

# Études & documents

## *Quels sont les déterminants de la production des déchets municipaux ?*

n° 112  
Septembre  
2014

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



**Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)**

Titre du document :                   Quels sont les déterminants de la production des déchets municipaux ?

Directeur de la publication :       Xavier **Bonnet**

Auteur(s) :                            Christophe **Meilhac\***

Date de publication :                 Septembre 2014

**Remerciements**

Nous remercions Mélanie **Calvet** (CGDD), Xavier **Ghewy** (CGDD), Doris **Nicklaus** (CGDD), Vincent **Marcus\*** (MAAF), Patrice **Pillet** (Ademe) et Olivier **Simon** (CGDD).

\* en poste au CGDD lors de la réalisation de cette étude.

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent.  
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

## Sommaire

<b>Résumé.....</b>	<b>3</b>
<b>Introduction : Les déchets municipaux : un gestionnaire et de nombreux producteurs de déchets .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Déchets municipaux et caractéristiques des communes : analyse exploratoire.....</b>	<b>5</b>
1.1. Divers flux de déchets dans les communes.....	6
1.1.1. Données utilisées et choix des ordures ménagères et assimilées comme périmètre d'étude .....	6
1.1.2. Des disparités géographiques dans la quantité d'ordures ménagères et assimilées par habitant.....	7
1.2. Déterminants possibles de la production d'ordures ménagères et assimilées.....	8
1.2.1. Principaux producteurs d'ordures ménagères et assimilées : les habitants .....	8
1.2.2. Influence du niveau de vie des habitants.....	10
1.2.3. Flux de déchets et attractivité touristique .....	11
1.2.4. Flux de déchets et activité économique .....	13
1.2.5. Flux de déchets et disparités géographiques .....	15
<b>2. Déterminants de la production d'ordures ménagères et assimilées.....</b>	<b>19</b>
2.1. Description du modèle, méthode d'estimation et résultats.....	19
2.2. Interprétation des résultats.....	20
2.3. Décomposition de la collecte des déchets dans les groupements de communes.....	23
2.3.1. Décomposition de la production de déchets dans une ville moyenne et des villes « extrêmes » .....	23
2.3.2. Exemple de décomposition sur des villes réelles .....	25
<b>Conclusion.....</b>	<b>28</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>29</b>
<b>Glossaire et abréviations .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe : examen de l'hétérogénéité des estimations .....</b>	<b>30</b>



## Résumé

*Les déchets municipaux sont ceux collectés par le service public de gestion des déchets. Ils sont constitués des déchets produits par les ménages (déchets collectés séparément, encombrants, déchets dangereux et ordures ménagères résiduelles collectées en mélange dans les poubelles ordinaires) mais également des déchets d'activités économiques assimilés aux déchets des ménages (activités telles que le commerce ou la restauration), des déchets du nettoyage (voirie, marchés), des déchets d'assainissement collectif (boues de station d'épuration), des déchets collectés en déchetteries et, enfin, des déchets verts (des ménages et des collectivités locales).*

*L'identification du contenu et des déterminants des déchets municipaux constitue un élément particulièrement utile à leur bonne gestion. Elle peut également contribuer à la définition d'objectifs quantitatifs relatifs aux déchets ménagers et assimilés, tels que ceux définis dans le cadre du plan d'actions déchets pour 2009-2012 (réduction de 7 % entre 2008 et 2013 de la production d'ordures ménagères et assimilées par habitant) ou ceux qui ont été fixés par le plan national de prévention des déchets pour la période 2014-2020 (réduction de 7 % entre 2014 et 2020 de la production de déchets ménagers et assimilés par habitant).*

*La production annuelle d'ordures ménagères résiduelles s'élève en moyenne à 296 kg par habitant, celle des emballages, journaux et magazines à 46 kg par habitant et celle du verre à 30 kg par habitant. Mais ces productions moyennes masquent des disparités importantes entre les communes selon, entre autres, l'attractivité touristique de celles-ci (résidences secondaires, hôtels...), leur activité économique (emploi, commerces) ou selon l'organisation de la gestion des déchets (mode de collecte). L'objectif de cette étude est de chiffrer les contributions de ces différents facteurs.*

*Conformément à l'intuition, notre analyse des données a confirmé les faits suivants :*

- la production d'ordures ménagères résiduelles par habitant tend à augmenter avec la densité de population. C'est également vrai pour les déchets triés (emballages, journaux et magazines) tant que la densité reste modérée ; au-delà, la quantité de déchets triés est inchangée, voire diminue (verre) ;*
- outre les ménages, les activités économiques sont également génératrices de déchets municipaux : c'est notamment le cas des établissements de petite taille qui ne peuvent prendre eux-mêmes en charge la gestion de leurs déchets (commerces, restaurants...). À taille de commune donnée, la présence de ces établissements augmente très significativement la quantité d'ordures ménagères résiduelles de la commune ;*
- par ailleurs, les déchets municipaux peuvent provenir de non-résidents, notamment les touristes : ainsi, on constate que, toutes choses égales par ailleurs, les quantités d'ordures ménagères résiduelles et les déchets triés sont plus élevés dans les communes à forte attractivité touristique (mesurée par l'offre d'hébergements). L'appartenance à une zone géographique réglementée n'a pas le même impact suivant que la commune appartient à une zone littorale (plus d'ordures ménagères résiduelles par habitant et de déchets triés) ou à une zone de montagne (moins d'ordures ménagères résiduelles et de déchets triés) ;*
- enfin, le mode de collecte, mixte ou en porte à porte, augmente sensiblement les déchets triés par rapport à une collecte en apport volontaire.*

*L'estimation réalisée dans l'étude a permis de quantifier le poids de ces différents effets. Ainsi, en moyenne au sein d'une commune, chaque habitant supplémentaire augmente les quantités annuelles d'ordures ménagères résiduelles de 207 kg, d'emballages, journaux et magazine de 33 kg et de verre de 37 kg. Une résidence secondaire supplémentaire accroît de 150 kg la quantité d'ordures ménagères résiduelles, tandis que cet accroissement s'élève à 2,5 tonnes pour un établissement dont les déchets sont pris en charge par le service public de collecte (commerce, restaurant...). La collecte d'emballages, journaux et magazines augmente de 12 kg par habitant lorsque le mode de collecte est en porte à porte plutôt qu'en apport volontaire.*

*L'étude discute chacun des résultats empiriques obtenus en proposant des pistes d'explication et présente une décomposition de la production de déchets sur quelques types de communes spécifiques. Enfin un examen de l'hétérogénéité des résultats montre entre autres que l'attractivité touristique influence de façon conséquente la contribution des variables les plus sensibles (commerces, hébergement touristique).*



## Introduction : Les déchets municipaux : un gestionnaire et de nombreux producteurs de déchets

Depuis une dizaine d'années, les déchets ménagers et assimilés (DMA), c'est-à-dire issus des ménages et des activités économiques et collectés par le service public de gestion des déchets<sup>1</sup> (SPGD), connaissent une tendance globalement croissante de leur production : 35 millions de tonnes (Mt) produites en 2011<sup>2</sup>, soit 12 % de plus qu'en 2000. Rapportée au nombre d'habitant, la production de DMA est en baisse depuis 2007 (538 kg par habitant en 2011 contre 543 kg par habitant en 2007) mais reste sensiblement supérieure au niveau de 2000 (486 kg par habitant). En l'absence de traitement adéquat, ces déchets peuvent représenter une source de pollution pour l'environnement. En revanche, correctement collectés et traités, ils peuvent constituer un gisement de matières prêtes à être réutilisées. Une bonne gestion des déchets municipaux, comme des autres déchets de manière générale, présente ainsi un double intérêt dans la lutte contre la pollution et la préservation des ressources. Les DMA recouvrent des déchets de nature très diverses. Ainsi, au sein d'une municipalité, les DMA sont produits par la population résidente mais peuvent l'être aussi par des non-résidents (touristes par exemple) ou par des entreprises (artisans, commerces, restaurants, *etc.*). À l'inverse, les déchets issus de ces acteurs ne sont pas tous nécessairement gérés par la municipalité, certains flux spécifiques (déchets électroniques par exemple) peuvent être pris en charge par des entreprises spécialisées dans leur gestion. La variété des situations rencontrées explique notamment pourquoi le périmètre des DMA collectés peut varier fortement d'une municipalité à l'autre, *a fortiori* d'un pays à l'autre. De fait, la quantité de déchets municipaux rapportés au nombre d'habitants présente des fluctuations importantes entre États-membres de l'Union européenne : à titre d'exemple, pour l'année 2011, les déchets par habitant vont de 315 kg pour la Pologne à 718 kg pour le Danemark<sup>3</sup>.

L'identification du contenu et des déterminants des DMA constitue donc un élément particulièrement utile à la bonne gestion de ces déchets et plus généralement des déchets municipaux. Un tel travail peut également contribuer à la définition d'objectifs quantitatifs relatifs aux DMA, tels que ceux définis dans le cadre du plan d'actions déchets pour 2009-2012 (réduction de 7 % entre 2008 et 2013 de la production d'ordures ménagères et assimilées par habitant) ou ceux qui ont été fixés par le plan national de prévention des déchets pour la période 2014-2020 (réduction de 7 % entre 2014 et 2020 de la production de DMA par habitant).

L'objectif de cette étude est de contribuer à une meilleure connaissance des facteurs pouvant expliquer la production des DMA, en se concentrant, pour des raisons expliquées par la suite, sur les ordures ménagères et assimilées (OMA, c'est-à-dire DMA hors déchets occasionnels tels qu'encombrants, déchets verts, déblais et gravats). À cette fin, on adopte en premier lieu une approche exploratoire, analysant de manière descriptive comment diverses dimensions peuvent influencer sur la production des OMA (le nombre d'habitants de la commune, leur niveau de vie, l'attractivité touristique de la commune, son activité économique, le mode de collecte des déchets, *etc.*). Les facteurs mis en lumière dans cette approche descriptive sont ensuite intégrés dans une estimation économétrique, afin d'évaluer leurs effets propres. Les résultats de l'estimation permettront ensuite de déterminer, pour une commune donnée, comment la quantité de déchets municipaux se décompose en contributions de ses facteurs explicatifs : une typologie des communes pourra alors être dégagée. Enfin, on reviendra sur l'estimation en tant que telle pour tester la stabilité des coefficients face à divers facteurs d'hétérogénéité.

### 1. Déchets municipaux et caractéristiques des communes : analyse exploratoire

Divers facteurs constituent de potentielles explications de la quantité de déchets municipaux. Certains sont relatifs aux résidents de la commune (nombre d'habitants, niveau de vie), d'autres aux activités des entreprises résidentes (commerces). Certains, enfin, ont trait aux flux de déchets produits par des non résidents : la présence de touristes, l'attractivité touristique ont vraisemblablement un impact sur la quantité de déchets municipaux.

Dans cette partie, on étudie de façon exploratoire l'influence de ces différents facteurs sur la production et la collecte des ordures ménagères et assimilées. Mais avant cela, de quels types de déchets parle-t-on ? Quelles sont les données disponibles ?

<sup>1</sup> Dans toute cette étude, on assimile les DMA aux déchets dits « municipaux », c'est-à-dire dont la gestion relève de la compétence de la commune ou, le cas échéant, de la communauté de communes.

<sup>2</sup> Source : Eurostat (hors déblais et gravats acheminés en déchèteries).

<sup>3</sup> D'après les données Eurostat (communiqué de presse).

## 1.1. Divers flux de déchets dans les communes

### 1.1.1. Données utilisées et choix des ordures ménagères et assimilées comme périmètre d'étude

L'ensemble de l'étude repose sur la mobilisation de l'enquête « collecte » réalisée par l'ADEME<sup>4</sup> sur l'année 2009. Cette enquête permet d'obtenir le volume des flux de DMA collectés par le service public des communes pour une partie quasiment exhaustive de la France métropolitaine : établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) et communes indépendantes de plus de 1 000 habitants ayant au moins une compétence de collecte et/ou une déchetterie, soit 2 300 EPCI et 500 communes indépendantes<sup>5</sup>.

Les flux de DMA renseignés dans l'enquête sont les suivants :

- **ordures ménagères résiduelles (OMR)** qui correspondent aux ordures ménagères collectées en mélange ;
- **emballages, journaux et magazines (EJM)**, collectés en porte à porte ou en apport volontaire (à l'exclusion des EJM collectés en déchetterie) ;
- **verre** collecté en porte à porte ou apport volontaire (à l'exclusion du verre collecté en déchetteries ou en mélange avec les emballages). À noter que la collecte sélective du verre est parfois intégrée à celle des EJM ;
- **encombrants**, déchets volumineux ne pouvant pas être déposés dans les *containers* classiques de collecte (à l'exclusion des encombrants collectés en déchetteries). Ils peuvent être collectés en porte à porte ou en apport volontaire, la plus grosse partie n'étant pas gérée par le SPGD (reprise de un pour un par exemple) ;
- **bio-déchets**, déchets fermentescibles collectés sélectivement (déchets alimentaires, certains déchets verts, papier-carton qui n'ont pas fait l'objet d'une comptabilisation par ailleurs). À noter qu'une partie de ces déchets n'est pas collectée mais compostée par les particuliers ;
- déchets collectés dans les **déchetteries**, pouvant être de toute nature.

Les OMR représentent la plus importante quantité de DMA par habitant (16 Mt au total, soit près de 300 kg par habitant, cf. tableau 1.1). Les EJM, le verre, les encombrants et les bio-déchets collectés sélectivement sont produits dans des quantités nettement moindres (de 20 kg par habitant pour les encombrants à 46 kg par habitant pour les EJM).

Tableau 1.1 : Flux de déchets renseignés dans l'enquête « collecte » pour l'année 2009 (Ademe)

	Population concernée par l'enquête (millions)	Tonnage collecté (Mt)	Quantité de déchets par habitant (kg/hab)	Nombre de communes/groupements de communes	Facteur de dispersion D9/D1
<b>OMR</b>	54,1	16,0	296,2	2 066	1,96
<b>EJM</b>	52,3	2,4	46,4	1 796	2,58
<b>verre</b>	50,3	1,5	29,7	1 729	2,63
<b>OMA</b>	55,7	20,0	359,5	2 109	1,79
<b>Encombrant</b>	29,9	0,6	19,6	664	14,90
<b>Bio-déchet</b>	21,1	0,9	42,4	468	23,23
<b>Déchetterie</b>	45,2	6,7	148,6	1 370	4,30

Source : ADEME, calcul CGDD, année 2009.

*Lecture* : selon l'enquête « collecte », 16 Mt d'OMR ont été collectés en 2009 sur une population de 54 millions d'habitants, soit 296 kg de déchets pour l'année par habitant. Les données recueillies auprès de ces collectivités locales font apparaître un rapport du neuvième décile sur le premier de 1,96 pour le volume d'OMR par habitant, c'est-à-dire que les 10 % des communes dont la collecte d'OMR par habitant est la plus importante représente plus de 1,96 fois celle des groupements pour lesquels la collecte d'OMR par habitant est la plus faible.

*Notes* :

- pour obtenir un chiffre national du volume de déchets, il faut redresser ces données pour tenir compte de la partie du territoire non comptabilisée dans l'enquête « collecte » ;
- l'unité enquêtée est le groupement de communes ayant la compétence de collecte pour le flux considéré. Du fait des transferts de compétences choisis par les collectivités, les groupements et par conséquent la population concernée peuvent être différents selon les flux. Pour les encombrants et les bio-déchets, les chiffres sont à prendre avec précaution (faible population concernée par rapport aux autres et rapport inter-décile élevé).

<sup>4</sup> <http://www.sinoe.org/>

<sup>5</sup> Dans la suite, nous parlerons indifféremment de communes ou de groupement de communes aussi bien lorsque les déchets sont gérés par un EPCI ou par une commune indépendante.

Pour étudier les déterminants des DMA, il est essentiel de pouvoir identifier la ou les communes les ayant collectés et donc la population à l'origine de leur production. Suivant le type de déchets considéré, la détermination de ce périmètre de production n'est pas nécessairement aisée :

- pour les OMR, la collecte par la commune ou le groupement de communes s'effectuant en porte à porte, la population résidente constitue un « candidat » naturel à la production de ces déchets ;
- pour les EJM et le verre, le périmètre de production est difficile à déterminer. D'une part, lorsque les déchets sont collectés en apport volontaire, on ne dispose pas d'information sur le lieu d'habitation des ménages qui les déposent. Le lien avec la population résidente n'est donc pas immédiat. D'autre part, comme le note le rapport de la Cour des comptes (2011), il persiste des irrégularités quant aux transferts de compétences en matière de collecte et gestion des déchets : si une commune peut transférer sa compétence à un organisme pour l'ensemble de la gestion des déchets, il arrive en pratique que le transfert soit effectué à des organismes différents selon le flux de déchets. Alors que cet organisme est en général facilement identifiable pour les OMR, il ne l'est pas nécessairement pour le verre ou les EJM ;
- pour les déchets apportés en déchetterie, les problèmes sont analogues. En outre, des déchets d'entreprises peuvent également aboutir dans ces lieux de collecte ;
- enfin, pour les encombrants et les bio-déchets, des problèmes de périmètre se posent également. De plus, la disparité constatée entre les collectivités<sup>6</sup> et la part relativement faible de population concernée laisse penser que le périmètre de production de ces déchets est trop mal défini pour faire l'objet de l'étude menée ici.

