



## Analyse multivariée de la collecte de déchets ménagers et assimilés en Wallonie



SPW ARNE

Département du sol et des déchets

Décembre 2020





## Table des matières

Synthèse .....	8
I. Introduction.....	10
II. Méthodologie .....	11
II.1. Constitution de la base de données .....	11
II.1.1. Tarification incitative.....	12
II.1.2. Fréquence de collecte .....	12
II.1.3. Nombre de nuitées.....	13
II.1.4. Allocation des tonnages des recyparcs .....	13
II.2. Contrôle qualité et préparation des données .....	13
II.2.1. Données manquantes .....	13
II.2.2. Valeurs aberrantes .....	15
II.3. Analyse en composantes principales .....	15
II.4. Régressions multiples.....	15
III. Résultats .....	17
III.1. Ordures ménagères résiduelles (OMR) .....	17
III.1.1. Statistiques descriptives.....	17
III.1.2. Analyse en composantes principales .....	20
III.1.3. Régression multiple.....	23
III.2. Déchets organiques.....	26
III.2.1. Statistiques descriptives.....	26
III.2.2. Analyse en composantes principales .....	28
III.2.3. Régression multiple.....	31
III.3. Papiers et cartons.....	33
III.3.1. Statistiques descriptives.....	33
III.3.2. Régression multiple.....	34
III.4. PMC .....	35
III.4.1. Statistiques descriptives.....	36
III.4.2. Régression multiple.....	37
III.5. Encombrants .....	39
III.5.1. Statistiques descriptives.....	39

III.5.2.	Régression multiple.....	41
III.6.	Autres déchets.....	42
III.6.1.	Statistiques descriptives.....	43
III.6.2.	Régression multiple.....	45
IV.	Modèle prédictif.....	47
V.	Conclusions.....	48
VI.	Moyens pour réduire la quantité d'OMR collectée.....	50
VII.	Recommandations méthodologiques .....	51
VIII.	Annexes.....	52
VIII.1.	Taille moyenne des ménages privés.....	52
VIII.2.	Lexique des variables.....	52
VIII.3.	Interprétation d'un boxplot.....	57
VIII.4.	Détail des régressions multiples.....	58
VIII.4.1.	OMR.....	58
VIII.4.2.	Déchets organiques.....	58
VIII.4.3.	Papiers et cartons.....	58
VIII.4.4.	PMC .....	58
VIII.4.5.	Encombrants.....	58
VIII.4.6.	Autres déchets.....	58

## Table des tableaux

Tableau 1 : Données manquantes.....	14
Tableau 2 : Répartition des types de tarification (2009-2016) .....	18
Tableau 3 : Lexique des variables.....	52

## Table des graphiques

Graphique 1 : Collecte d'OMR — Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016).....	17
Graphique 2 : Collecte d'OMR - Boxplot des communes (2009-2016) .....	18
Graphique 3 : Collecte d'OMR - Moyenne et intervalle de confiance à 95 % en fonction du type de tarification opérée (2009-2016) .....	19
Graphique 4 : Représentations des variables pour les OMR .....	20
Graphique 5 : OMR - Représentations des communes/année (2009-2016).....	21
Graphique 6 : OMR - Représentations des communes/année (2009-2016) par intercommunale.....	22
Graphique 7 : OMR - Représentations des communes/année (2009-2016) par année .....	23
Graphique 8 : Résultats de la régression multiple pour les OMR (2009-2016).....	25
Graphique 9 : Collecte sélective de déchets organiques - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016) .....	26
Graphique 10 : Collecte sélective de déchets organiques - Boxplot des communes avec collective sélective des déchets organiques (2009-2016).....	27
Graphique 11 : Représentations des variables pour les déchets organiques.....	28
Graphique 12 : Déchets organiques - Représentations des communes/année (2009-2016).....	29
Graphique 13 : Déchets organiques - Représentations des communes/année (2009-2016) par intercommunale .....	30
Graphique 14 : Déchets organiques - Représentations des communes/année (2009-2016) par intercommunale par année.....	31
Graphique 15 : Résultats de la régression multiple - déchets organiques (2009-2016).....	32
Graphique 16 : Collecte sélective de papiers et cartons - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016) .....	33
Graphique 17 : Collecte sélective de papiers et cartons - Boxplot des communes (2009-2016) .....	34
Graphique 18 : Résultats de la régression multiple - déchets papiers et cartons (2009-2016).....	35
Graphique 19 : Collecte sélective des PMC - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016).....	36
Graphique 20 : Collecte sélective de PMC - Boxplot des communes (2009-2016).....	37
Graphique 21 : Résultats de la régression multiple - PMC (2009-2016).....	38
Graphique 22 : Collecte d'encombrants - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016).....	39
Graphique 23 : Collecte d'encombrants - Boxplot des communes (2009-2016).....	40
Graphique 24 : Résultats de la régression multiple encombrants (2009-2016) .....	42
Graphique 25 : Collecte des autres déchets - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016).....	43

---

Graphique 26 : Collecte des autres déchets - Boxplot des communes (2009-2016) .....	44
Graphique 27 : Résultats de la régression multiple - Autres déchets (2009-2016) .....	46
Graphique 28 : Boxplot de la taille moyenne des ménages privés par commune en Wallonie (2017)	52
Graphique 29 : Interpréter un boxplot.....	57

## Synthèse

Afin d'aider à l'atteinte des objectifs du PWD-R<sup>1</sup> adopté en 2018, dans le cadre de l'arrêté coût-vérité<sup>2</sup> et du décret fiscal<sup>3</sup>, il est nécessaire d'identifier et de quantifier les différents facteurs qui gouvernent les quantités de déchets ménagers et assimilés collectées à l'échelle des communes wallonnes. Cette étape doit permettre d'objectiver, de tester et éventuellement d'adapter et de généraliser les instruments mis en place (ou à mettre en place) en Wallonie pour optimiser la prévention (quantitative et qualitative) et le tri de la production de déchets.

