filière et chaque infrastructure, mais davantage d'avoir un ordre de grandeur de l'impact du transport par rapport à celui du traitement.

- ***L'impact environnemental global du traitement des déchets urbains par ville d'étude***

Les résultats du graphique nº2 montrent les données relatives de l'empreinte environnementale par type de filière. Des indicateurs négatifs signifient que la matière de récupération permet d'éviter le recours à des matières premières vierges et, par conséquent, elle évite les impacts environnementaux correspondants. Le mode de traitement contribue donc à éviter des impacts environnementaux, notamment en recyclant de la matière secondaire qui se substitue à une matière vierge. C'est pourquoi les matières largement recyclées (papiers-carton, verre, métaux, etc.) apparaissent comme réduisant l'impact environnemental (en négatif sur le graphique nº2), c'est à dire que le recyclage permet de diminuer l'impact de l'ensemble de la filière. A l'inverse, le recyclage d'autres types de déchets accroit l'impact environnemental déjà généré lors de la production de la matière vierge (ordures ménagères, encombrants, etc.).



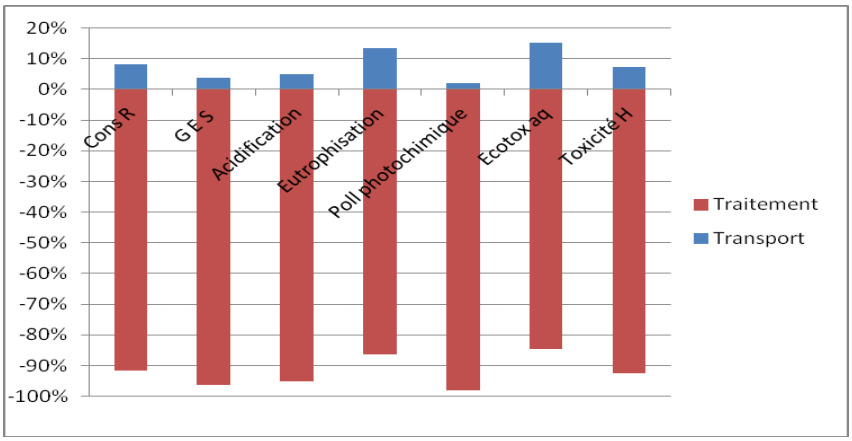
Graphique n°2. Accentuation des impacts environnementaux relatifs du traitement des déchets du territoire du Mans Métropole (2012).

Il est important de noter que pour les indicateurs d'acidification et de pollution photochimique, les figures montrent des impacts évités par le traitement des déchets urbains. Ce résultat est majoritairement imputable au recyclage du papier et carton (sous la barre de 0%). Pour les indicateurs d'augmentation d'effet de serre, d'eutrophisation et de toxicité humaine, l'impact des filières de traitement est modéré car leurs contributions sont presque équilibrées. On peut observer que ce graphique montre l'importance de la filière d'incinération des ordures ménagères (OM) dans la contribution totale. Ce résultat est assez cohérent car le tonnage d'OM est le plus important à être traité dans les 3 villes. Il est important de noter que les données ne sont pas exhaustives concernant les Déchets des Activités Economique, d'où ce poids surévalué des OM.

- ***Un impact du transport et du traitement différencié pour chaque filière***

Les résultats exprimés par territoires, sont ensuite désagrégés par filières. L'objectif est de comparer les contributions des modes de transport (camion, fret, bateau) et des modes de traitement (tri, regroupement, transit, broyage, valorisation matière et énergétique, compostage, méthanisation, etc.) pour les filières spécifiques.

On observe que pour la majorité des filières de traitement de déchets, le mode de traitement est prépondérant dans l'évaluation environnementale par rapport au transport. Ainsi, les bénéfices engendrés par le recyclage des plastiques compensent largement les impacts du transport, même si ils sont recyclés à de très grandes distances à l'échelle nationale, voir internationale. Le traitement permet en effet d'éviter un nombre d'impact bien plus important que ceux produits par le transport.



Graphique n°3. Contribution du transport et du traitement pour les impacts environnementaux relatifs au traitement des déchets de plastiques du territoire du Mans Métropole (2012).