Compte tenu de ces observations, l'analyse portera sur les trois types de déchets suivants : OMR, EJM et verre, tels qu'ils ont été définis précédemment. Ces flux de déchets recouvrent les OMA<sup>7</sup>. Par ailleurs, on désignera par recyclables secs des ordures ménagères (RSOM) l'ensemble des déchets d'EJM et de verre, tels que définis précédemment. Pour la France et pour l'année 2009, la production d'OMA s'est élevée à près de 24 Mt, soit près de 65 % de la production de DMA : notre analyse permet donc de couvrir une part majoritaire des DMA.

À ce stade, il est nécessaire de s'arrêter sur le mode de collecte des trois types de déchets retenus. Comme cela a été dit, les OMR sont collectés en mélange tandis que les EJM et le verre le sont de manière sélective (déchets triés). Cette distinction a plusieurs conséquences en termes d'interprétation de résultats chiffrés :

- un niveau élevé d'EJM ou de verre par habitant peut traduire le fait que la production de déchets, dont les déchets triés, est importante et/ou que le tri des déchets est performant ;
- de manière symétrique, un niveau élevé d'OMR par habitant peut traduire le fait que la production de déchets est importante et/ou que le tri est peu performant.

Ces interprétations différentes d'un même résultat se traduisent dans le vocabulaire employé : le terme de « quantité de déchets collectés » a tendance à renvoyer à une notion de performance de tri, à l'inverse du terme de « quantité de déchets produits ». Pour éviter toute ambiguïté dans la suite, on utilisera par défaut le terme de « quantité de déchets » et, selon les cas, on sera amené à mentionner explicitement si une interprétation vaut plus que l'autre.

### 1.1.2. Des disparités géographiques dans la quantité d'ordures ménagères et assimilées par habitant

Une comparaison géographique de la quantité de déchets par habitant permet d'ores et déjà d'identifier des facteurs d'explication de la production des OMA (carte 1.1).

De façon générale, la production des OMR par habitant est souvent plus importante sur le littoral du sud de la France et de la manche, ainsi que dans le nord de la France et en Île-de-France : le tourisme, la concentration urbaine, l'activité économique peuvent être des facteurs expliquant ces disparités.

Par ailleurs, lorsqu'on se situe à un niveau plus fin de détail, en distinguant les OMR du verre et des EJM, on constate que dans certaines régions (façade ouest), les quantités d'OMR par habitant sont moins importantes qu'ailleurs alors que les celles d'EJM et de verre le sont plus. Un facteur explicatif peut résider dans la pratique du tri, qui permet de réduire la quantité d'OMR tout en augmentant celle du verre et des EJM collectés.

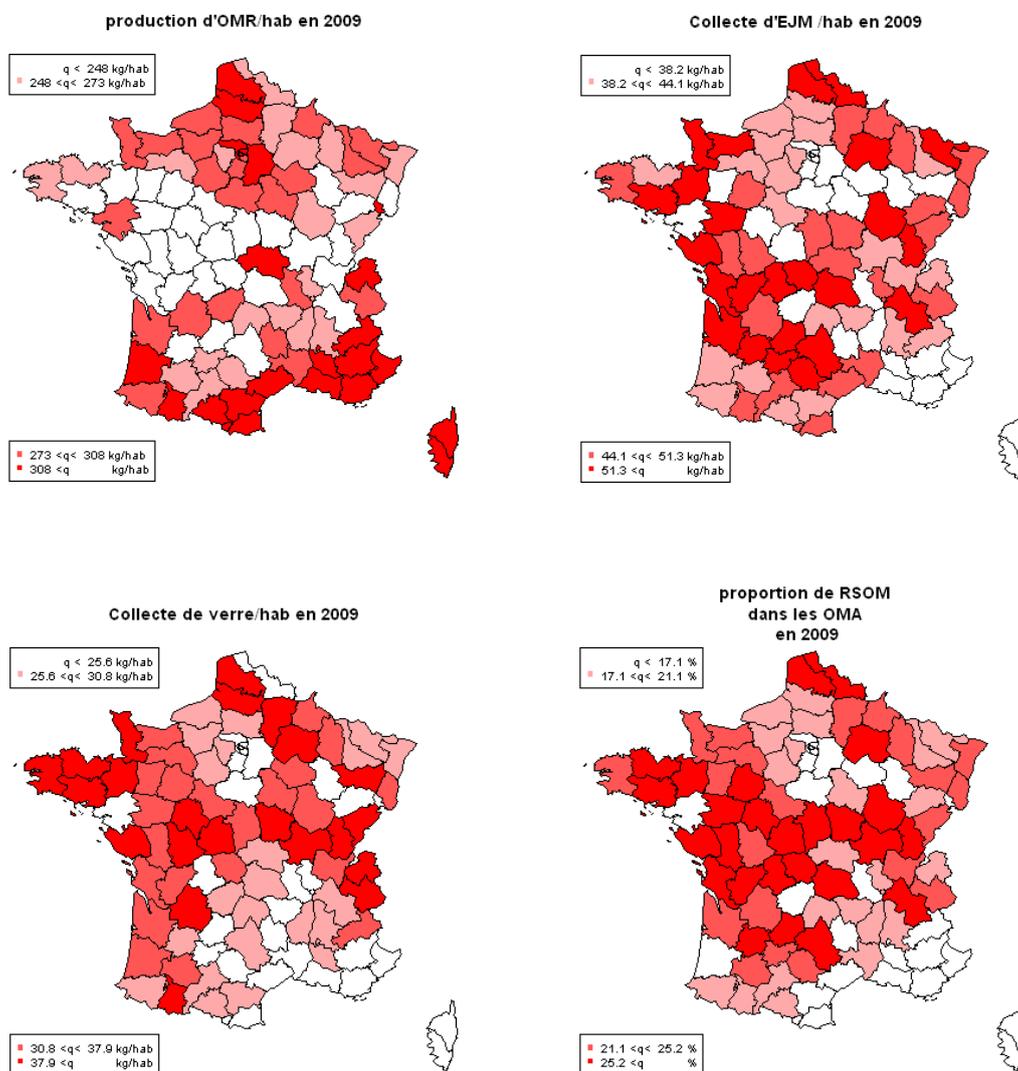
Enfin, d'autres régions (nord, sud-ouest) cumulent des quantités d'OMR par habitant, d'EJM et de verre plus importantes qu'ailleurs : dans ces régions, il est difficile de déterminer en première analyse si les volumes importants d'EJM et de verre par habitant sont dus à une meilleure pratique du tri ou à une production générale de déchets plus forte.

<sup>6</sup> Le rapport D9/D1 dans le tableau 1.1 montre que dans les collectivités du neuvième décile collecte plus de 20 fois plus de bio-déchets par habitant que ceux du premier décile.

<sup>7</sup> Sous le vocable d'OMA, l'ADEME ajoute également les collectes sélectives de bio-déchets alimentaires, ce qui n'est pas fait dans cette étude.

Dans la suite, ces disparités seront utilisées pour comprendre la contribution des différents facteurs à la production d'ordures ménagères et assimilés.

**Carte 1.1 : Quantité d'OMR, d'EJM et de verre par habitant ainsi que proportion de RSOM dans les OMA, en fonction des départements**



Source : ADEME, calcul CGDD, année 2009.

## 1.2. Déterminants possibles de la production d'ordures ménagères et assimilées

La collecte des ordures ménagères et assimilées dépend d'un certain nombre de facteurs liés aux caractéristiques des habitants (niveau de vie par exemple), aux acteurs économiques (petites entreprises), à l'activité touristique ou au mode organisationnel de la collecte. Avant d'entrer dans l'analyse économétrique des déterminants des ordures ménagères et assimilées, on adopte ici une approche descriptive afin de mettre en lumière les facteurs explicatifs qui seront utilisés par la suite.

### 1.2.1. Principaux producteurs d'ordures ménagères et assimilées : les habitants

Les municipalités collectant principalement les déchets produits par leurs habitants, il existe un lien fort entre la quantité de déchets collectés et le nombre de résidents. Pour le vérifier, on effectue la régression linéaire de la quantité d'OMA d'une commune sur sa population résidente, pour un type de déchet donné : le nombre de résidents a un impact significatif sur la quantité d'OMA, un résident supplémentaire augmentant de 326 kg en moyenne les OMR, de 47 kg les EJM et de 21 kg le verre (tableau 1.2).

La donnée de la population résidente d'une commune permet d'avoir un bon ordre de grandeur de la production d'OMR de cette commune : en effet, 96 % de la variance des OMR est expliquée par cette variable (tableau 1.2 et figure 1.1). Ces corrélations sont moins bonnes pour les déchets triés (EJM et verre), laissant entendre que d'autres facteurs explicatifs sont à l'œuvre pour ces types de déchets.

L'influence du nombre de résidents sur la quantité d'OMA étant mise en évidence, on va s'abstraire de ce facteur dans la suite, en considérant des quantités de déchets par habitant.

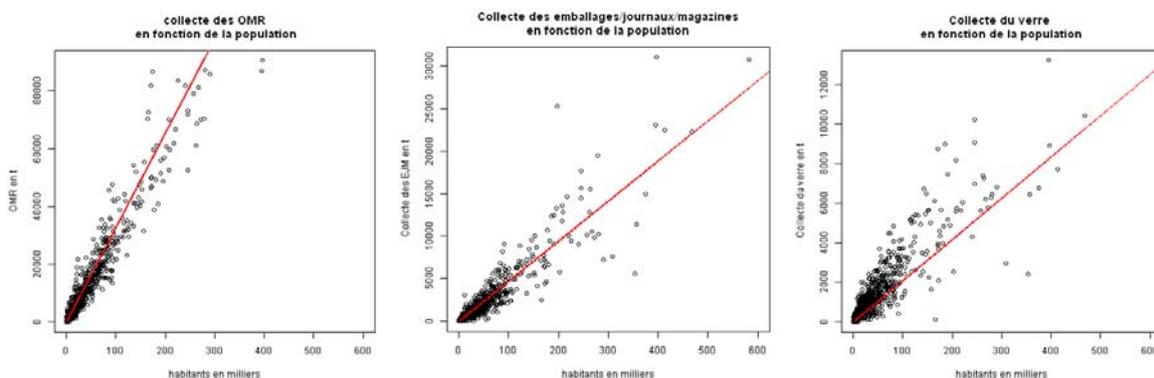
**Tableau 1.2 : Régression de la quantité d'OMA sur le nombre de résidents de la commune**

	OMR	EJM	Verre
<b>Nombre de résidents</b>	326	47	21
<b>(écart-type)</b>	(1,40)	(0,54)	(0,24)
<b>R2</b>	0,96	0,81	0,81

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : un résident supplémentaire dans la collectivité locale produit en moyenne 326 kg d'OMR supplémentaires. 96,3 % de la variance est expliquée par la variable population de la collectivité locale.

**Figure 1.1 : Production d'OMA en fonction du nombre de résidents de la commune**



Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Note : pour plus de lisibilité, l'axe des abscisses a été coupé à 600 000 habitants. Ainsi les communes et groupements de plus de 600 000 habitants, bien que pris en compte dans la régression, n'apparaissent pas dans les graphiques.

### Variables et sources utilisées dans l'étude

**Les variables sur les flux de déchets (OMR, EJM, verre)** proviennent de l'enquête « collecte » de l'ADEME (cf. partie 2.1.1). L'enquête renseigne également les informations sur les **modes de collecte** des déchets selon les flux. Nous utilisons également les informations fournies par l'ADEME pour connaître les communes concernées par la collecte des différents flux de déchets.

**La variable de population<sup>8</sup>** résidente utilisée est estimée à partir du recensement de 2009. Notre unité est la collectivité locale (commune ou groupement de communes qui ont choisi de gérer leurs déchets collectivement). Dans la base de données Insee figure également la superficie de la commune. Cette variable est utilisée pour calculer la **densité du groupement de communes**.

**La variable de revenu<sup>9</sup>** utilisée est obtenue à partir des données fiscales par commune publiées par l'INSEE. Cependant, la population déclarant son revenu dans la commune ne correspond pas nécessairement à la population résidant dans cette commune. Pour rapporter le revenu à la population ayant ce revenu, nous utilisons non pas la population issue du recensement mais la population recensée dans les déclarations fiscales. Comme nous cherchons à relier un niveau de production à un niveau de vie<sup>10</sup>, nous avons choisi de rapporter le revenu au nombre d'unités de consommation du ménage (UC).

<sup>8</sup> [http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/default.asp?page=statistiques-locales/evol\\_struc\\_pop.htm](http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/default.asp?page=statistiques-locales/evol_struc_pop.htm)

<sup>9</sup> <http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/default.asp?page=statistiques-locales/revenu-niveau-vie.htm>

<sup>10</sup> D'après la définition fournie par l'INSEE : « Le niveau de vie est égal au revenu disponible du ménage divisé par le nombre d'unités de consommation (uc). Le niveau de vie est donc le même pour tous les individus d'un même ménage. Les unités de consommation sont généralement calculées selon l'échelle d'équivalence dite « de l'OCDE modifiée » qui attribue 1 uc au premier adulte du ménage, 0,5 uc aux autres personnes de 14 ans ou plus et 0,3 uc aux enfants de moins de 14 ans. »

Les variables<sup>11</sup> concernant l'offre touristique (nombre de lits d'hôtel, places de camping) proviennent des données localisées de l'INSEE. Le nombre de résidences secondaires provient des données du recensement de l'INSEE. Aucune donnée exhaustive sur la France métropolitaine de fréquentation touristique n'est disponible au niveau des communes. La base de données de l'INSEE sur les équipements de services aux particuliers<sup>12</sup> des communes contient la variable dénombrant le nombre de domaine skiable de la commune.

Pour la variable mesurant les activités commerciales, nous utilisons le nombre d'entreprises de commerce, de transport et de services ayant entre 1 et 9 salariés (variable dénommée « nombre de commerces » dans l'étude). Pour mesurer l'activité économique de la commune, nous utilisons le nombre de postes salariés des établissements localisés dans le groupement de communes. Ces données sont publiées par l'INSEE et sont construites à partir de la *connaissance locale de l'appareil productif* (CLAP)<sup>13</sup>.

Pour le zonage (montagne/PNR/littoral)<sup>14</sup>, nous avons affecté les communes selon la législation. Cependant, pour chacun de ces découpages, il n'y a aucune raison que toutes les communes du groupement appartiennent à la zone. Par exemple, dans un groupement de deux communes, l'une peut être en zone littorale et pas l'autre. La variable utilisée est la proportion d'habitants résidant dans la zone. Ainsi, cette variable vaut 0 lorsque qu'aucun habitant n'est dans la zone et 1 lorsque toutes les communes appartiennent à la zone. La variable prend une valeur entre 0 et 1 lorsque certaines communes appartiennent à la zone mais pas toutes.

### 1.2.2. Influence du niveau de vie des habitants

Il semble raisonnable, dans une analyse exploratoire des déterminants des OMA, d'examiner le lien entre les quantités de déchets par habitant et le niveau de vie. En effet, le niveau de vie constitue une approximation de la consommation, dont on peut penser qu'elle accroît la quantité de déchets produits. Par ailleurs le niveau de vie est une variable disponible à l'échelle des communes, au contraire du niveau de consommation : les données fiscales localisées de l'Insee permettent ainsi de reconstituer, pour chaque commune, le niveau de vie moyen de ses habitants (revenu total des habitants rapporté au nombre d'unités de consommation de ceux-ci). On en déduit alors la quantité d'OMA (par type de déchets) en fonction du niveau de vie moyen de ses habitants (tableau 1.3).

La quantité d'OMR par habitant est plus importante dans les communes dont le niveau de vie est élevé. En revanche, la quantité de verre collecté par habitant semble d'autant plus importante que le niveau de vie est faible (33 kg par habitant pour les communes dont le niveau de vie est le plus faible, contre 28 kg par habitant pour celles dont le niveau de vie est le plus élevé). Enfin, il ne semble pas exister de lien entre le niveau de vie moyen du groupe de communes et les quantités d'EJM collectées par habitant.

Tableau 1.3 : Quantité d'OMA par habitant selon le niveau de vie de la commune ou du groupement de communes

Niveau de vie (milliers d'euros)	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	< 17	[17 ; 18[	[18 ; 20[	≥ 20	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>284</b>	<b>290</b>	<b>291</b>	<b>313</b>	<b>296</b>
Part dans le total	16 %	21 %	32 %	32 %	100 %
Nombre de communes	511	511	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>46</b>
Part dans le total	16 %	20 %	36 %	28 %	100 %
Nombre de communes	438	449	447	448	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
Part dans le total	18 %	23 %	31 %	28 %	100 %
Nombre de communes	422	426	433	429	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Sur l'ensemble des 2044 communes (ou groupements de communes) pour lesquels des données sur la quantité de DMA par habitant sont disponibles, la collecte d'OMR est de 296 kg par habitant. Pour celles dont le niveau de vie moyen des habitants est situé entre 18 k€ et 20 k€ par an (3<sup>ème</sup> quartile de niveau de vie), la quantité d'OMR s'élève à 291 kg par habitant, d'EJM à 51 kg par habitant et de verre à 28 kg par habitant. Ces communes (ou groupements) collectent 32 % de l'ensemble des OMR comptabilisés dans l'enquête « collecte ».

<sup>11</sup> <http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/default.asp?page=statistiques-locales/tourisme.htm>

<sup>12</sup> [http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg\\_id=99&ref\\_id=equip-sport-loisir-socio](http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg_id=99&ref_id=equip-sport-loisir-socio)

<sup>13</sup> <http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/default.asp?page=statistiques-locales/carac-ent-etab.htm>

<sup>14</sup> <http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/nouvel-espace-de-cartographie-interactive>

Ces résultats descriptifs semblent confirmer, pour la production d'OMR, l'intuition selon laquelle plus le niveau de vie est élevé, plus la consommation est importante et plus la production de déchets est élevée. Cependant, cette confirmation peut être trompeuse : les produits de consommation qui composent les OMA sont majoritairement des produits alimentaires<sup>15</sup>, pour lesquels un niveau de vie élevé n'engendre pas nécessairement davantage de déchets. Ainsi, le lien ainsi mis en évidence entre niveau de vie et quantité d'OMR par habitant peut être dû à une autre variable (par exemple, l'attractivité touristique). La méthode économétrique présentée en partie 3 devrait permettre de traiter ce point.

### 1.2.3. Flux de déchets et attractivité touristique

Les touristes, en tant que non résidents d'une commune mais y effectuant un séjour temporaire, contribuent à accroître ponctuellement la population et par conséquent augmentent la quantité d'OMA produits. Cependant, selon le type d'hébergement, un touriste ne générera pas la même quantité d'OMA : à l'hôtel, les déchets sont produits au sein de l'établissement et, suivant la taille de celui-ci, ne sont pas gérés de la même manière (dans un grand hôtel par exemple, prise en charge par une entreprise privée et non par le SPGD) ; en revanche, les déchets d'un touriste en résidence secondaire, en maison d'hôtes ou hébergés en famille ou chez des amis, sont gérés de la même manière que ceux d'un résident ; enfin, un touriste en camping produit des déchets au sein du camping, généralement collectés par la municipalité.

Ainsi, le lien entre tourisme et quantité d'OMA doit être envisagé à l'aune des différents types d'hébergements touristiques. Pour cela, on considère les trois critères suivants d'offre touristiques : le nombre de résidences secondaires, de lits d'hôtels et de places de camping pour 1 000 habitants. À l'aide des données locales de l'Insee, il est possible de mesurer la quantité d'ordures ménagères et assimilées a en fonction de l'offre touristique des communes.

La quantité d'OMR par habitant est globalement croissante avec la concentration de lits d'hôtel et, dans une moindre mesure, avec la concentration de résidences secondaires ou d'emplacements de camping (tableau 1.4, 1.5, 1.6). Les OMR par habitant passent ainsi de moins de 300 kg pour les communes ayant entre 0 et 95 résidences secondaires pour 1 000 habitants, à 383 kg pour celles qui en ont le plus. La collecte d'EJM par habitant ne fait pas apparaître de relation claire selon les trois critères. La collecte du verre est croissante avec le nombre de résidences secondaires ou le nombre de campings, mais décroissante avec le nombre de lits d'hôtel.

Le rapprochement de la quantité de déchets par habitant et l'intensité des hébergements touristiques<sup>16</sup> souffre cependant de quelques limites. La première est que les différents modes d'hébergement n'ont pas le même taux d'occupation : les hôtels cherchent à avoir une activité constante tout au long de l'année, recevant également des clients voyageant pour motifs professionnels, tandis que les résidences secondaires sont généralement occupées pendant les périodes de vacances scolaires, les campings pendant l'été. Ainsi, pour un type de déchet donné, en particulier pour les OMR, les disparités rencontrées entre différents modes d'hébergement peuvent s'expliquer par les différences dans les taux d'occupation. Aucune donnée localisée ne peut toutefois être mobilisée pour renseigner sur le taux d'occupation des hébergements touristiques à l'échelle communale.

La deuxième limite est que certains types d'hébergements ne peuvent être pris en compte faute de données localisées les concernant (chambre d'hôtes, hébergement en famille ou chez des amis). Concernant l'hébergement en famille ou chez des amis, on estime qu'il concerne plus de 50 % des nuitées effectuées par les touristes<sup>17</sup>. En dehors de ce type d'hébergement, les hôtels, les résidences secondaires et les campings représentent néanmoins l'essentiel de l'offre touristique (91 % des nuitées en dehors de la famille ou des amis, soit 72 % pour les résidences secondaires, 6 % pour les lits d'hôtels et 13 % pour les campings<sup>18</sup>).

Enfin, une troisième limite est que l'offre d'hébergement touristique n'est pas le seul signe de l'attractivité touristique mais que celle-ci peut également se traduire par la présence d'infrastructures spécifiques (sportives, culturelles, etc.). À titre illustratif, les stations de ski, c'est-à-dire les communes disposant d'un domaine skiable, ont des quantités d'OMR et de verre par habitant nettement plus importantes que les autres (320 contre 295 kg par habitant, cf. tableau 1.7). En revanche, la production d'EJM y est moins forte (42 contre 47 kg par habitant dans les autres communes). Notre méthode d'estimation devrait permettre d'estimer le surcroît de production de déchets d'une commune ayant un domaine skiable par rapport à une commune avec les mêmes caractéristiques (résidences secondaires, commerces...).

<sup>15</sup> Par exemple, les déchets d'équipements électriques et électroniques (télévision, cafetière, etc.) font partie d'une filière spécifique de traitement et ne sont donc pris en charge qu'en partie par le service public de gestion des déchets (hormis leurs emballages).

<sup>16</sup> L'intensité des hébergements s'entend ici comme le quotient entre le nombre d'hébergements et la population.

<sup>17</sup> <http://www.dgcis.gouv.fr/etudes-et-statistiques/statistiques-du-tourisme/donnees-cles/memento-du-tourisme>

<sup>18</sup> Ibid

Tableau 1.4 : Quantité d'OMA par habitant selon la concentration de résidences secondaires

Résidence secondaire / 1 000 hab.	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	< 12	[12 ; 36[	[36 ; 95[	≥ 95	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>286</b>	<b>294</b>	<b>269</b>	<b>383</b>	<b>296</b>
Part dans le total	42 %	31 %	14 %	13 %	100 %
Nombre de communes	511	511	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>46</b>
Part dans le total	46 %	29 %	14 %	10 %	100 %
Nombre de communes	463	463	449	407	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>30</b>
Part dans le total	35 %	32 %	19 %	14 %	100 %
Nombre de communes	447	451	437	375	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Pour les communes dont le nombre de résidences secondaires est situé entre 0 et 12 pour 1 000 habitants, soit 25 % d'entre eux, la quantité d'OMR est de 286 kg par habitant.

Tableau 1.5 : Quantité d'OMA par habitant selon la concentration de lits d'hôtels

Lits d'hôtel / 1 000 hab.	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	aucun lit	]0,0 ; 3,3[	[3,3 ; 9,0[	≥ 9,0	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>254</b>	<b>266</b>	<b>288</b>	<b>339</b>	<b>296</b>
Part dans le total	5 %	20 %	41 %	33 %	100 %
Nombre de communes	519	503	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>44</b>	<b>46</b>
Part dans le total	6 %	21 %	45 %	28 %	100 %
Nombre de communes	421	463	471	427	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Part dans le total	7 %	26 %	38 %	29 %	100 %
Nombre de communes	410	451	453	396	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Pour les communes qui ont plus de 9 lits d'hôtels pour 1 000 habitants, soit 25 % d'entre eux, la collecte d'OMR est de 339 kg/habitant.

Tableau 1.6 : Quantité d'OMA par habitant selon la concentration d'emplacements de campings

Emplacements de camping / 1 000 hab.	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	Aucun camping	[0,0 ; 5,4[	[5,4; 22,8[	≥ 22,8	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>296</b>	<b>294</b>	<b>271</b>	<b>349</b>	<b>296</b>
Part dans le total	23 %	43 %	20 %	15 %	100 %
Nombre de communes	727	295	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>39</b>	<b>49</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>46</b>
Part dans le total	18 %	47 %	22 %	13 %	100 %
Nombre de communes	613	281	467	421	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>30</b>
Part dans le total	18 %	39 %	26 %	18 %	100 %
Nombre de communes	591	271	449	399	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Pour les groupements de communes qui ont plus de 22,8 emplacements de campings pour 1000 habitants, soit 25 % d'entre eux, la collecte d'OMR est de 349 kg/habitant.

Tableau 1.7 : Nombre de domaines skiables dans les groupements de communes

Domaine skiable	Aucun	Au moins un	Moyenne
<b>OMR</b>			
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>295</b>	<b>320</b>	<b>296</b>
Part dans le total	96 %	4 %	100 %
Nombre de communes	1 900	144	2044
<b>EJM</b>			
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>47</b>	<b>42</b>	<b>46</b>
Part dans le total	97 %	3 %	100 %
Nombre de communes	1 661	121	1 782
<b>Verre</b>			
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Part dans le total	95 %	5 %	100 %
Nombre de communes	1 605	105	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Pour 144 groupements de communes, il y a au moins un domaine skiable, les domaines skiables produisent en moyenne 320 kg par habitant d'OMR.

#### 1.2.4. Flux de déchets et activité économique

Une ville à forte activité économique peut induire une consommation locale plus importante et par là une plus forte production de déchets, dont des OMA. Pour examiner le lien entre la quantité d'OMA et l'activité économique, on utilise les deux indicateurs d'activité suivants : le nombre de « commerces » pour 1 000 habitants (*i.e.* des établissements de commerce, de transport et de services de 1 à 9 salariés) et le nombre d'emplois pour 100 habitants. Le premier est plus orienté sur les établissements de petite taille : en effet, si les grandes entreprises<sup>19</sup> gèrent elles-mêmes leurs déchets, ceux des petits artisans, commerçants ou restaurants sont généralement pris en charge par la municipalité. Le deuxième est un indicateur plus global de l'activité économique de la commune.

<sup>19</sup> Le règlement statistique européen sur les déchets (RSD) contraint les pays européens à ventiler la production de déchets pour les différents secteurs de l'économie. En France, on admet que la production de déchets des entreprises de moins de 10 salariés soit comptabilisée dans les déchets municipaux.

La quantité d'OMR par habitant passe de 251 kg pour les communes ayant le moins de commerces (moins de 7,9 commerces pour 1 000 habitants) à 327 kg pour celles en ayant le plus (plus de 14,9 commerces pour 1 000 habitants). La quantité d'EJM par habitant est globalement stable alors que la quantité de verre est décroissante avec le nombre de commerces par habitant (tableau 1.8). Comme on l'a vu, les déchets des établissements de petite taille sont en général pris en charge par la municipalité. Toutefois, celle-ci peut ne prendre en charge que les déchets collectés en mélange. Il s'ensuit une augmentation des OMR avec le nombre de commerces, ce que confirme le résultat précédent relatif aux OMR. Les résultats sur les EJM et le verre par habitant en fonction du nombre de commerces, tendraient à montrer que ces déchets n'alimentent pas les collectes sélectives, soit parce qu'ils ne sont pas triés et intègrent donc les OMR, soit parce qu'ils sont gérés par un prestataire spécifique.

**Tableau 1.8 : Quantité d'OMA par habitant selon la concentration de commerces**

Commerces / 1 000 hab	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	< 7,9	[7,9; 10,7[	[10,7; 14,9[	≥ 14,9	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>251</b>	<b>257</b>	<b>283</b>	<b>327</b>	<b>296</b>
Part dans le total	6 %	16 %	28 %	50 %	100 %
Nombre de communes	511	511	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
Part dans le total	7 %	18 %	30 %	45 %	100 %
Nombre de communes	430	459	447	446	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
Part dans le total	9 %	21 %	28 %	42 %	100 %
Nombre de communes	429	438	436	407	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Dans les communes ayant moins de 7,9 commerces pour 1 000 habitants, soit 25 % de ceux-ci, la production d'OMR s'élève à 251 kg par habitant. À noter que le terme de commerce renvoie ici aux entreprises de commerce, transport et services ayant de 1 à 9 salariés.

**Tableau 1.9 : Quantité d'OMA par habitant selon la concentration d'emplois**

Emplois / 100 hab/	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	< 15	[15 ; 21[	[21 ; 31[	≥ 31	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>252</b>	<b>271</b>	<b>294</b>	<b>308</b>	<b>296</b>
Part dans le total	5 %	12 %	25 %	58 %	100 %
Nombre de communes	511	511	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>46</b>
Part dans le total	5 %	13 %	25 %	57 %	100 %
Nombre de communes	415	450	461	456	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
Part dans le total	7 %	16 %	30 %	47 %	100 %
Nombre de communes	409	431	439	431	1 710

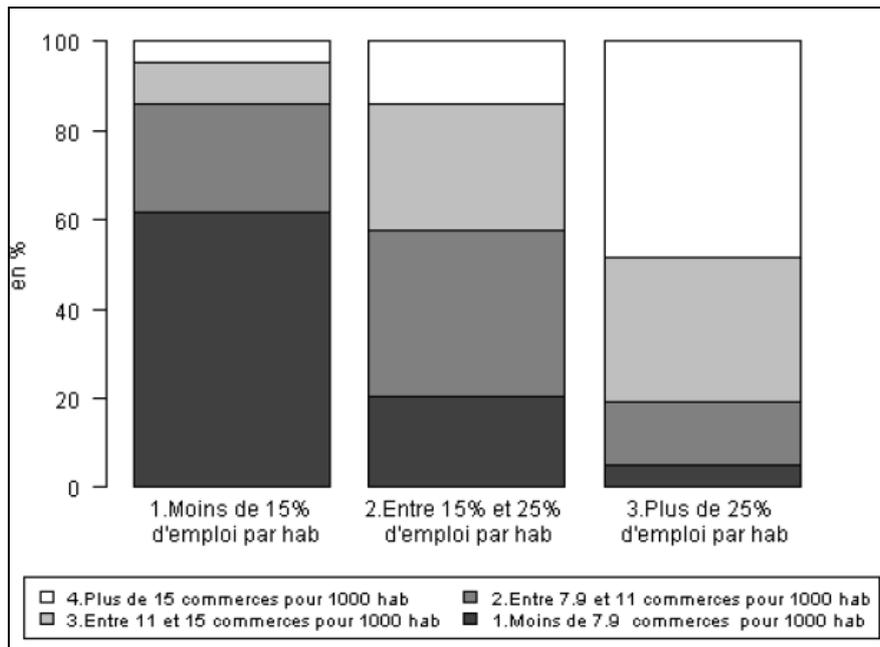
Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Dans les groupements de communes ayant plus de 31 emplois pour 100 habitants, soit 25 % des groupements de communes, la production d'OMR par habitant est de 308 kg/habitant.

Si l'on considère à présent l'indicateur global d'activité économique, on constate que la quantité d'OMR par habitant passe de 252 kg pour les groupements ayant le moins d'emplois par habitant (moins de 15 emplois pour 100 habitants) à 308 kg par habitant pour ceux en ayant le plus (plus de 31 emplois pour 100 habitants). La quantité d'EJM est légèrement croissante avec le nombre d'emplois et la quantité de verre par habitant légèrement décroissante (tableau 1.9).

Ces statistiques descriptives, toutefois, ne permettent pas de conclure qu'un nombre important d'emplois dans une commune accroît la quantité de déchets produits. En effet, les deux indicateurs considérés précédemment sont liés (cf. figure 1.2). Pour identifier l'effet propre de chacun, il faut croiser les deux variables : cette analyse est effectuée dans le tableau 1.10, où l'on constate qu'à concentration de salariés donnée, la quantité d'OMR par habitant augmente avec le nombre de commerces. En revanche, pour un nombre de commerces par habitant donné, aucune relation claire ne semble se dégager entre la concentration en emploi et la production d'OMR par habitant : pour les groupements de communes ayant moins de 11 commerces par habitant la production d'OMR est légèrement croissante avec l'emploi en revanche pour les groupements avec plus de 11 commerces par habitant cette production n'est ni croissante ni décroissante. Notre méthode d'estimation devrait permettre d'isoler l'effet de chacune de ces variables (commerces et activité économique) sur la quantité de déchets collectés par le SPGD.