3. ANALYSE DE L'ACTION SUR LES DECHETS

Les données quantitatives exprimées dans le chapitre précédent ne sont qu'une illustration de l'impact spatio-environnemental des flux de déchets. Or la gestion des déchets se fait en fonction de cadrages offerts par des actions publiques, ainsi que de pratiques de la part des différents acteurs. Pour appréhender cet élément de façon plus qualitative, et analyser les résultats du projet, cette recherche s'appuie sur 52 entretiens réalisés auprès de gestionnaires des déchets (collectivités, entreprises prestataires), mais également d'autre acteurs intervenant dans le domaine (observatoires des déchets, Conseils Départementaux et régionaux, ADEME, eco-organismes, associations, etc.). Le détail de ces analyses est exprimé dans le rapport complet.

3.1. Critères spatiaux de gestion des filières

L'application de la notion de proximité se fait à géométrie variable selon les filières de gestion des déchets et des matières récupérées. Il est alors possible de créer des typologies de déchets dont les trajectoires spatiales convergent du fait de caractéristiques identiques.

- ***Les déchets à forte valeur ajoutée : un marché mondial***

Nature : déchets dont la valeur marchande implique une concurrence mondiale pour leur détention (métaux ferreux et non ferreux, certains plastiques spécifiques, les papiers et cartons).

Critères spatiaux : dépendant du marché mondial des matières premières, volonté des opérateurs de se rapprocher des repreneurs, choix des exutoires selon leurs coûts de rachat de matières recyclées, présence de nombreux acteurs dans la filière qui contraint la maîtrise de la spatialité des flux.

- ***Les déchets pondéreux et putrescibles : des contraintes qui imposent la proximité***

Nature : déchets dont le poids rend le transport couteux (les déchets de la construction), ou dont la rapide dégradation organique ne permet pas leur déplacement sur de longues distances (déchets verts, restes alimentaires, boues d'épuration).

Critères spatiaux : pas de forte valeur ajoutée car en concurrence avec des matières premières locales au prix bas et encore abondantes ; difficultés à trouver des débouchés de valorisation liés à la qualité variable des produits et risques sanitaires associés.

- ***Les déchets « ultimes » : une élimination de masse et de proximité***

Nature : déchets qui sont théoriquement les seuls à pouvoir être éliminés sans valorisation. En pratique ils sont loin de se limiter à cette catégorie.

Critères spatiaux : des interrogations sur le choix d'une technologie « de proximité » (l'incinération), qui, malgré la possibilité de valorisation énergétique, est positionnée comme avant-dernier dans la hiérarchie réglementaire des modes de traitement. On observe alors une opposition entre principe de proximité et principe de hiérarchie.

- ***Les déchets dangereux : la nécessaire économie d'échelle pour une dépollution de qualité***

Nature : déchets dont le traitement est onéreux et spécifique, qualifiés de « dangereux » car ils sont dans le spectre des produits présentant un risque pour la santé et l'environnement.

Critères spatiaux : difficultés pour trouver des repreneurs capables de les éliminer de manière appropriée, donc primauté à l'outil technique ; question d'acceptation sociale des sites de traitement face à la mobilisation des riverains.

- ***La structuration de filières nouvelles REP : une proximité à inventer***

Nature : déchets correspondants non plus à des matières, mais à des produits (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE), les Véhicules Hors d'Usage (VHU), etc.) répondant à une filière organisée et financée au niveau national par des éco-organismes.

Critères spatiaux : nécessite un traitement spécifique (parfois à l'encontre de solutions locales moins technologiques) ; rôle très important des éco-organismes sans politique d'ancrage géographique.

3.2. Quelle marge de manœuvre pour une économie circulaire de proximité ?

Une fois les catégories de déchets constituées, il est possible d'analyser la perception de la notion de proximité par les différents acteurs de leur gestion. Des registres de proximité sont alors identifiés. Nous nous interrogerons également sur les marges de manœuvre en terme d'échelle de gestion et de planification des déchets, ainsi que sur les perspectives d'évolution territoriale de la gestion des déchets.