Figure 1.2 : Nombre de commerces par habitant selon le nombre d'emplois par habitant



Source : INSEE, d'après CLAP 2009

Note : Le terme de commerce renvoie aux entreprises de commerce, transport et services ayant de 1 à 9 salariés.

Tableau 1.10 : Quantité d'OMA par habitant selon la concentration de commerces et d'emplois

	Moins de 15 % d'emploi par hab	Entre 15 % et 25 % d'emploi par hab	Plus de 25 % d'emploi par hab
Moins de 7,9 commerces / 1 000 hab	246	252	281
Entre 7,9 et 11 commerces / 1 000 hab	244	256	262
Entre 11 et 15 commerces / 1 000 hab	298	281	284
Plus de 15 commerces / 1 000 hab	395	408	321

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Dans les groupements de communes ayant plus de 25 emplois pour 100 habitants et plus de 15 commerces pour 1 000 habitants, la production d'OMR par habitant est de 321 kg/habitant.

### 1.2.5. Flux de déchets et disparités géographiques

#### Appartenance à une zone naturelle

Au-delà des facteurs évoqués précédemment, certaines zones géographiques ont des caractéristiques propres qui influent sur la quantité d'OMA produits. C'est le cas en particulier des zones soumises à des réglementations spécifiques :

- la **zone littorale**, définie par la loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 qui vise également à encadrer l'aménagement de cet espace ;
- les zones définies par la **loi « Montagne »** du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, selon des critères de végétation, de dénivellation et de climat. Cette loi permet d'assurer un développement économique de la zone tout en respectant des normes de préservation de l'environnement (aides spécifiques aux agriculteurs par exemple) ;

- les **parcs naturels régionaux** (PNR) qui sont constitués d'un ensemble de communes labellisé par l'État et satisfaisant un certain nombre d'exigences.

Ces zones correspondent à des destinations touristiques : ainsi en 2011, lors des voyages pour motifs personnels, 31 % des nuitées ont lieu sur le littoral, 14 % en montagne, 31 % en milieu rural et 21 % en milieu urbain<sup>20</sup>.

En zone littorale (tableau 1.11), les quantités d'OMR et de verre par habitant sont plus importantes que sur le reste du territoire (354 kg par habitant d'OMR contre 283 kg par habitant et 33 kg par habitant contre 29 kg par habitant pour le verre). La quantité d'EJM, en revanche, reste la même. Un élément d'explication peut être trouvé dans le fait que les zones littorales étant particulièrement touristiques, des touristes viennent y consommer sur place (en plus de ceux qui y séjournent), augmentant la production d'OMA.

**Tableau 1.11 : Quantité d'OMA par habitant selon que le groupement de communes est situé en zone de montagne, dans un parc naturel ou en zone littorale**

	Groupement de communes en loi montagne		Groupement de communes dans un PNR		Groupement de communes en zone littorale	
	au moins une commune	aucune	au moins une commune	aucune	au moins une commune	aucune
<b>OMR</b>						
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	299	296	291	297	354	283
Part dans le total	18 %	82 %	19 %	81 %	23 %	77 %
Nombre de communes	544	1 500	368	1 676	227	1 817
<b>EJM</b>						
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	46	47	47	46	32	29
Part dans le total	17 %	83 %	19 %	81 %	21 %	79 %
Nombre de communes	419	1 363	299	1 483	205	1 577
<b>Verre</b>						
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	354	283	47	46	33	29
Part dans le total	23 %	77 %	20 %	80 %	20 %	80 %
Nombre de communes	391	1 319	288	1 422	196	1 514

Source : ADEME, DATAR, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Pour 227 groupements de communes pour lesquels au moins une commune est sur le littoral la collecte d'OMR par habitant est de 354 kg/habitant.

Dans les zones de montagnes ou les PNR, aucun effet ne se dégage s'agissant des quantités d'OMR par habitant, d'EJM ou de verre. Les zones de montagne étant touristiques, la production de déchets peut y être supérieure qu'ailleurs, mais, du fait de la distance aux centres d'approvisionnement, le mode de consommation peut s'en trouver modifié. Par ailleurs, les communes en zone de montagne sont en général de petits villages dont l'accès peut être difficile : l'efficacité des modes de collecte (porte à porte ou apport volontaire) peut en être affectée. S'agissant des PNR, ces zones sont plus touristiques mais les contraintes de gestion des déchets y sont plus fortes qu'ailleurs. L'analyse économétrique de la partie 3 devrait permettre d'estimer le surcroît de déchet produit à structure (commerce, offre touristique, *etc.*) équivalente.

### **Densité des communes**

Une deuxième caractéristique géographique dont il est intéressant d'étudier l'influence, est la densité des communes. La quantité d'OMR par habitant ne semble pas croissante avec la densité : elle s'élève à 287 kg par habitant pour les communes les moins denses, atteint son minimum dans les communes de densité intermédiaire (253 kg par habitant dans le deuxième quartile de communes) et est maximale pour les communes les plus denses (312 kg par habitant, cf. tableau 1.12). Pour les EJM, aucune relation claire ne semble se dégager alors que pour le verre, la collecte est nettement moins importante dans les communes les plus denses.

Des éléments possibles d'interprétation sont les suivants. Le premier provient du type d'habitation des communes : dans une commune densément peuplée, les logements collectifs sont plus nombreux que les maisons individuelles et la production et le

<sup>20</sup> *Mémento du tourisme, édition 2011*, DGCI, mars 2012 : [http://www.tourisme.gouv.fr/stat\\_etudes/memento/2011/](http://www.tourisme.gouv.fr/stat_etudes/memento/2011/)

type de déchet peuvent différer entre ces deux types de logement (moins de tri dans les logements collectifs avec par conséquent plus d'OMR et moins d'EJM ou de verre). Le deuxième élément d'interprétation est que dans une commune densément peuplée, la production de déchets par unité de surface est plus importante. L'organisation du ramassage des OMR et des déchets triés peut donc s'y effectuer à un rythme plus important, avec une incidence sur la quantité de déchets et la répartition entre OMR et déchets triés.

Enfin, il faut remarquer que la densité est un indicateur de l'activité économique d'une ville : les variables d'emplois par habitant et de densité sont relativement corrélées. L'interprétation des résultats qui vient d'être faite doit donc être prise avec précaution. Notre méthode permettra de réaliser une analyse à structure de commune équivalente et de conclure si la densité a un effet sur la production/collecte de déchet.

**Tableau 1.12 : Quantité d'OMA par habitant selon la densité des communes**

Densité (hab/km <sup>2</sup> )	1er quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile	Moyenne
	< 33,4	[33,4 ; 70,4[	[70,4 ; 182,4[	≥182,4	
<b>OMR</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>287</b>	<b>253</b>	<b>279</b>	<b>312</b>	<b>296</b>
Part dans le total	5 %	12 %	18 %	65 %	100 %
Nombre de communes	511	511	511	511	2 044
<b>EJM</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
Part dans le total	5 %	14 %	19 %	62 %	100 %
Nombre de communes	414	453	446	469	1 782
<b>Verre</b>					
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>30</b>
Part dans le total	7 %	19 %	24 %	50 %	100 %
Nombre de communes	402	441	426	441	1 710

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Pour les groupements de communes les plus denses (plus de 182 habitants par km<sup>2</sup>), soit 25 % des communes, la collecte des OMR représente 312 kg/habitant.

### *Flux de déchets et mode de collecte*

La quantité d'EJM par habitant est plus importante lorsque la collecte est réalisée en porte à porte (47 kg par habitant) que lorsque les habitants apportent volontairement leurs déchets dans des lieux de collecte appropriés (36 kg par habitant, cf. tableau 1.13). Ce résultat peut traduire le fait que la performance de tri (proportion d'EJM dans les OMA) est également plus importante dans les communes où la collecte est effectuée en porte à porte (les ménages ont un accès immédiat aux bennes à ordures alors que dans le cas d'un apport volontaire, ces dernières peuvent être plus éloignées). Cependant, si le mode de collecte joue sur la quantité de déchets triés s'agissant des EJM, ce résultat ne semble pas s'appliquer au verre.

Tableau 1. 3 : Quantité d'EJM et de verre par habitant selon le mode de collecte

Mode de collecte	Apport volontaire	Mixte	Porte à porte
<b>EJM</b>			
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>47</b>
Part dans le total d'EJM collecté	15 %	43 %	42 %
Proportion d'EJM dans les OMA	10 %	12 %	13 %
Nombre de communes	588	486	667
<b>Verre</b>			
<b>Quantité par hab. (kg)</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>31</b>
Part dans le total de verre collecté	71 %	20 %	8 %
Proportion de verre dans les OMA	8 %	7 %	9 %
Nombre de communes	1 348	178	136

Source : ADEME, INSEE, calcul CGDD, année 2009.

Lecture : Il y a 588 groupements de communes qui ont un mode de collecte en apport volontaire pour les emballages/journaux/magazines.

D'autres grandeurs liées à la démographie pourraient être étudiées : taille du ménage, nombre d'enfants en bas âge, nombre de personnes âgées. Toutefois, la variabilité des données disponibles ne permet pas de mesurer correctement les effets dus à ces grandeurs, qui ont par conséquent été écartées de l'analyse.

## 2. Déterminants de la production d'ordures ménagères et assimilées

La partie précédente a permis de mettre en évidence, de façon exploratoire, l'influence de différents facteurs sur les quantités d'OMA par habitant. Si certaines relations de dépendance ont semblé se dessiner, on a vu qu'il était en général difficile d'en inférer l'effet propre de chaque facteur, certains pouvant être liés aux autres. L'analyse économétrique qui est faite à présent a pour objet de différencier les effets de chaque facteur et d'en mesurer l'importance. En particulier, il sera possible de comparer des contributions des facteurs à la quantité de déchets par habitant, afin d'identifier les facteurs déterminants et ceux, au contraire, dont l'influence est plus faible.

### 2.1. Description du modèle, méthode d'estimation et résultats

Pour chaque type de déchet (OMR, EJM ou verre) et sur l'ensemble des communes considérées dans l'enquête, on effectue une régression de la quantité de déchets par habitant sur le niveau de vie moyen des habitants de la commune, en contrôlant des différentes caractéristiques des communes étudiées précédemment (densité de population, activité économique, présence de commerces, offre touristique, domaine skiable, mode de collecte des déchets).

Le modèle linéaire considéré est donc le suivant :

$$\frac{\text{dechet}}{\text{hab}} = \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{rev}) + \sum_{\text{ville}} \beta_i D_i + \sum_{\text{emploi}} \gamma_i A_i + \eta \frac{C_i}{\text{hab}} + \sum_{\text{tourisme}} \zeta_i \frac{T_i}{\text{hab}} + \kappa S_i + \sum_{\text{zonage}} \delta_i \frac{Z_i}{\text{hab}} + \sum_{\text{collecte}} \theta_i M_i + \varepsilon_i$$

où :

*dechet* représente les OMA (OMR, EJM ou Verre) collectés dans la commune ;

*hab* est le nombre d'habitants (au sens du recensement) de la commune ;

*rev* est le revenu par unité de consommation de la commune ;

*D<sub>i</sub>* sont des indicatrices de densité de population : inférieure à 50 habitants par km<sup>2</sup> (par défaut), entre 50 et 130 habitants par km<sup>2</sup>, supérieure à 130 habitants par km<sup>2</sup>. Les seuils sont choisis pour constituer trois groupes de nombres d'effectifs similaires ;

*A<sub>i</sub>* sont des indicatrices de concentration d'emplois (salariés) : inférieure à 15 emplois salariés pour 100 habitants (par défaut), entre 15 et 25 emplois salariés pour 100 habitants, supérieure à 25 emplois pour 100 habitants ;

*C<sub>i</sub>* est le nombre d'établissements de commerces et de services comprenant de 1 à 9 salariés ;

*T<sub>i</sub>* est le nombre de résidences secondaires, de lits d'hôtel et d'emplacements de camping par habitant<sup>21</sup> ;

*S<sub>i</sub>* est une indicatrice de la présence d'au moins un domaine skiable ;

*Z<sub>i</sub>* indique la part de la population résidant dans une zone géographique spécifique (zone littorale, PNR ou montagne) ;

*M<sub>i</sub>* indique si les déchets sont collectés en apport volontaire (par défaut), en porte à porte ou de façon mixte.

#### Justification de l'utilisation d'une régression robuste

*L'estimation du modèle présenté en 3.1 pose plusieurs difficultés. Certaines variables sont omises ou imparfaites par manque de données adéquates (par exemple, le taux d'occupation des hébergements touristiques). Par ailleurs, la variable expliquée – quantité de déchets par habitant – comporte au numérateur et au dénominateur des variables dont les périmètres ne sont pas identiques (les déchets ne sont pas uniquement le fait des habitants de la commune). De ce fait, certaines valeurs (notamment les valeurs extrêmes de la quantité de déchets par habitant) peuvent être qualifiées d'atypiques, sans constituer des valeurs aberrantes (ces dernières étant dues à des erreurs dans les données).*

*Par exemple, certaines stations de ski n'ont que très peu d'habitants mais une activité touristique importante : la quantité de déchets par habitant y est alors très élevée. À l'inverse, des municipalités peuvent présenter une quantité nettement moindre de déchets par habitant car certains habitants produisent des déchets non collectés par la municipalité (maisons de retraite par exemple). Enfin, certaines populations de la commune peuvent avoir une présence ponctuelle, comme les étudiants ou une population itinérante comme les marinières.*

*Compte tenu de ces constatations, il a été choisi de conserver autant que possible les valeurs extrêmes, en adaptant la méthode d'estimation. Le modèle a été estimé de façon robuste, permettant d'éliminer les points aberrants et de diminuer l'influence des points atypiques, tout en gardant une précision d'estimation suffisante. Plus précisément un MM-estimateur a été utilisé pour allier de bonnes performances d'efficacité et de « point de rupture ». Les résultats sont présentés dans le tableau 2.1, pour chaque type de déchet (OMR, EJM et verre).*

<sup>21</sup>

On rappelle qu'on ne dispose pas de variables comptabilisant le nombre de chambres d'hôtes.

Tableau 2.1 : Régression de la quantité d'OMA par habitant sur les caractéristiques des communes

		OMR par hab.	EJM par hab.	Verre par hab.
	Constante	221,4**	-2,75	13,9
		(70)	(19,7)	(18,4)
Caractéristiques propres des communes	Niveau de vie	-1,4	3,71°	2,4
		(7)	(2,0)	(1,9)
	Densité : entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup>	7,0*	2,81***	-1,1
		(3)	(0,8)	(0,7)
	Densité : plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,9***	-0,04	-11,4***
		(4)	(1,1)	(1,0)
Activité économique	Emploi : entre 0,15 et 0,25 par hab	-0,3	1,55°	1,7*
		(3)	(0,8)	(0,8)
	Emploi : plus de 0,25 emploi par hab	3,7	1,78°	0,9
		(5)	(1,0)	(1,0)
	Nb commerces/hab	2 512,5***	-75,81	-120,5
	(516)	(77,2)	(102,0)	
Attractivité touristique	Nb résidences secondaires/hab	157,0***	8,75**	20,8*
		(21)	(2,8)	(8,1)
	Nb lits d'hôtels/hab	264,7*	-8,15	34,2
		(116)	(14,0)	(44,3)
	Nb emplacements camping/hab	126,5*	46,25***	55,6***
		(52)	(5,9)	(11,3)
	Présence de domaine skiable	7,7	1,73	5,1**
	(6)	(1,6)	(1,7)	
Spécificité géographique	Hab sur le littoral/hab	59,7***	-0,13	10,1***
		(10)	(2,3)	(2,9)
	Hab dans un PNR/hab	2,4	0,85	2,8*
		(5)	(1,3)	(1,3)
	Hab en montagne/hab	-11,0*	-7,25***	-8,3***
	(4)	(1,2)	(1,1)	
Mode de collecte	Mode collecte mixte		7,39***	0,6
			(0,8)	(0,9)
	Mode collecte porte à porte		12,61***	2,3*
			(0,8)	(1,1)
<i>Nombre d'observations</i>		<i>2 044</i>	<i>1 782</i>	<i>1 710</i>
<i>Observations éliminées</i>		<i>34</i>	<i>21</i>	<i>20</i>
<i>quantile à 5 %</i>		<i>0,556</i>	<i>0,523</i>	<i>0,598</i>
<i>quantile à 25 %</i>		<i>0,881</i>	<i>0,872</i>	<i>0,880</i>
<i>quantile à 50 %</i>		<i>0,959</i>	<i>0,963</i>	<i>0,958</i>
<i>quantile à 75 %</i>		<i>0,991</i>	<i>0,993</i>	<i>0,990</i>

Lecture : L'écart-type figure entre parenthèses. \*\*\* indique une significativité à 0,1 %, \*\* une significativité à 1 %, \* une significativité à 5 %, ° une significativité à 10 %. Les quatre dernières lignes donnent les quantiles des poids obtenus par la régression par MM-estimation. N est le nombre de données utilisées pour l'estimation.

## 2.2. Interprétation des résultats

On détaille à présent l'interprétation à donner pour chacune des variables explicatives.

### *Déterminants liés aux caractéristiques propres de la commune*

**Niveau de vie des habitants :** toutes choses égales par ailleurs, le niveau de vie moyen du groupement de communes ne semble pas avoir d'effet significatif sur la quantité de déchets par habitant, que ce soit des OMR, des EJMs ou du verre. Il est possible qu'une trop faible variabilité des niveaux de vie parmi les communes considérées empêche de mesurer correctement

la sensibilité de la quantité de déchets aux variations du niveau de vie. Néanmoins, l'absence de significativité du niveau de vie confirme l'analyse de la partie précédente sur le fait qu'il n'y a pas nécessairement de lien clair entre niveau de vie et quantité de déchets par habitant.

**Densité de population :** toutes choses égales par ailleurs, la quantité d'OMR par habitant augmente significativement avec la densité de la commune (7 kg d'OMR supplémentaires par habitant pour les communes entre 50 et 130 habitants par km<sup>2</sup> ; 39 kg supplémentaires pour celles de plus de 130 habitants par km<sup>2</sup>). Ce résultat confirme les intuitions avancées dans la partie précédente.

S'agissant des EJM, la quantité par habitant est plus importante dans les communes de densité intermédiaire (par rapport à celles qui sont moins denses), mais aucun impact n'est estimé sur les communes de plus forte densité. Ce résultat peut s'interpréter en termes de capacité d'organisation de la collecte sélective : dans les villes de densité moyenne, la collecte sélective peut être plus efficace car ni trop coûteuse (étendue modérée de la commune) ni trop complexe (moins de congestion). De plus le tri est peut-être plus difficile en ville (espace restreint en appartement, poubelle de tri sélectif difficile d'accès). Cet argument peut être également utilisé pour le verre, dont les quantités collectées par habitant sont nettement plus faibles dans les communes les plus denses (toutes choses égales par ailleurs). Il conviendrait toutefois de valider cette hypothèse par une étude plus approfondie.

### *Déterminants liés à l'activité économique de la commune*

**Présence d'emplois :** le taux d'emplois (salariés) par habitant, toutes choses égales par ailleurs, n'a pas d'impact significatif sur la quantité d'OMR collectés. Concernant les EJM, la quantité par habitant est plus élevée dans les communes ayant plus de 15 emplois pour 100 habitants (par rapport à celle en ayant moins de 15 pour 100 habitants). Pour le verre, la collecte est également plus importante pour les communes ayant entre 15 et 25 emplois pour 100 habitants.

Concernant les OMR, l'absence de relation significative entre l'emploi et les OMR par habitant confirme ce qui s'est dégagé dans la partie 2. En effet, les déchets produits par une personne en emploi ne constituent pas nécessairement des OMA (par exemple, consommation au sein d'un restaurant d'entreprise) ou, comme on l'a vu dans la partie 2, sont captés par une autre variable explicative (nombre de commerces par habitant). S'agissant des EJM ou du verre, les déchets produits par une personne en emploi accroissent les quantités collectées dès lors qu'une collecte sélective existe et est utilisée.

**Présence de commerces :** le nombre de commerces par habitant augmente sensiblement la quantité d'OMR par habitant : toutes choses égales par ailleurs, un établissement supplémentaire de commerce, de transport ou de service<sup>22</sup> engendre un surcroît de 2,5 tonnes d'OMR. En revanche, l'impact n'est pas significatif sur la collecte d'EJM ou de verre. Les intuitions de la partie 2 sont donc confirmées. À noter que dans le cas des OMR, il n'est pas possible de déterminer si le surcroît de déchets est produit par l'établissement lui-même ou par la consommation locale qu'il génère.

À titre d'information, en 2008, l'estimation de la production de déchets non dangereux du secteur tertiaire se situait à 22 millions de tonnes pour un total d'emplois de 17 millions dans ce secteur, soit un ratio de 1,3 tonne de déchets par emploi. L'ordre de grandeur trouvé ici est donc cohérent avec les données macroéconomiques.

### *Déterminants liés à l'attractivité touristique de la commune*

**Résidences secondaires :** à l'inverse des statistiques descriptives de la partie 2, l'analyse économétrique montre un lien significatif entre la concentration de résidences secondaires et les quantités de déchets par habitant : toutes choses égales par ailleurs, une résidence secondaire supplémentaire entraîne une hausse de 157 kg d'OMR, 9 kg d'EJM et 21 kg de verre.

Compte tenu d'un taux d'occupation<sup>23</sup> d'une résidence secondaire inférieur à celui d'une résidence principale et du fait que plusieurs personnes peuvent résider dans leur logement, ces résultats semblent être une estimation raisonnable : une famille de 4 personnes occupant une résidence pendant 11 % de l'année produirait environ cette quantité d'OMR.

**Hôtels :** toutes choses égales par ailleurs, une offre de lit d'hôtel supplémentaire engendre une hausse de 265 kg d'OMR, ce qui confirme le résultat de la partie 2, mais n'a pas d'effet significatif sur les EJM et la collecte du verre.

La quantité de 265 kg d'OMR est supérieure à celle produite par un résident supplémentaire (221 kg) alors que le taux d'occupation moyen d'un hôtel est de 67 %<sup>24</sup>. Ce paradoxe peut néanmoins s'expliquer. D'une part, un touriste logeant à l'hôtel consomme vraisemblablement plus que la moyenne des résidents (revenu plus important, comportement différent du quotidien). D'autre part, comme on l'a vu dans la partie 2, il produit des déchets liés à des activités telles que le

<sup>22</sup> De 1 à 9 salariés.

<sup>23</sup> Selon une étude d'Atout-France et de la DGCIS, « Evaluation de l'impact économique des résidences secondaires et analyse de leur mise en marché », le taux d'occupation des résidences secondaires serait de 11 % avec de fortes disparités.

<sup>24</sup> D'après une étude de la direction générale de la compétitivité de l'industrie et des services (DGCISsur le tourisme. [http://www.tourisme.gouv.fr/stat\\_etudes/conj/2012/conjoncture-hoteliere-2012-08.pdf](http://www.tourisme.gouv.fr/stat_etudes/conj/2012/conjoncture-hoteliere-2012-08.pdf)

fonctionnement de l'hôtel ou la restauration. Bien que les déchets en question ne soient pas nécessairement pris en charge par la commune (c'est le cas lorsque l'établissement hôtelier est de grande taille), il est possible qu'ils soient produits en quantité plus importante que ceux issus de l'activité quotidienne. Enfin, lorsqu'il réside à l'hôtel, un touriste a moins souvent la possibilité de trier ses déchets que dans sa commune de résidence.

**Campings** : comme pour l'hôtel, la présence de campings a un impact significatif sur la quantité d'OMR par habitant. Au contraire de l'hôtel, l'impact est également significatif sur les EJM et le verre collectés.

L'impact sur les OMR est environ deux fois plus faible que pour l'hôtel, ce qui peut provenir de différences de taux d'occupation (36 % pour l'emplacement de camping<sup>25</sup>, soit deux fois moins que pour l'hôtel). Par ailleurs, les touristes en camping peuvent avoir une possibilité plus grande de trier leurs déchets, les poubelles étant plus accessibles. Si l'on ajoute à cela que les collectes sélectives des campings sont gérées par les municipalités, on peut comprendre pourquoi les quantités d'EJM et de verre collectées par habitant sont beaucoup plus importantes que pour l'hôtel.

**Présence de domaine skiable** : les résultats concernant la présence d'un domaine skiable mettent en défaut les analyses descriptives de la partie 2 : toutes choses égales par ailleurs, la présence d'un domaine skiable dans les groupements de commune semble accroître de 5 kg par habitant la collecte du verre, mais pas celle des OMR ou des EJM.

### *Déterminants liés à une spécificité géographique*

**Appartenance à la zone littorale** : conformément à ce qui s'est dégagé dans la partie 2, le fait d'appartenir à une zone littorale a un impact significatif, toutes choses égales par ailleurs, sur la quantité d'OMR et de verre par habitant et pas d'impact sur les EJM.

En plus de l'élément d'interprétation avancé dans la partie 2 (consommation de touristes sur place), ce surcroît de consommation peut également s'expliquer par le fait qu'en raison de leur caractère touristique, les zones littorales ont des taux d'occupation de leurs hébergements touristiques plus élevés qu'ailleurs. Les possibilités d'hébergements non pris en compte dans l'estimation (gîte, maison d'hôtes) peuvent également y être plus nombreuses.

**Appartenance à un parc naturel régional (PNR)** : alors que la partie 2 ne laissait apparaître aucun effet de l'appartenance à un PNR sur les quantités de déchets par habitant, les résultats économétriques montrent un léger impact significatif s'agissant du verre collecté.

Les communes appartenant à un PNR doivent respecter la charte de ce PNR. Certaines d'entre elles prévoient des actions spécifiques en matière de gestion des déchets, ce qui peut expliquer un niveau de collecte du verre plus important. Le surcroît de déchet d'origine touristique est *a priori* pris en compte par les autres variables explicatives (résidences secondaires, hôtels, campings, commerces).

**Communes en loi montagne** : de la même manière que pour les PNR, l'absence de relation dégagée dans la partie 2 est infirmée par l'économétrie : toutes choses égales par ailleurs, le fait d'appartenir à une zone de montagne diminue significativement la quantité de déchets par habitant (11 kg de moins pour les OMR, 7 kg de moins pour les EJM et 8 kg de moins pour le verre).

Comme dit dans la partie 2, cet effet peut être dû à un mode de collecte moins performant qu'ailleurs. Mais il peut également s'expliquer par le fait que le taux d'occupation des résidences secondaires, hôtels et campings est moindre en montagne que sur le reste du territoire<sup>26</sup>.

### *Déterminants liés au mode de collecte*

Toute chose égale par ailleurs, un mode de collecte mixte ou en porte à porte augmente significativement la collecte d'EJM par habitant (par rapport à un apport volontaire) mais n'a pas d'effet significatif sur la collecte de verre. Ce résultat confirme l'analyse descriptive de la partie 2.

<sup>25</sup> Voir [http://www.tourisme.gouv.fr/stat\\_etudes/tableaux/tableaux2011.php#](http://www.tourisme.gouv.fr/stat_etudes/tableaux/tableaux2011.php#) pour des chiffres plus complets.

<sup>26</sup> D'après les études conjoncturelles de la DGCS relatées dans ses tableaux de bord, en août 2012, le taux d'occupation des hôtels étaient de 83 % sur le littoral, de 65 % à la montagne et de 67 % dans tous types d'espace ; en février 2013, ce taux était de 60 % sur le littoral, 55 % à la montagne et 51 % pour tout type d'espace.

## Synthèse des résultats

L'analyse économétrique permet de confirmer certaines des relations dégagées dans la partie 2 et en infirment d'autres. Les résultats de l'estimation laissent en effet apparaître que contrairement à l'intuition avancée en partie 2, le niveau de vie moyen du groupement de communes n'a pas d'impact véritablement significatif sur la quantité d'OMA par habitant. Les disparités observées entre communes ne viennent donc pas du niveau de vie moyen des habitants du groupement de communes mais d'autres caractéristiques propres. On constate ainsi que :

- la production d'OMR par habitant tend à augmenter avec la densité. En revanche, si une densité moyenne augmente également les déchets triés (EJM), ces derniers diminuent dans les villes les plus denses (verre) ;
- la présence de commerces augmente très significativement la quantité d'OMR par habitant. Une forte activité économique, mesurée par un taux élevé d'emplois par habitant, augmente également les déchets triés (EJM et verre) sans modifier le niveau d'OMR ;
- l'attractivité touristique, en termes d'offre d'hébergements, augmente globalement les quantités d'OMR par habitant et également les déchets triés (EJM et verre). En revanche, l'attractivité touristique, en termes d'appartenance à une zone réglementée, n'a pas le même impact suivant que la commune appartient à une zone littorale (plus d'OMR par habitant et de déchets triés) ou à une zone de montagne (moins d'OMR et de déchets triés) ;
- enfin, le mode de collecte, mixte ou en porte à porte, augmente sensiblement les déchets triés par rapport à une collecte en apport volontaire.

### 2.3. Décomposition de la collecte des déchets dans les groupements de communes

Les coefficients estimés précédemment donnent l'impact marginal des facteurs explicatifs sur la quantité de déchets par habitant. En revanche, pour une commune donnée, ils ne donnent pas directement la décomposition de la quantité d'OMA suivant les différents facteurs : celle-ci dépend des caractéristiques de la commune, avec autant de décompositions possibles que de types de communes. C'est à ces décompositions que l'on s'intéresse à présent, en essayant de dresser une typologie des communes. Dans un premier temps, on adopte une approche systématique, en étudiant pour chaque facteur, sa contribution moyenne et sa distribution, puis on dégage des cas type de communes pour aboutir à la typologie souhaitée.

#### 2.3.1. Décomposition de la production de déchets dans une ville moyenne et des villes « extrêmes »

On s'intéresse ici à la situation moyenne des différentes communes et à la distribution de ces dernières par rapport à la moyenne. Pour ce faire, on détermine, pour chaque facteur explicatif de l'estimation, sa contribution à la quantité de déchets dans les différentes communes : la distribution des contributions permet alors de déterminer la contribution moyenne pour l'ensemble des communes et les contributions extrêmes.

#### Décomposition de la production de déchets par habitant suivant les contributions de chaque facteur explicatif

L'estimation effectuée dans la partie 2.1 est de la forme suivante :

$$Y(j) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i X_i(j) + \varepsilon(j)$$

$Y(j)$  est la quantité de déchets (OMR, EJM ou verre) par habitant dans la commune  $j$ ,  $X_i(j)$  est la valeur du facteur explicatif  $i$  dans la commune  $j$ ,  $\alpha_i$  le coefficient associé au facteur explicatif  $i$  et  $\varepsilon(j)$  le résidu associé à la commune  $j$ . La quantité  $\alpha_i X_i(j)$  représente la contribution du facteur  $i$  à la quantité de déchets par habitant dans la commune  $j$ . La distribution des  $(\alpha_i X_i(j))_j$  passe par des valeurs extrêmes (deux dernières colonnes du tableau 2.2) et par une valeur moyenne  $\alpha_i \bar{X}_i$ , qui représente la contribution du facteur  $i$  à la quantité moyenne de déchets par habitant (colonne « contribution moyenne » du tableau 2.2). En effet, la quantité moyenne de déchets par habitant s'écrit :

$$\bar{Y} = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \bar{X}_i$$

où

$\bar{X}_i$  est la valeur moyenne du facteur explicatif dans l'ensemble des communes considérées (colonne « ville fictive moyenne » du tableau 2.2).

Tableau 2.2 : Quantité moyenne d'OMR par habitant et ses différentes contributions

OMR par habitant						
	Coefficient estimé	ville fictive moyenne	Contribution	[quantile 2,5 %	--	quantile 97,5 %]
Constante	221,4		207,2 kg/hab	[ 206,5	--	207,6 ]
log(revenu/UC)	-1,4	9,839				
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup> *	7,0	0,308	2,2 kg/hab	[ 0	--	7 ]
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup> *	38,9	0,317	12,3 kg/hab	[ 0	--	38,9 ]
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab*	-0,3	0,357	-0,1 kg/hab	[ -0,3	--	0 ]
Plus de 0,25 emploi par hab*	3,7	0,384	1,4 kg/hab	[ 0	--	3,7 ]
Nb commerces/hab	2 512,5	0,012	30,3 kg/hab	[ 6,6	--	70,8 ]
Nb résidences secondaire/hab	157,0	0,102	16 kg/hab	[ 0,4	--	101,6 ]
Nb lits d'hôtel/hab	264,7	0,009	2,5 kg/hab	[ 0	--	16,2 ]
Nb emplacements camping/hab	126,5	0,025	3,2 kg/hab	[ 0	--	23,6 ]
À un domaine skiable*	7,7	0,067	0,5 kg/hab	[ 0	--	7,7 ]
Hab sur le littoral/hab	59,7	0,060	3,6 kg/hab	[ 0	--	59,7 ]
Hab dans un PNR/hab	2,4	0,106	0,3 kg/hab	[ 0	--	2,4 ]
Hab en montagne/hab	-11,0	0,197	-2,2 kg/hab	[ -11	--	0 ]
<b>Total</b>			<b>277,3 kg/hab</b>			

\* Pour ces variables indicatrices, la valeur « ville fictive moyenne » correspond à leur fréquence dans l'échantillon (31,7 % des communes considérées ont une densité supérieure à 130 hab/km<sup>2</sup>).

Lecture : le coefficient associé au nombre de commerces par habitant a été estimé à 2 512,5. Le nombre moyen de commerce par habitant est de 0,012. Les commerces contribuent pour 30,3 kg en moyenne à la quantité d'OMR par habitant (moins de 6,6 kg pour les communes dont le nombre de commerces par habitant est le plus faible, plus de 71 kg par habitant celles dont il est le plus élevé).