- ***Définir des registres de proximité par rapport aux flux de déchets***

Les acteurs interrogés s'approprient la notion de proximité selon plusieurs angles. Pour certains il s'agit d'une image de marque à intégrer dans une logique commerciale et de légitimité locale. Pour d'autres, l'enjeu est d'éviter tout conflit avec les riverains des infrastructures de traitement des déchets. Enfin la proximité est souvent perçue essentiellement comme une contrainte dans la gestion, allant à l'encontre des logiques de marché et de spécialisation technologico-industrielle. La perception et l'application de la notion de proximité peut alors être synthétisée en six registres différents[8] :

- **La proximité spatiale** mesurable en nombre de kilomètres parcourus
- **La proximité interpersonnelle** relatives à l'intensité des relations entre individus
- **La proximité organisationnelle** structurée par des logiques de filières ou de groupe industriel
- **La proximité environnementale** qui intègre les modes de transport et l'efficacité du traitement final pour chercher le moindre impact environnemental
- **La proximité politico-administrative** strictement délimité par les territoires administratifs réalisant la gestion des déchets d'une part, leur planification d'autre part
- **La proximité socio-économique** qui privilégie la création d'activité économique et d'emploi localement

[8] Il est intéressant de croiser ces registres avec d'autres recherches portant sur la proximité dans la gestion des déchets, bien que l'approche ne soit pas exactement la même (Cirelli et Maccaglia, 2015)