Tableau 2.3 : Quantité moyenne d'EJM par habitant et ses différentes contributions

EJM par habitant						
	Coefficient	Ville fictive moyenne	Contribution	[ quantile 2,5 %	--	quantile 97,5 % ]
Constante	-2,8		33,7 kg/hab	[ 32,7	--	35,6 ]
Log(revenu/UC)	3,7	9,844				
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup> *	2,8	0,312	0,9 kg/hab	[ 0	--	2,8 ]
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup> *	0,0	0,322	0 kg/hab	[ 0	--	0 ]
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab*	1,5	0,369	0,6 kg/hab	[ 0	--	1,5 ]
Plus de 0,25 emploi par hab*	1,8	0,389	0,7 kg/hab	[ 0	--	1,8 ]
Nb commerces/hab	-75,6	0,012	-0,9 kg/hab	[ -2,4	--	-0,2 ]
Nb résidence secondaires/hab	8,8	0,102	0,9 kg/hab	[ 0	--	5,9 ]
Nb lit d'hôtels/hab	-8,2	0,010	-0,1 kg/hab	[ -0,6	--	0 ]
Nb emplacements camping/hab	46,2	0,025	1,2 kg/hab	[ 0	--	8,9 ]
À un domaine skiable*	1,7	0,069	0,1 kg/hab	[ 0	--	1,7 ]
Hab sur le littoral/hab	-0,1	0,066	0 kg/hab	[ -0,1	--	0 ]
Hab dans un PNR/hab	0,8	0,095	0,1 kg/hab	[ 0	--	0,8 ]
Hab en montagne/hab	-7,3	0,170	-1,2 kg/hab	[ -7,3	--	0 ]
Mode collecte mixte	7,4	0,279	2,1 kg/hab	[ 0	--	7,4 ]
Mode collecte porte à porte	12,6	0,376	4,7 kg/hab	[ 0	--	12,6 ]
<b>Total</b>			<b>42,7 kg/hab</b>			

\* Pour ces variables indicatrices, la valeur « ville fictive moyenne » correspond à leur fréquence dans l'échantillon (31,7 % des communes considérées ont une densité supérieure à 130 hab/km<sup>2</sup>).

Tableau 2.4 : Quantité moyenne de verre par habitant et ses différentes contributions

Verre par habitant						
	Coefficient	Ville fictive moyenne	Contribution	[ quantile 2,5 %	--	quantile 97,5 % ]
Constante	13,8		37,5 kg/hab	[ 36,9	--	38,7 ]
Log(revenu/UC)	2,4	9,841				
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup> *	-1,1	0,310	-0,3 kg/hab	[ -1,1	--	0 ]
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup> *	-11,4	0,323	-3,7 kg/hab	[ -11,4	--	0 ]
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab*	1,7	0,364	0,6 kg/hab	[ 0	--	1,7 ]
Plus de 0,25 emploi par hab*	0,9	0,390	0,3 kg/hab	[ 0	--	0,9 ]
Nb commerces/hab	-120,1	0,012	-1,4 kg/hab	[ -3,2	--	-0,4 ]
Nb résidences secondaire/hab	20,7	0,082	1,7 kg/hab	[ 0,1	--	10,3 ]
Nb lits d'hôtel/hab	34,2	0,008	0,3 kg/hab	[ 0	--	1,6 ]
Nb emplacements camping/hab	55,6	0,024	1,3 kg/hab	[ 0	--	10,3 ]
À un domaine skiable*	5,1	0,056	0,3 kg/hab	[ 0	--	5,1 ]
Hab sur le littoral/hab	10,1	0,059	0,6 kg/hab	[ 0	--	10,1 ]
Hab dans un PNR/hab	2,8	0,093	0,3 kg/hab	[ 0	--	2,8 ]
Hab en montagne/hab	-8,3	0,158	-1,3 kg/hab	[ -8,3	--	0 ]
Mode collecte mixte	0,6	0,107	0,1 kg/hab	[ 0	--	0,6 ]
Mode collecte porte à porte	2,3	0,079	0,2 kg/hab	[ 0	--	2,3 ]
<b>Total</b>			<b>36,4 kg/hab</b>			

\* Pour ces variables indicatrices, la valeur « ville fictive moyenne » correspond à leur fréquence dans l'échantillon (31,7 % des communes considérées ont une densité supérieure à 130 hab/km<sup>2</sup>).

Note : dans les tableaux 2.2, 2.3 et 2.4, le total diffère de la quantité de déchets par habitant présentée dans le tableau 1.1. En effet, le tableau 1.1 présente le ratio de la quantité totale de déchets à la population concernée. Les tableaux 2.2, 2.3 et 2.4 présentent la moyenne des ratios calculés au niveau de chaque commune, en excluant les communes atypiques (régression robuste).

En moyenne, la quantité d'OMR par habitant est de 277 kg (tableau 2.2). Excepté la contribution des ménages (207 kg), la contribution la plus importante est celle des commerces (30 kg) puis celle des différentes formes d'hébergements touristique (16 kg pour les résidences secondaires, 2,5 kg pour les hôtels et 3,2 kg pour le camping). Les villes les plus denses (plus de 130 hab/km<sup>2</sup>) contribuent pour 12 kg par habitant à la production d'OMR. La fréquentation plus importante sur le littoral représente 3,6 kg d'OMR.

S'agissant des contributions extrêmes de la quantité d'OMR par habitant, celle qui présente la plus forte dispersion est liée aux résidences secondaires (contributions situées entre 0,4 et 102 kg). La contribution des commerces varie fortement selon les communes (entre 7 et 71 kg). On note également qu'être dans une commune dense (plus de 130 habitants par km<sup>2</sup>) ou en zone littorale sont des variables qui contribuent de façon dispersée à la quantité d'OMR par habitant (de 0 à 39 kg pour la densité et de 0 à 60 kg pour l'appartenance à la zone littorale).

S'agissant des EJM, la moyenne des communes se situe à près de 43 kg par habitant (tableau 2.3), les ménages y contribuant pour l'essentiel (34 kg) avec, dans une moindre mesure, le mode de collecte (4,7 kg pour le porte à porte et 2,1 kg pour l'apport mixte). Le mode de collecte est la variable pour laquelle on observe la plus grande disparité entre les communes.

En moyenne, la collecte de verre s'élève à 36 kg par habitant (tableau 2.4), nettement moins importante pour les communes les plus denses (-3,7 kg). Les contributions des hébergements touristiques (résidences secondaires et campings) présentent une forte dispersion (de 0 à 10kg environ). Si la contribution à la collecte de verre d'une collecte en porte à porte peut s'élever jusqu'à 2,3 kg, celle de la ville moyenne n'est que de 0,2 kg : en effet, très peu de commune optent pour ce mode de collecte.

### 2.3.2. Exemple de décomposition sur des villes réelles

On présente maintenant les résultats de l'estimation de la partie 3 pour quelques cas type, permettant d'effectuer une typologie des communes s'agissant de la production des OMA. Les communes représentatives de ces cas type ont été choisies

en fonction du caractère relativement bon<sup>27</sup> des résultats de l'estimation s'y rapportant. Comme le coefficient relatif au revenu n'est pas significatif, la constante et l'effet du revenu ont été regroupés sous la dénomination « contribution des ménages ».

### Cas type d'un village de moins de 1 000 habitants

Beaucoup de villages ne disposent d'aucune infrastructure touristique particulière. La production de déchets ne dépend que des habitants eux-mêmes. Dans l'exemple de ce village de moins de 1 000 habitants, la production d'OMR est de 210 kg par habitant, dont 2,3 kg produit par les résidences secondaires (tableau 2.5).

**Tableau 2.5 : Quantité d'OMA par habitant dans un village de moins de 1 000 habitants**

	OMR	EJM	Verre
Contribution des ménages	207,5 kg/hab	33 kg/hab	37,1 kg/hab
Nb résidences secondaires/hab	2,3 kg/hab	0,1 kg/hab	0,3 kg/hab
Mode collecte mixte		7,4 kg/hab	0,6 kg/hab
Résidu	0,2 kg/hab	1,9 kg/hab	2,5 kg/hab
<b>Total</b>	<b>210 kg/hab</b>	<b>42,5 kg/hab</b>	<b>40,5 kg/hab</b>

Lecture : Le village choisi de moins de 1 000 habitant produit 210 kg d'OMR par habitant, se décomposant en une contribution ménage (207 kg), d'une contribution des résidences secondaires (2,3 kg) et d'un résidu de 0,2 kg.

### Cas type d'une ville de plus d'un million d'habitant

Dans une grande ville, on peut dénombrer de nombreux commerces, résidences secondaires, hôtels, *etc.* La densité des habitants y est également élevée. Ces différentes caractéristiques portent donc l'essentiel de la quantité de déchets par habitant (hors contribution des ménages). Dans l'exemple de cette grande ville, la production d'OMR par habitant est de 377 kg (tableau 2.6). La contribution majeure provient des commerces à hauteur de 122 kg, du fait de leur nombre important.

**Tableau 2.6 : Quantité d'OMA par habitant dans une ville de plus d'un million d'habitants**

	OMR	EJM	Verre
Contribution des ménages	206,4 kg/hab	35,9 kg/hab	39 kg/hab
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,9 kg/hab	0 kg/hab	-11,4 kg/hab
Plus de 0,25 emploi par hab	3,7 kg/hab	1,8 kg/hab	0,9 kg/hab
Nb commerces/hab	122,5 kg/hab	-3,7 kg/hab	-5,9 kg/hab
Nb résidences secondaires/hab	5,3 kg/hab	0,3 kg/hab	0,7 kg/hab
Nb lits d'hôtel/hab	9,3 kg/hab	-0,3 kg/hab	1,2 kg/hab
Nb emplacements camping/hab	0,03 kg/hab	0,01 kg/hab	0,01 kg/hab
Mode collecte mixte			0,6 kg/hab
Mode collecte porte à porte		12,6 kg/hab	
Résidu	-9,4 kg/hab	-10,2 kg/hab	-1,8 kg/hab
<b>Total</b>	<b>376,8 kg/hab</b>	<b>36,3 kg/hab</b>	<b>23,3 kg/hab</b>

Lecture : L'agglomération choisie de plus d'un million d'habitants produit 377 kg d'OMR par habitant, dont 38,9 kg proviennent d'une plus forte densité. L'estimation surestime la collecte d'OMR de 9,4 kg par habitant.

### Cas type d'une ville de banlieue

Une ville de banlieue se distingue de l'agglomération à laquelle elle se rattache par une offre d'hébergement touristique moins importante ainsi que par une concentration plus faible de commerce (dans le cas d'une banlieue résidentielle). Dans l'exemple du tableau 2.7, la densité urbaine explique 39 kg des 281 kg d'OMR qui y sont produits par habitant. L'activité des commerces augmente du même ordre de grandeur (31 kg) la collecte d'OMR par habitant.

<sup>27</sup> Parmi les communes ayant les mêmes caractéristiques que le cas-type considéré, nous avons choisi une commune n'étant pas également représentative d'une autre catégorie et présentant un résidu dans l'estimation économétrique parmi les plus petits.

**Tableau 2.7 : Quantité d'OMA par habitant dans une ville de banlieue**

	OMR	EJM	Verre
Contribution des ménages	206,9 kg/hab	34,7 kg/hab	38,1 kg/hab
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,9 kg/hab	0 kg/hab	-11,4 kg/hab
Plus de 0,25 emploi par hab	3,7 kg/hab	1,8 kg/hab	0,9 kg/hab
Nb commerces/hab	30,8 kg/hab	-0,9 kg/hab	-1,5 kg/hab
Nb résidences secondaires/hab	1,1 kg/hab	0,1 kg/hab	0,1 kg/hab
Nb lits d'hôtel/hab	1,1 kg/hab	0 kg/hab	0,1 kg/hab
Mode collecte mixte		7,4 kg/hab	0,6 kg/hab
Résidu	-1,7 kg/hab	-5,7 kg/hab	-3,5 kg/hab
<b>Total</b>	<b>280,9 kg/hab</b>	<b>37,2 kg/hab</b>	<b>23,5 kg/hab</b>

Lecture : la ville de banlieue choisie produit 281 kg d'OMR par habitant, dont 30,8 kg provenant de la présence de commerces. L'estimation surestime la collecte d'OMR de 1,7 kg par habitant.

### *Cas type d'une ville côtière*

Dans une ville située sur le littoral, la production d'OMR par habitant est 409 kg (tableau 2.8) dont près de 47 kg du fait des hébergements touristiques et 60 kg du fait de son appartenance à la zone littorale. Pour cette ville côtière, l'estimation sous-évalue la collecte d'OMR de 10 kg.

**Tableau 2.8 : Quantité d'OMA par habitant dans une ville côtière**

	OMR	EJM	Verre
Contribution des ménages	207,1 kg/hab	34,1 kg/hab	37,8 kg/hab
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,9 kg/hab	0 kg/hab	-11,4 kg/hab
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	-0,3 kg/hab	1,5 kg/hab	1,7 kg/hab
Nb commerces/hab	45,6 kg/hab	-1,4 kg/hab	-2,2 kg/hab
Nb résidences secondaires/hab	31,5 kg/hab	1,8 kg/hab	4,2 kg/hab
Nb lits d'hôtel/hab	5,1 kg/hab	-0,2 kg/hab	0,7 kg/hab
Nb emplacements camping/hab	10,8 kg/hab	3,9 kg/hab	4,7 kg/hab
Hab sur le littoral/hab	59,7 kg/hab	-0,1 kg/hab	10,1 kg/hab
Mode collecte porte à porte		12,6 kg/hab	
Résidu	10,2 kg/hab	0,2 kg/hab	1,9 kg/hab
<b>Total</b>	<b>408,6 kg/hab</b>	<b>52,5 kg/hab</b>	<b>47,4 kg/hab</b>

Lecture : La ville côtière choisie produit 409 kg d'OMR par habitant, dont 45,6 kg provenant de la présence de commerces. L'estimation surestime la collecte d'OMR de 10,2 kg par habitant.

### *Cas type d'une station de ski*

Dans une commune disposant d'un domaine skiable, la collecte d'OMR par habitant est de 541 kg par habitant (tableau 2.9). Une quantité importante de ces déchets provient du grand nombre de résidences secondaires par habitant (contribuant pour 180 kg à la production d'OMR par habitant) et du grand nombre de commerces par habitant (contribuant pour 115 kg).

**Tableau 2.9 : Quantité d'OMA par habitant dans une station de ski**

	OMR	EJM	Verre
Contribution des ménages	207,2 kg/hab	33,8 kg/hab	37,6 kg/hab
Plus de 0,25 emploi par hab	3,7 kg/hab	1,8 kg/hab	0,9 kg/hab
Nb commerces/hab	115,3 kg/hab	-3,5 kg/hab	-5,5 kg/hab
Nb résidences secondaires/hab	179,6 kg/hab	10 kg/hab	23,7 kg/hab
Nb lits d'hôtel/hab	26,6 kg/hab	-0,8 kg/hab	3,4 kg/hab
Nb emplacements camping/hab	25,4 kg/hab	9,3 kg/hab	11,2 kg/hab
À un domaine skiable	7,7 kg/hab	1,7 kg/hab	5,1 kg/hab
Hab dans un PNR/hab	1,3 kg/hab	0,5 kg/hab	1,5 kg/hab
Hab en montagne/hab	-11 kg/hab	-7,3 kg/hab	-8,3 kg/hab
Mode collecte porte à porte		0 kg/hab	
Résidu	-14,8 kg/hab	-6,4 kg/hab	0,7 kg/hab
<b>Total</b>	<b>541,1 kg/hab</b>	<b>39,1 kg/hab</b>	<b>70,4 kg/hab</b>

Lecture : la station de ski choisie produit 541 kg d'OMR par habitant dont 179,6 kg provenant de la présence de résidences secondaires. L'estimation surestime la collecte d'OMR de 14,8 kg par habitant.

Notre méthode a permis d'illustrer sur chacun des cas les différentes contributions à la production de déchets au sein de la commune. Appliquée à une ville particulière, l'analyse permet de comprendre les spécificités de la commune et lorsque le résidu est relativement important de chercher les caractéristiques qui n'ont pas été prises en compte dans notre analyse et qui pourraient expliquer pourquoi la commune s'écarte d'une situation moyenne.

Cette typologie des différentes communes illustre également la disparité rencontrée dans les contributions à la production de déchets. Une analyse de la sensibilité de l'estimation à l'hétérogénéité des communes (cf. annexe) montre que les résultats ne sont globalement pas remis en cause par l'hétérogénéité suivant des dimensions telles que la période d'estimation, la taille des communes ou leur niveau de vie. Des différences peuvent cependant apparaître dès lors qu'on considère l'hétérogénéité en matière d'offre touristique (résidences secondaires, lits d'hôtels et campings...) ou d'appartenance régionale.

## Conclusion

Les déchets municipaux sont caractérisés par un unique collecteur, le service public de gestion des déchets, mais des producteurs multiples : ménages résidents, touristes de passage dans la municipalité ou salariés qui y travaillent, petites entreprises. La diversité de ces acteurs peut expliquer en grande partie l'hétérogénéité observée dans les quantités de déchets municipaux gérés par les communes. Par ailleurs, plusieurs types de déchets étant collectés par le service public de gestion des déchets, le mode de collecte (en porte à porte ou en apport volontaire) peut influencer les quantités des différents flux.

L'étude économétrique menée ici s'est concentrée sur les ordures ménagères résiduelles (OMR), les emballages, journaux et magazines (EJM) et le verre. En moyenne, chaque habitant produit annuellement environ 296 kg d'OMR, 46 kg d'EJM et 30 kg de verre.

Si les résidents sont les principaux contributeurs à la production des ordures ménagères et assimilées, l'activité touristique et les petits commerces en sont responsables pour une partie non négligeable. L'étude a ainsi pu chiffrer que, en moyenne, chaque résidence secondaire contribue à augmenter à hauteur de 150 kg la quantité d'OMR supplémentaire par année et qu'un petit commerce y contribue pour 2,5 tonnes. La collecte des EJM ou du verre est plus importante lorsqu'elle est organisée en porte à porte. Cependant, des disparités fortes demeurent selon l'attractivité touristique des communes et le taux d'occupation des logements touristiques. Ainsi, en zone littorale et à offre d'hébergements touristiques donnée, la collecte d'OMR est de 60 kg par habitant plus élevée que sur le reste du territoire. Des tests d'hétérogénéités ont pu montrer que la contribution d'un lit d'hôtel pouvait par exemple différer selon le revenu des habitants des communes ou le nombre de commerces. Ces tests mettent sans doute en évidence le fait que les taux de fréquentation touristique sont différents entre les communes.

Pour améliorer l'estimation du modèle, il conviendrait d'ajouter des éléments sur la fréquentation touristique des communes et d'enrichir les données en prenant en compte des éléments dynamiques en intégrant plusieurs années. Par ailleurs, nous présentons les résultats en rapportant la production de déchets aux habitants de la commune : il pourrait être envisagé de changer de point de vue en réalisant les mêmes estimations à partir de la quantité de déchets rapportée aux nombres de logements de la commune (résidences principales et résidences secondaires).

## Bibliographie

- ADEME, « Référentiel national 2013 des coûts de gestion du service public d'élimination des déchets (données 2010) », mars 2013, <http://www.sinoe.org>
- ADEME, « Les déchets en chiffres - Édition 2012 », Collection les chiffres clefs, juin 2012
- ADEME, « La collecte des déchets par le service public en France, résultats 2009 », février 2012
- ADEME, « Campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères (MODECOM), résultat 2007 », juin 2009
- Atout-France, « La résidence secondaire en France, Fonctionnement économique, mise en marché, services d'intendance », décembre 2010, collection : observation touristique
- CGDD, « *Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets* », Références, mai 2012
- CGDD, « 355 millions de tonnes de déchets produits en France en 2010 », Collection Chiffres & statistiques n° 385 - janvier 2013
- CGDD, « Chiffres clés de l'environnement - Édition 2012 », Collection Repères - septembre 2012
- Cour des comptes, « Les collectivités territoriales et la gestion des déchets des déchets ménagers et assimilés », septembre 2011
- DGCIS, *Memento du tourisme Édition 2012*, <http://www.dgcis.gouv.fr/etudes-et-statistiques/memento-tourisme-edition-2012>
- Eurostat, communiqué de presse « *En 2011, 40 % des déchets municipaux traités ont été recyclés ou compostés, contre 27% en 2001* » mars 2013 [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/8-04032013-BP/FR/8-04032013-BP-FR.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-04032013-BP/FR/8-04032013-BP-FR.PDF)
- Huber, « Robust Statistics », 1981, Wiley
- Rousseeuw & Leroy, « Robust regression and Outlier Detection », 1987, Wiley
- SOeS, « Comptes du logement 2011 - Premiers résultats 2012 », collection Références décembre 2012
- Lupton, Sylvie, « Économie des déchets, une approche institutionnaliste » De Boeck, 2011

## Glossaire et abréviations

Note : la plupart des définitions citées ci-dessous sont tirées du « Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets », collection RéférenceS du CGDD, mai 2012.

**Déchets assimilés** : Déchets des activités économiques pouvant être collectés avec ceux des ménages, eu égard à leurs caractéristiques et aux quantités produites, sans sujétions techniques particulières (article L 224-14 du code général des collectivités territoriales). Il s'agit des déchets des entreprises (artisans, commerçants...) et des déchets du secteur tertiaire (administrations, hôpitaux...) collectés dans les mêmes conditions que les ordures ménagères.

**Déchets ménagers et assimilés (DMA)** : Déchets issus des ménages et déchets assimilés.

**Déchets municipaux** : Déchets dont la gestion relève de la compétence de la collectivité. Ils regroupent : les ordures ménagères en mélange, les déchets ménages collectés séparément, les déchets d'activités économiques assimilés aux déchets des ménages, les encombrants des ménages, les déchets collectés en déchetteries, les déchets dangereux des ménages, les déchets du nettoyage (voirie, marchés...), les déchets de l'assainissement collectif, les déchets verts des ménages et des collectivités locales.

**EJM** : Emballages, journaux et magazines

**Ordures ménagères et assimilées (OMA)** : Concept introduit par l'article 46 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, les ordures ménagères et assimilées sont les déchets ménagers et assimilés produits en « routine » par les secteurs économiques dont les déchets sont pris en charge par le service public de collecte des déchets (ordures ménagères résiduelles et déchets collectés sélectivement, soit en porte à porte, soit en apport volontaire, tels que le verre, les emballages, journaux et magazines). En sont exclus les déchets verts, les déchets d'encombrants, les déchets dangereux, les déblais et gravats, c'est-à-dire les déchets produits occasionnellement par les ménages et ce, quel que soit leur type de collecte.

**Ordures ménagères résiduelles (OMR)** : déchets ménagers et assimilés produits en « routine et collectés en mélange par le service public de collecte des déchets.

**Recyclables secs des ordures ménagères (RSOM)** : ensemble des déchets d'EJM et de verre.

**SPGD** : Service public de gestion des déchets.

## Annexe : examen de l'hétérogénéité des estimations

Dans la partie 2 de l'étude, on a pu mesurer un effet moyen des différentes dimensions caractérisant les communes. Cependant, plusieurs informations peuvent ne pas avoir été captées par les variables retenues, notamment le taux d'occupation des logements touristiques qui peut fortement varier d'une ville à l'autre. Pour examiner l'impact que cette hétérogénéité peut avoir sur les estimations précédentes et évaluer la stabilité des coefficients estimés, on effectue les mêmes régressions mais limitées à des ensembles différents de données. À noter que la variable explicative de revenu est exclue de l'analyse puisque comme on l'a vu, son effet n'a pu être mesuré correctement. Enfin, nous avons choisi de discuter de l'hétérogénéité des situations uniquement pour les effets expliquant la collecte d'OMR par habitant.

### Une relative stabilité dans le temps

Les données utilisées précédemment concernent l'année 2009 mais les données sont également disponibles pour les années 2005 et 2007. On a donc effectué les mêmes régressions pour les années 2005 et 2007. En l'absence de disponibilité des recensements de 2005 et 2007 à l'échelle communale, on utilise pour variable de population celle du recensement 2009, en supposant que la population n'a pas varié de façon considérable sur la période. On constate que dans l'ensemble, les coefficients estimés sur chacune des trois années sont égaux, soit une bonne stabilité dans le temps de l'estimation. La contribution des résidences secondaires a été testée significativement différente pour l'année 2007. Cette contribution est sensible au taux d'occupation des résidences secondaires.

Tableau A.1 : Résultats des estimations pour les années 2005, 2007 et 2009

OMR par habitant	Année 2005	Année 2007	Année 2009	égalité coeff 2007	égalité coeff 2009	p value 2007	p value 2009
Constante	220,8***	218,7***	207,3***	=	ne	0,3650	0,0071
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup>	0,8	2,8	6,9*	=	=	0,3660	0,1630
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,4***	37,8***	38,7***	=	=	0,3950	0,3990
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	5,1	-1,4	-0,2	=	=	0,1730	0,2170
Plus de 0,25 emploi par hab	15,2**	5,8	3,9	=	ne	0,1090	0,0524
Nb commerces/hab	2 101,2***	2 526,6***	2 508,3***	=	=	0,1820	0,1560
Nb résidences secondaire/hab	170,5***	136,5***	156,8***	ne	=	0,0073	0,2240
Nb lits d'hôtel/hab	309,0***	307,1***	265,1*	=	=	0,3990	0,3390
Nb emplacements camping/hab	107,4**	156,9***	126,9*	=	=	0,0950	0,3130
À un domaine skiable	19,0**	8,5	7,6	=	=	0,2160	0,1820
Hab sur le littoral/hab	64,7***	63,1***	59,7***	=	=	0,3960	0,3570
Hab dans un PNR/hab	-5,1	0,2	2,5	=	=	0,3110	0,2280
Hab en montagne/hab	-22,5***	-13,2**	-10,9*	=	ne	0,1160	0,0536

Lecture : L'impact du nombre de résidences secondaires par habitant est estimé à 170,5 kg en 2005, 136,5 kg en 2007 et de 157 kg en 2009.

'=' signifie que le coefficient ne peut être considéré comme significativement différent, que l'estimation soit effectuée sur une année ou une autre.

'ne' signifie que le coefficient est jugé significativement différent au seuil de 10 % pour l'année en question.

Les trois premières colonnes du tableau A.1 fournissent les résultats obtenus par les régressions pour chacune des années. Les quatre colonnes suivantes fournissent les résultats des tests d'égalité portant sur chacun des coefficients.

### Modèles pour tester l'hétérogénéité

#### Hétérogénéité dans le temps :

Afin de tester l'égalité des coefficients, nous avons estimé le modèle suivant :

$$\frac{OMR_i}{hab_i} = \sum_j \beta_j x_{ij} + \sum_j \gamma_j 1_{annee=2007} x_{ij} + \sum_j \delta_j 1_{annee=2009} x_{ij}$$

où les coefficients  $\beta_j$  et les variables  $x_{ij}$  sont les mêmes que ceux utilisés dans la section précédente, les paramètres  $\gamma_j$  et  $\delta_j$  permettent de mesurer l'écart par rapport à la moyenne de l'estimation pour les années 2005 et 2007.

#### Hétérogénéité des groupements de communes :

Dans chacun des découpages, nous estimons le modèle sur deux sous-groupes de données. Le découpage est effectué selon la valeur médiane d'une variable, par exemple le nombre d'habitant du groupement dans la première étude (section 4.2.1). Un tableau résume les estimations de quatre régressions. La première colonne donne la valeur des coefficients estimés sur l'ensemble des données. Les deux suivantes donnent la valeur des coefficients obtenus par l'estimation sur chacun des sous-groupes. Dans les colonnes suivantes nous présentons le résultat d'un test de nullité du coefficient  $\gamma_j$  du modèle suivant :

$$\frac{OMR_i}{hab_i} = \sum_j \beta_j x_{ij} + \sum_j \gamma_j 1_{i \in G_1} x_{ij}$$

où  $G_1$  est l'ensemble constitué par le par les groupements de communes pour lesquels la variable est située sous la valeur médiane calculée sur l'ensemble des données. Les coefficients  $\beta_j$  ne sont pas présentés ici. La colonne 5 correspond à la p-value du test précédent.

Nous estimons les différents modèles (colonnes 2, 3 et 4) par la méthode des moindres carrés pondérés en utilisant les poids obtenus par MM-estimation de la première régression.

### Examen de l'hétérogénéité des groupements de communes

L'effet moyen estimé dans la partie 3 concerne l'ensemble des communes de France. Cependant la diversité des taux d'occupation des résidences touristiques, la variabilité des situations à l'égard de la production des commerces, les différences de la gestion des déchets dans les municipalités pour les agents qui ne sont pas des ménages pourraient se traduire par une production des OMA différentes selon les grandeurs que nous avons examinées.

On tente dans cette partie d'examiner cette hétérogénéité, notamment selon le nombre d'habitants, le niveau de vie, le nombre de résidences secondaires par habitant et le nombre de commerces par habitant. Pour ce faire, on effectue une estimation analogue à celle de la partie précédente mais sur deux groupes de données. On teste alors l'égalité des coefficients entre les deux groupes.

#### Hétérogénéité des coefficients selon le nombre d'habitant

On répartit ici l'échantillon de données en deux sous-groupes, selon le nombre d'habitants. Globalement l'estimation sur les deux groupes fournit des résultats très comparables (tableau A.2).

Tableau A.2 : Hétérogénéité des résultats selon le nombre d'habitants des communes

OMR par habitant	Ensemble des données	Population < 9 546	Population >= 9 546	Égalité coefficient	p value
Constante	207,3***	210***	193,9***	ne	0,0384
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup>	6,9*	9*	10,2*	=	0,3920
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,7***	36***	44,5***	=	0,1830
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	-0,2	-2	3,0	=	0,2980
Plus de 0,25 emploi par hab	3,9	10*	0,7	=	0,1820
Nb commerces/hab	2 507,5***	2 286***	3 100,7***	=	0,1010
Nb résidences secondaire/hab	156,8***	152***	260,3***	ne	0,0001
Nb lits d'hôtel/hab	265,1*	245**	288,7***	=	0,3640
Nb emplacements camping/hab	127,0*	132***	14,7	ne	0,0260
À un domaine skiable	7,6	15*	-3,1	=	0,1070
Hab sur le littoral/hab	59,7***	58***	46,0***	=	0,2530
Hab dans un PNR/hab	2,5	1	5,2	=	0,3580
Hab en montagne/hab	-10,9*	-12**	-11,6°	=	0,3990

Lecture : L'effet du nombre de résidences secondaires est estimé à 156,8 kg. Cependant pour les communes les moins peuplées, ce coefficient est estimé à 152 kg et pour les plus peuplées à 260,3 kg '=' signifie que le coefficient ne peut être considéré comme significativement différent entre les deux groupes et 'ne' signifie que le coefficient est significativement différent.

Toutefois, trois coefficients sont jugés statistiquement différents :

- la contribution des résidences secondaires est plus faible dans les communes les moins peuplées. Ces dernières peuvent correspondre à des localisations moins attractives pour les touristes et il s'agirait ici d'un effet du taux d'occupation des résidences secondaires ;
- les emplacements de campings ne semblent pas avoir d'effet significatif dans les grandes communes : les campings peuvent en effet y être plus grands et les déchets correspondants non collectés par le service public ;
- enfin, sans que la différence soit significative, les déchets générés par les commerces sont plus importants dans les grandes communes. Cela peut traduire une activité commerciale plus intense.

### ***Hétérogénéité des coefficients selon le niveau de vie***

On sépare à présent les données en deux groupes selon le niveau de vie. Les estimations obtenues pour ces deux groupes sont très similaires (tableau A.3). Deux coefficients ont été jugés statistiquement différents :

- le coefficient relatif à l'offre touristique des hôtels : pour les communes où le revenu est élevé, le coefficient n'est pas significatif mais est inférieur et cohérent avec l'ensemble des données. Pour les communes où le revenu est élevé, le coefficient est significatif et supérieur à l'ensemble des données. La différence, dans les deux cas, avec l'estimation faite sur l'ensemble des données peut provenir d'une gestion des déchets par les services municipaux ou par l'hôtel lui-même et du type de client de l'hôtel (consommant localement ou pas). Une analyse plus poussée est nécessaire pour identifier plus clairement la raison de ces différences ;
- le coefficient relatif à la forte densité.

On remarque que la constante est différente pour les deux groupes, même si la différence n'est pas jugée significativement distincte. Le mode de consommation différent pourrait expliquer en partie cet écart.

**Tableau A.3 : Hétérogénéité des résultats selon le niveau de vie des communes**

OMR par habitant	Ensemble des données	Revenu par UC < 18 162	Revenu par UC >= 18 162	Égalité coefficient	p value
Constante	207,3***	203***	212,5***	=	0,1030
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup>	6,9*	6	5,4	=	0,3980
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,7***	55***	26,6***	ne	0,0001
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	-0,2	1	0,7	=	0,3960
Plus de 0,25 emploi par hab	3,9	5	2,9	=	0,3720
Nb commerces/hab	2 507,5***	2 490***	2 678,6***	=	0,3710
Nb résidences secondaire/hab	156,8***	149***	166,5***	=	0,2230
Nb lits d'hôtel/hab	265,1*	320***	127,6	ne	0,0741
Nb emplacements camping/hab	127,0*	154***	113,1***	=	0,2280
À un domaine skiable	7,6	12	4,0	=	0,3090
Hab sur le littoral/hab	59,7***	62***	59,1***	=	0,3890
Hab dans un PNR/hab	2,5	-2	10,2	=	0,1320
Hab en montagne/hab	-10,9*	-7	-15,3**	=	0,2210

Lecture : l'effet du nombre de résidences secondaires est estimé à 265,1 kg. Cependant, pour les communes ayant un niveau de vie inférieur à 18 162 €, ce coefficient est estimé à 320 kg, pour les autres à 127,6 kg '=' signifie que le coefficient ne peut être considéré comme significativement différent entre les deux groupes et 'ne' signifie que le coefficient est significativement différent.