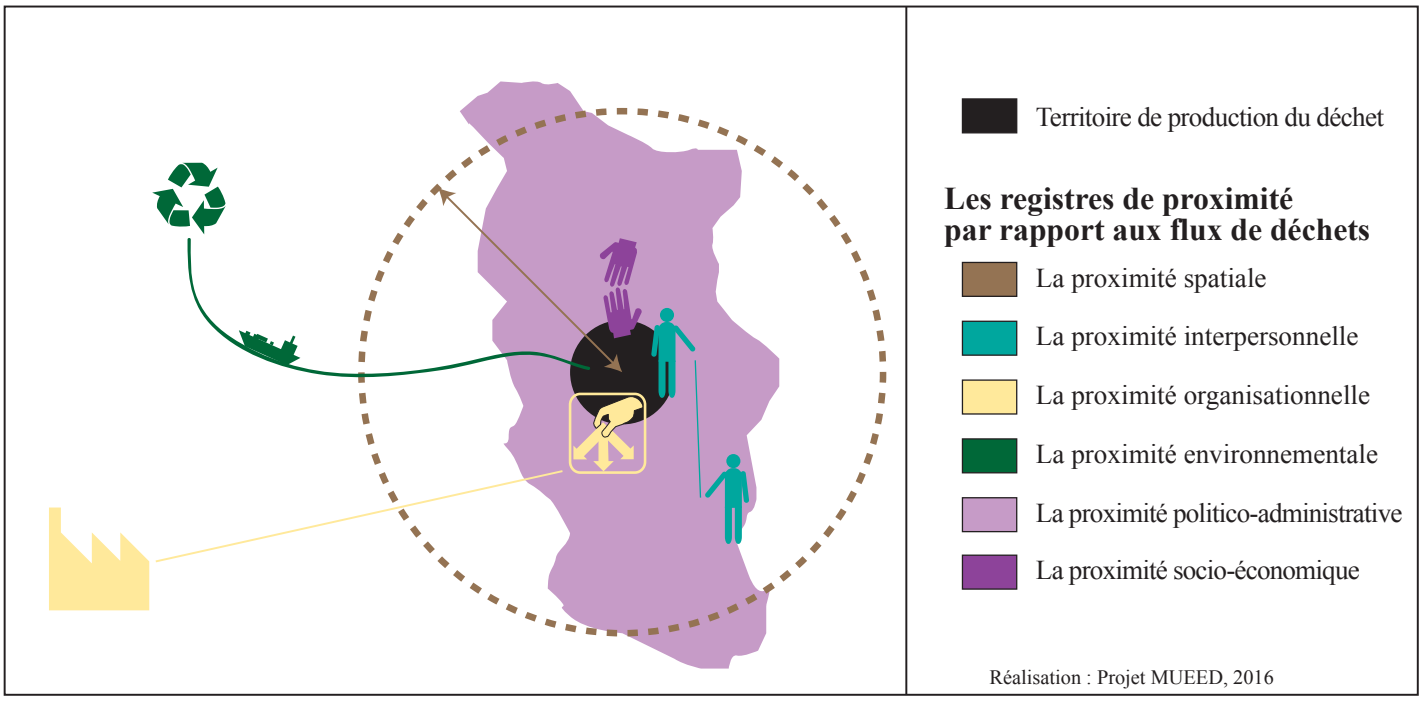


Schéma n°3. Les registres de la proximité par rapport aux flux de déchets

➢ ***Quelle échelle pour l'action publique (planification et gestion) ?***

Les principaux outils qui visent à maitriser spatialement les flux de déchets sont les plans territoriaux de gestion et de prévention. Jusqu'à présent ces plans sont établis pour l'essentiel à l'échelle départementale (avec quelques exceptions à l'échelle régionale). Le département a donc pendant longtemps été considéré comme l'échelle pertinente de mise en œuvre du principe de proximité, puisque ces plans prévoyaient une adéquation entre les capacités de traitement des différents types de déchets et la production estimée du territoire. Les récentes évolutions de structuration territoriale en France, avec la création de grandes régions et le renforcement de leurs prérogatives, remettent en cause cette échelle d'action. La région est maintenant le territoire qui va se charger de l'ensemble de la planification territoriale, incluant tous les déchets.

Au-delà de cette évolution réglementaire et de l'échelle (administrative) choisie comme étant la plus pertinente, cette étude s'interroge sur la façon dont les acteurs des déchets perçoivent et vivent cette réglementation. Elle est souvent perçue comme contraignante et parfois même « inutile » de la part des entreprises, puisque ne correspondant pas aux échelles de la gestion effective des déchets. La planification est alors vécue comme n'ayant pas d'impact très fort sur la gestion des déchets. Les acteurs interrogés s'accordent sur le poids plus important des collectivités gestionnaires de déchets en la matière, malgré les difficultés d'intégrer les questions de proximité dans les marchés publics. Certaines stratégies sont alors mises en place pour jongler avec ce cadre réglementaire.

➢ ***Perspectives et évolutions territoriales des filières de déchets***

Le principe de proximité ne semble ni faire l'unanimité parmi les acteurs de la gestion des déchets, ni être aisé à mettre en œuvre. Au-delà de son obligation légale (même si mal définie), elle revêt tout de même un certain nombre d'intérêts. Des intérêts environnementaux pour certains types de déchets (souvent déjà gérés localement), mais aussi des intérêts de structuration d'une économie circulaire qui perd tout son sens lorsqu'on la considère à une autre échelle que celle du local. Par ailleurs, la proximité a l'intérêt d'offrir une plus grande transparence dans les flux de déchets, permettant ainsi une maitrise de l'action collective. Cet élément constitue l'un des fondements de la mise en place d'une transition socio-écologique vers un développement plus durable (Hopkins, 2014).

Plusieurs éléments ressortent alors des données mobilisées dans ce projet de recherche afin d'intégrer la dimension de « proximité » dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. L'ensemble des acteurs s'accorde sur la nécessaire structuration des filières afin que chaque producteur de déchet puisse avoir une vue claire sur les exutoires. Il s'agit d'un enjeu capital et d'autant plus complexe que la France connaît une situation de désindustrialisation importante. Une meilleure connaissance des flux pourrait faire émerger de nombreuses opportunités. Celles-ci sont par exemple matérialisées par l'Ecologie Industrielle et Territoriale qui fait partie des évolutions importantes à construire.

Cette structuration de filières s'accompagne de création d'emplois en grande partie non délocalisables pour ce qui concerne l'économie de fonctionnalité et les étapes de tri ou de recyclage de certains déchets gérés localement. L'échelle de la mise en place des infrastructures tels que les centres de tri est alors importante, puisqu'elle détermine la dissémination territoriale des activités de l'économie circulaire. La mobilisation de « basses-technologies » (low-tech, Bihouix, 2014) peut alors apparaître comme un vecteur de dynamisation territoriale. Au-delà des collectivités locales gestionnaires des déchets, les éco-organismes doivent devenir des acteurs majeurs de la gestion spatiale des déchets. Ils n'ont pour le moment pas de politique territoriale clairement réfléchie. L'un des principaux enjeux, concernant le principe de proximité, se situe dans leur intervention.

CONCLUSION

Les résultats de ce projet de recherche, synthétisés dans ce rapport, permettent d'identifier le métabolisme territorial, l'empreinte spatiale et environnementale des déchets des villes étudiées. Ceux-ci sont ensuite analysés en fonction de l'implication des acteurs dans la gestion territoriale des déchets et de leur perception du principe de proximité. Un certain nombre d'éléments structurants ressortent du croisement entre l'analyse des flux et celle des discours.