### ***Hétérogénéité des coefficients selon les résidences secondaires***

Le découpage, ici, est effectué selon le nombre de résidences secondaires par habitant. Les résultats obtenus restent dans l'ensemble cohérent (tableau A.4), à l'exception de la contribution des résidences secondaires. Outre la constante, trois coefficients ont été jugés significativement différents dans les deux groupes :

- pour les groupements ayant moins de résidences secondaires, le coefficient correspondant aux résidences secondaires est significativement négatif, ce qui traduit manifestement une erreur d'estimation. Tout d'abord, la méthode elle-même peut être source de problème pour l'estimation : d'une part, le groupe avec le plus petit nombre de résidences secondaires par habitant présente une fluctuation de cette variable plus faible, ce qui peut nuire à l'estimation ; d'autre part, un nombre important de

communes ayant peu de résidences secondaires sont situés en Île-de-France, soit une région où la quantité d'OMR par habitant est élevée. Cette région présente par ailleurs un niveau de vie de ses habitants globalement élevé, une concentration d'entreprises importante et une concentration d'habitats collectifs plus importante. Ces notions sont bien prises en compte dans l'analyse mais peut-être mesurées de façon imprécise. Le résultat de la régression, pour le groupe des communes à faible concentration de résidences secondaires, peut donc être influencé par le caractère atypique de la région Île-de-France. À cet égard, on remarque que pour ce groupe, la constante est significativement plus importante que dans l'autre groupe : elle compense vraisemblablement l'estimation erronée du coefficient relatif aux résidences secondaires ;

- le coefficient correspondant à la contribution du nombre de commerces par habitant est moins important dans les groupements de communes ayant moins de résidences secondaires. Ces communes, étant moins touristiques, peuvent avoir une activité moindre ;

- le coefficient correspondant à la contribution des groupements de densité intermédiaire est considéré comme n'ayant pas plus d'impact que les groupements avec la plus faible densité dans les groupements ayant le moins de résidences secondaires. De la même manière que précédemment, ces communes moins touristiques, de densité intermédiaire (sans doute fortement résidentielles) ne doivent pas avoir une activité économique très dynamique.

**Tableau A.4 : Hétérogénéité des résultats selon le nombre de résidences secondaires**

OMR par habitant	Ensemble des données	Résid. sec. par hab < 0,036	Résid. sec. par hab ≥ 0,036	Égalité coefficient	p value
Constante	207,2***	231,5***	202***	ne	0,0002
Entre 50 et 130 hab/km2	7,0*	-3,7	9*	ne	0,0571
Plus de 130 hab/km2	38,7***	24,4***	42***	=	0,0635
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	-0,2	-1,0	1	=	0,3680
Plus de 0,25 emploi par hab	3,9	4,1	4	=	0,3980
Nb commerces/hab	2 514,1***	2 120,9***	3 030***	ne	0,0517
Nb résidences secondaire/hab	157,1***	-539,1**	150***	ne	0,0009
Nb lits d'hôtel/hab	265,2*	252,3***	202*	=	0,3550
Nb emplacements camping/hab	126,8*	282,6**	126***	=	0,1300
À un domaine skiable	7,6	-0,6	7	=	0,3440
Hab sur le littoral/hab	59,8***	65,1***	56***	=	0,3360
Hab dans un PNR/hab	2,4	13,3°	-2	=	0,0756
Hab en montagne/hab	-10,9*	-0,5	-10*	=	0,2440

Lecture : L'effet du nombre de commerces est estimé à 2 514,1 kg.

'=' signifie que le coefficient ne peut être considéré comme significativement différent entre les deux groupes et 'ne' signifie que le coefficient est significativement différent.

### ***Hétérogénéité des coefficients selon le nombre de commerces par habitant***

Les deux groupes sont constitués par les communes ayant moins (et plus) de 10,7 commerce pour 1 000 habitants (tableau A.5). Le groupe à faible nombre de commerces concerne majoritairement des communes peu touristiques. L'offre d'hébergement touristique par habitant y est donc plus faible qu'ailleurs. Ce sont également des communes avec moins d'habitants. Quatre coefficients sont jugés significativement différents :

- le coefficient relatif aux commerces est cohérent pour le groupe ayant plus de commerces, mais est mal estimé pour l'autre groupe. Dans ce dernier groupe, l'estimation peut être perturbée par les mêmes difficultés statistiques que précédemment (faible fluctuation des variables relatives aux hébergements touristiques ou aux commerces), d'autant que certaines de ces variables peuvent présenter un nombre non négligeable de valeur nulle (absence d'hôtel dans la commune par exemple). Au-delà de ces difficultés statistiques, les communes avec peu de commerce par habitant peuvent être globalement moins touristiques et donc la production de déchets des commerces peut y être moindre ;

- pour les emplacements de campings, comme il s'agit de petites communes (en termes d'habitants), il s'agit également de campings moins importants et l'ensemble des déchets du camping est traité par la municipalité, ce qui n'est pas nécessairement le cas dans les communes plus grandes.

Tableau A.5 : Hétérogénéité des résultats selon le nombre de commerces

	Ensemble des données	Comm. par hab < 0,0107	Comm. par hab >= 0,0107	Égalité coefficient	p value
Constante	207,3***	229***	208,3***	ne	0,0302
Entre 50 et 130 hab/km2	6,9*	6°	8,9°	=	0,3510
Plus de 130 hab/km2	38,7***	39***	37,3***	=	0,3790
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	-0,2	3	0,3	=	0,3700
Plus de 0,25 emploi par hab	3,9	7	2,4	=	0,3490
Nb commerces/hab	2 507,5***	-351	2 542,8***	ne	0,0002
Nb résidences secondaire/hab	156,8***	111***	157,0***	=	0,0931
Nb lits d'hôtel/hab	265,1*	-114	267,4***	=	0,0731
Nb emplacements camping/hab	127,0*	230***	111,6***	ne	0,0249
À un domaine skiable	7,6	7	6,6	=	0,3990
Hab sur le littoral/hab	59,7***	22?	68,6***	ne	0,0028
Hab dans un PNR/hab	2,5	3	3,8	=	0,3970
Hab en montagne/hab	-10,9*	-10°	-8,9	=	0,3970

Lecture : L'effet du nombre de lits d'hôtel supplémentaires est estimé à 265,2 kg.

'=' signifie que le coefficient ne peut être considéré comme significativement différent entre les deux groupes et 'ne' signifie que le coefficient est significativement différent.

On a ainsi étudié la stabilité de l'estimation selon quatre caractéristiques des communes : la taille de la commune, le niveau de vie de ses habitants, la concentration de résidences secondaire et la présence de commerces. Dans les quatre cas, l'estimation fait apparaître une relativement bonne stabilité. Les coefficients jugés statistiquement différents sont relatifs à l'offre d'hébergements touristiques (résidences secondaires, lits d'hôtels et emplacements de campings). Ceci peut s'expliquer par une hétérogénéité de l'attractivité touristique de ces hébergements et une hétérogénéité du gestionnaire des déchets auquel font appel les commerces, hôtel, campings (municipalité ou gestionnaire privé). Mais il est également possible que le nombre d'observations étant divisé par deux et ces variables étant assez fortement corrélées, l'un des paramètres soit surestimé alors qu'un autre est sous-estimé. Ce point n'a pas été investigué davantage.

Au final, les principaux résultats obtenus dans cette partie ne remettent pas en cause l'estimation obtenue sur l'ensemble des données. Cependant les tests d'hétérogénéité qui y sont présentés mettent en évidence des différences entre les communes, en particulier pour les coefficients des variables relatives à l'offre touristique (résidences secondaires, lits d'hôtels et emplacements de campings).

### Hétérogénéité des régions

Est-on parvenu à expliquer toutes les disparités régionales ? Pour tester cette hypothèse, nous avons effectué les régressions en incluant les indicatrices des grandes régions (ZEAT) et en comparant les résultats (tableau A.6). À noter que le niveau de vie a été supprimé des variables explicatives.

Les variables introduites dans la régression permettent d'expliquer une partie des différences régionales mais non l'intégralité. Par exemple, la production d'OMR par habitant en Île-de-France s'élève en moyenne à 296 kg et en région méditerranéenne à 396 kg, soit une différence 100 kg, alors que toutes choses égales par ailleurs, la région méditerranéenne produit 25 kg de plus que la région Île-de-France. Les disparités proprement régionales peuvent s'expliquer par des différences dans les habitudes de consommation ou dans la fréquentation touristique.

Pour les OMR par habitant, les coefficients estimés dans les différentes régressions restent pour l'ensemble cohérents, confirmant globalement les résultats de l'estimation initiale. Notons que les variables portant sur l'emploi par habitant sont devenues significatives. Dans la régression incluant les indicatrices de région, les communes ayant entre 0,15 et 0,25 emploi par habitant (respectivement plus de 0,25 emploi par habitant) produisent par habitant 7 kg d'OMR supplémentaires (respectivement 13 kg). Ce résultat est plus conforme à l'intuition que le résultat obtenu sans les indicatrices de région. Cet aspect mériterait d'être investigué davantage. Les variables concernant l'activité touristique et le commerce résistent bien à l'ajout des indicatrices régionales.

Pour les EJM et le verre, les coefficients des régressions obtenus avec les variables régionales ne montrent pas de différence trop importante avec le modèle initial. Les coefficients qui semblent être fragiles concernent la densité et l'emploi par habitant. Pour le verre notamment, les variables relatives aux zones réglementées (littoral, PNR ou montagne) sont fortement modifiées par l'ajout d'indicatrices régionales. Comme dans le cas des OMR, les coefficients relatifs aux hébergements touristiques (résidences secondaires, hôtel ou camping) ou à la présence de commerces restent du même ordre de grandeur dans les deux cas. Enfin, les coefficients relatifs au mode de collecte sont cohérents.

En conclusion, le modèle ne permet pas d'expliquer l'ensemble des différences régionales. Cependant, les contributions des différentes variables semblent être cohérentes, en particulier pour l'estimation de l'activité touristique et les commerces.

Tableau A.6 : Régression de la quantité d'OMA par habitant en spécifiant leur zone géographique

	OMR/hab	OMR/hab	EJM/hab	EJM/hab	Verre/hab	Verre/hab
Constante	207,3***	226,5***	33,5***	22,8***	37,4***	25,69***
	(5)	(5)	(0,9)	(1,5)	(0,8)	(1,6)
Entre 50 et 130 hab/km <sup>2</sup>	6,9*	7,6*	3,0***	2,9***	-1,0	-1,59*
	(3)	(3)	(0,8)	(0,8)	(0,7)	(0,7)
Plus de 130 hab/km <sup>2</sup>	38,7***	23,8***	0,7	4,1***	-11,0***	-6,96***
	(3)	(4)	(1,0)	(1,0)	(0,9)	(0,8)
Entre 0,15 et 0,25 emploi par hab	-0,2	6,6*	1,3°	0,6	1,6*	0,02
	(3)	(3)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,6)
Plus de 0,25 emploi par hab	3,9	13,2***	1,4	-0,2	0,6	-2,40**
	(5)	(4)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,9)
Nb commerces/hab	2 507,5***	2 361,2***	-62,7	60,6	-107,4	110,96
	(512)	(276)	(77,9)	(68,7)	(103,4)	(141,8)
Nb résidences secondaires/hab	156,8***	147,4***	8,6**	7,0*	20,5*	20,47°
	(21)	(14)	(2,9)	(2,9)	(8,2)	(10,5)
Nb lits d'hôtel/hab	265,1*	294,4*	-7,3	-9,5	34,0	35,46
	(116)	(135)	(13,6)	(13,9)	(44,2)	(41,5)
Nb emplacements camping/hab	127,0*	129,7***	46,5***	48,1***	55,7***	52,63***
	(51)	(26)	(5,9)	(5,7)	(11,4)	(10,7)
À un domaine skiable	7,6	11,1°	2,0	0,8	5,3**	3,64**
	(6)	(6)	(1,6)	(1,6)	(1,7)	(1,4)
Hab sur le littoral/hab	59,7***	82,5***	-0,4	-3,1	9,9***	3,73
	(10)	(7)	(2,3)	(2,0)	(2,8)	(2,3)
Hab dans un PNR/hab	2,5	-2,3	0,7	-0,8	2,7*	-0,93
	(5)	(4)	(1,3)	(1,2)	(1,3)	(1,1)
Hab en montagne/hab	-10,9*	-18,7***	-7,3***	-4,5**	-8,3***	-2,68*
	(4)	(5)	(1,2)	(1,6)	(1,1)	(1,3)
Mode collecte Mixte			7,4***	7,8***	0,6	0,94
			(0,8)	(0,8)	(0,9)	(0,8)
Mode collecte porte à porte			12,8***	12,2***	2,6*	2,32**
			(0,8)	(0,8)	(1,1)	(0,8)
ILE-DE-FRANCE		réf		réf		réf
CENTRE-EST		-26,3***		8,6***		8,75***
		(5)		(1,6)		(1,0)
EST		-4,3		11,1***		11,64***
		(5)		(1,4)		(1,0)
MEDITERRANEE		25,1***		3,2°		0,31
		(7)		(1,7)		(1,2)
BASSIN PARISIEN		-19,7***		10,6***		13,90***
		(4)		(1,3)		(0,8)
NORD - PAS-DE-CALAIS		-0,4		22,2***		25,41***
		(6)		(1,8)		(1,3)
QUEST		-65,7***		13,8***		16,15***

	OMR/hab	OMR/hab	EJM/hab	EJM/hab	Verre/hab	Verre/hab
		(5)		(1,4)		(0,9)
SUD-OUEST		-25,3***		9,5***		3,94***
		(4)		(1,7)		(0,9)
<i>Nombre d'observations</i>	2 044	2 044	1 782	1 782	1 710	1 710
<i>Observations éliminées</i>	34	34	21	22	19	28
<i>quantile à 5 %</i>	0,556	0,544	0,520	0,517	0,591	0,560
<i>quantile à 25 %</i>	0,881	0,877	0,869	0,875	0,880	0,879
<i>quantile à 50 %</i>	0,959	0,962	0,962	0,962	0,959	0,960
<i>quantile à 75 %</i>	0,991	0,992	0,993	0,993	0,991	0,992

Lecture : L'écart-type figure entre parenthèses. \*\*\* indique une significativité de 0,1 %, \*\* de 1 %, \* de 5 %, ° de 10 %. Les quatre dernières lignes donnent les quantiles des poids obtenus par la régression par MM-estimation.

**Commissariat général au développement durable**

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Séquoïa

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

## Quels sont les déterminants de la production des déchets municipaux ?

*Les déchets municipaux sont les déchets produits par les ménages et les activités économiques et collectés par le service public municipal d'élimination des déchets (déchets collectés séparément, déchets occasionnels tels qu'encombrants ou déchets verts, ordures ménagères résiduelles) auxquels s'ajoutent les propres déchets de la collectivité (nettoyement, assainissement...). La production d'ordures ménagères résiduelles s'élève en moyenne à 296 kg par habitant, celle des emballages, journaux et magazines à 46 kg et celle du verre à 30 kg.*

*Ces productions moyennes cachent des disparités importantes entre les communes : en effet, outre ceux issus des ménages, les déchets municipaux proviennent également des activités économiques (établissements dont les déchets sont gérés par le service public de collecte) et des non-résidents (touristes notamment). L'objectif de cette étude est de chiffrer les contributions de ces différents facteurs. Le mode de collecte, en porte à porte ou apport volontaire, a également son importance. L'étude discute chacun des résultats empiriques obtenus en proposant des pistes d'explication et présente une décomposition de la production de déchets sur quelques types de communes spécifiques.*

## What are the determinants of municipal waste?

*Municipal waste consists of waste generated by households and economic activities and collected by municipal authorities (waste collected separately, bulky waste, garden waste, and residual household waste) and waste from selected municipal services (waste from park and garden maintenance, from street cleaning service...). The average amount of residual household waste equals 296 kg per person; 46 kg for paper, paperboard and paper products and 30 kg for glass.*

*These results mask strong disparities between municipalities, depending on economic activities (small business whose waste is collected by municipal authority), touristic attractiveness, or waste management practices. The study aims to evaluate the contribution of these explanatory factors to the amount of municipal waste. It also presents a decomposition of the amount of municipal waste along explanatory factors, for some typical municipalities.*



Dépôt légal : Septembre 2014  
ISSN : 2102 - 4723