- ***Les paradoxes et contradictions de l'économie circulaire de proximité***

L'économie circulaire fait consensus parmi l'ensemble des acteurs du déchet, qu'ils soient publics ou privés, qu'ils soient à but lucratif ou associatif, en faveur de la protection de l'environnement ou du business écologique. C'est une chose assez rare pour le noter. Pourtant ses modalités d'application ne sont pas si évidentes. La question de l'éventuelle proximité de cette économie circulaire pose ainsi un certain nombre de contradictions et de paradoxes. Il s'agit par exemple du fait que l'essentiel des déchets gérés localement sont ceux qui n'ont aucune valeur ajoutée, et qui au contraire représente un coût pour la société. La question se pose également de concilier la proximité avec les gisements de déchets pour la collecte d'une part, et la proximité avec les industries consommatrices de matières de récupération d'autre part. Il n'est pas non plus simple de mettre en cohérence des marchés mondiaux de matières premières avec des cadres de l'action publique essentiellement locaux (au maximum nationaux ou européens). Est-il toujours possible de poser légalement un principe de proximité alors que les injonctions financières continuent à promouvoir les économies d'échelle et la spécification industrialo-technologique (dans l'implantation des centres de tri par exemple) ? N'y a-t-il pas possibilité de tirer profit des innovations technologiques, souvent perçues comme la solution à privilégier, de façon plus décentralisée et tout autant qualifiée ? Comment réussir à structurer des filières alors que tant d'enjeux territoriaux divergent entre les collectivités locales, les éco-organismes, les entreprises (avec toutes leurs nuances d'intérêts), l'économie sociale et solidaire, etc. ?

- ***Vers la construction d'un modèle d'économie circulaire de proximité : l'écologie artisanale et territoriale***

Le fait de poser l'ensemble des paradoxes présentés dans la section précédente doit nous guider pour la mise en place d'une économie circulaire qui puisse intégrer cette dimension de la proximité. Cela passe notamment par une vision de la transition socio-écologique qui soit centrée sur les capacités d'action individuelles et collectives, mettant en avant à la fois les innovations technologiques (éventuellement mises en œuvre à des échelles décentralisées) et la capacité de mobilisation et d'implication collective d'une population. L'enjeu est le retour au local de techniques de gestion de la matière et de l'énergie qui puisse permettre d'intégrer les avancées mondiales dans un contexte de changement environnemental globalisé. En cela, il peut sembler pertinent de réfléchir, en parallèle à l'Ecologie Industrielle et Territoriale (EIT) à une vision plus participative de ce concept qui ne limite pas le travail sur les déchets à des spécialistes industriels en capacité de gérer de façon lointaine des types de déchets très spécifiques (à forte valeur ajoutée ou dangereux). L'enjeu est de ne pas oublier les ¾ des déchets gérés localement avec un faible niveau de valorisation. Des outils à développer comme l'Ecologie Artisanale et Territoriale (EAT) peuvent ainsi offrir une place plus grande à une gestion décentralisée des déchets permettant leur réemploi et leur réutilisation généralisée sur des territoires maitres de leur consommation et de leur production. En parallèle des innovations (basses ?)-technologiques, les innovations sociales et territoriales de gestion des déchets (Durand et *al.*, 2015) apparaissent comme les prémices à l'aboutissement de la construction du « territoire de qualité » (Gouhier, 2000).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEME (2011), *Bilan et prospectives des actions d'observation des déchets d'activités économiques (DAE) et analyse des méthodes d'évaluation du gisement des DAE existantes localement*, Angers, Rapport final, www2.ademe.fr/servlet/getBin?name...tomcatlocal1322570944077.pdf, consulté le 16/01/2014, 168 p.
- ADEME (2014), *Étude prospective sur la collecte et le tri des déchets d'emballages et de papier dans le service public de gestion des déchets – Synthèse*, Angers : ADEME 30p.
- ADEME (2015), *Chiffres clés déchets édition 2015*, Angers : ADEME, 4p.
- BAHERS J.-B. (2012), *Dynamiques des filières de récupération-recyclage et écologie territoriale : l'exemple du traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées*, 491 p.
- BARLES S. (2005), *L'invention des déchets urbains. France : 1790 - 1970*, Seyssel, Champ Vallon, Coll. Milieux, 297 p.
- BARLES S. (2007), *Mesurer la performance écologique des villes et des territoires : Le métabolisme de Paris et de l'Ile-de-France*, Paris, Laboratoire théorie des mutations urbaines, Ville de Paris, 98 p.
- BARLES S. (2010), *Society, energy and materials: the contribution of urban metabolism studies to sustainable urban development issues*. Journal of Environmental Planning and Management. 53(4): 439- 455.
- BARLES S. (2014), *L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'analyse des flux de matières*, *Développement durable et territoires* [En ligne], vol. 5, n°1 | Février 2014.
- BAZIN S., BECKERICH C. et DELAPLACE M. (2009), *Les déterminants de l'émergence de filières productives de déconstruction / recyclage : patrimoines productifs locaux, proximités organisées et/ou proximité géographique*, 6ème Journées de la Proximité. "Le Temps des Débats", 14 au 16 octobre 2009, Poitiers, 14 p.
- BUCLET N. (2012), *Trajectoires institutionnelles et implications citoyennes dans la gestion des déchets ménagers*, *in* A. LE BOZEC, S. BARLES, N. BUCLET et G. KECK *Que faire des déchets ménagers ?* , Versailles, Editions Quae, p. 61-99.
- CIRELLI Claudia, MACCAGLIA Fabrizio (2015), *Les politiques publiques des déchets à l'épreuve des contextes locaux : la difficile territorialisation de la proximité*, dans DURAND Mathieu, DJELLOULI Yamna, NAOARINE Cyrille, « Gestion des déchets : innovations sociales et territoriales », Rennes : PUR, p.217-228.
- COUTARD O. (2010), *Services urbains : la fin des grands réseaux ?* , dans O. Coutard et J.-P. Lévy *Ecologies urbaines*, Paris, Economica, Coll. Villes, p. 102 - 125.
- COUTARD O. et RUTHERFORD J. (2009), *Les réseaux transformés par leurs marges : développement et ambivalence des techniques « décentralisées »* Flux, 2/2009, n° 76-77, p. 6-13.
- D'ARRAS D. (2008), *Les déchets, sur la voie de l'économie circulaire,* Annales des mines, Réalités industrielles, 2008/4 Novembre 2008, p. 42-44.
- DURAND M. (2015), *Residuos y desagües : geografía limeña de desigualdades*, Lima : IFEA, IRD, 364p.
- DURAND M., DJELLOULI Y., NAOARINE C. (2015), Gestion des déchets : innovations sociales et territoriales, Rennes : PUR, 302p.
- DURET B., MAT N., BONARD A., DASTREVIGNE E. et LAFRAGETTE A. (2007), *Écologie territoriale : une aide à la définition d'une politique énergétique, Comprendre l'économie physique des territoires*, Annales de la recherche urbaine, n° 103, p. 73-78.
- EMELIANOFF C. (2007), *La ville durable : l'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe*, L'information géographique, n° 3/2007 (vol. 71), p. 48-65.
- GOUHIER Jean (2000), Au-delà du déchet, le territoire de qualité, manuel de rudologie, Rouen : PURH, 239p.
- MÉRY J., MTIBAA R. et TORRE A. (2009), *Dynamiques de proximité et gestion des déchets : Application à la mise en décharge*, 6ème Journées de la Proximité. "Le Temps des Débats", 14 au 16 octobre 2009, Poitiers, 8 p.
- MORRIS D. (1982), *Self-reliant cities. Energy and the transformation of urban America*, San Francisco, Sierra club Books,, 250 p.
- NICOURT C. et GIRAULT J. M. (2006), *L'usage du principe de proximité comme instrument d'ajustement de la décision publique. Le cas de l'implantation de plateformes de compostage de boues en Dordogne*, Développement durable et territoires, Dossier 7, p. 15.
- PECQUEUR B. et ZIMMERMANN J.-B. (2004), *Économie de proximités*, Paris, Hermes science publications Lavoisier, 264 p.
- ROCHER L. (2006), *Gouverner les déchets : gestion territoriale des déchets ménagers et participation publique*, Doctorat sous la direction de C. Larrue, Université de Tours, 442 p.
- ROCHER L. (2008), *Les contradictions de la gestion intégrée des déchets urbains : l'incinération entre valorisation énergétique et refus social*, *Flux*, 2008/4 n° 74, p. 22-29.

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
www.ademe.fr

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

ADEME
20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

www.ademe.fr