A cette fin, cette étude concernant les déchets ménagers et assimilés générés et collectés en Wallonie a pour but de :

- Classer les variables explicatives de la collecte de déchets en fonction de leur influence
- Mesurer l'impact de politiques impactant les variables explicatives
- Déterminer les leviers d'action qui permettent d'atteindre les objectifs fixés par le PWD-R

Pour répondre à ces objectifs, des analyses statistiques (statistiques descriptives, analyse en composantes principales et régressions multiples) sur les données de 2009 à 2016 sont réalisées afin :

- D'expliquer la quantité de déchets ménagers et assimilés collectées par commune
- De concevoir un modèle prédictif permettant de quantifier l'impact de certaines politiques pour atteindre les objectifs fixés par le PWD-R

L'utilité de l'étude est de doter l'administration d'un outil d'évaluation permettant de suivre le PWD-R, d'affiner progressivement l'impact de l'apparition de nouvelles stratégies de collecte et de localiser les banques de données manquantes permettant d'améliorer les facteurs explicatifs.

Les conclusions sont les suivantes :

- La collecte sélective des déchets organiques réduit de 44 kg/hab./an la collecte d'ordures ménagères résiduelles (OMR).
- Les communes ayant une plus faible fréquence de collecte des OMR collectent moins d'OMR par habitant (- 25 kg/hab. d'OMR si fréquence de collecte des OMR de 1 fois par semaine vs. collecte de 2 fois par semaine).
- Les communes avec une tarification incitative OMR basée sur le poids et la levée collectent moins d'OMR et plus de déchets pour certaines collectes sélectives.
  - - 26 kg par habitant par an d'OMR
  - + 6 kg de déchets organiques

---

<sup>1</sup> <https://sol.environnement.wallonie.be/pwd-r.html>

<sup>2</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/dechets/deggen028.htm>

<sup>3</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/dechets/deggen024.htm>



- + 4.3 kg de papiers/cartons
  - + 1.2 kg de PMC
  - + 2.5 kg d'encombrants
- 
- Augmenter la fréquence de collecte de déchets organiques (d'une semaine sur deux à une fois par semaine) permet d'augmenter la quantité de déchets organiques collectés (+ 13 kg/hab.).
  - Collecter les papiers/cartons et les PMC le même jour permet d'augmenter la quantité de PMC collectés (+0.4 kg/hab.) et de diminuer la quantité d'OMR collectées (-6 kg/hab.).
  - Augmenter la fréquence de collecte de PMC (d'une semaine sur deux à une fois par semaine) permet d'augmenter la quantité de PMC collectées (+2.3 kg/hab.).

Les moyens identifiés pour réduire la quantité d'OMR collectée sont les suivants :

- Généraliser la mise en place de la collecte sélective des déchets organiques
- Généraliser la tarification incitative au poids et à la levée
- Réduire la fréquence de collecte des OMR après la mise en place de la collecte sélective des déchets organiques
- Collecter les papiers/cartons et les PMC le même jour

Les recommandations méthodologiques pour les prochaines études sont, d'une part d'améliorer la qualité des données collectées auprès des communes pour éviter la perte d'information et gagner en qualité des analyses, et d'autre part, de coupler des analyses macro et micro<sup>4</sup> de la gestion des OMR.

---

<sup>4</sup> Analyses statistiques sur l'ensemble des communes (analyse macro) et analyses du comportement des citoyens dans des communes spécifiques (analyses micro).

## I. Introduction

Afin d'aider à l'atteinte des objectifs du PWD-R<sup>5</sup> adopté en 2018, dans le cadre de l'arrêté coût-vérité<sup>6</sup> et du décret fiscal<sup>7</sup>, il est nécessaire d'identifier et de quantifier les différents facteurs qui gouvernent la quantité de déchets ménagers et assimilés collectée à l'échelle des communes wallonnes. Cette étape doit permettre d'objectiver, de tester et éventuellement d'adapter et de généraliser les instruments mis en place (ou à mettre en place) en Wallonie pour optimiser la prévention (quantitative et qualitative) et le tri de la production de déchets.

Le Département du Sol et des Déchets (DSD) a déjà procédé à l'analyse multivariée des statistiques 1997-2004 et 2004-2008 de collecte des déchets ménagers et assimilés par commune. Le DSD souhaite approfondir et actualiser les résultats de ces analyses au départ de statistiques plus récentes (2009-2016) afin d'améliorer ses connaissances sur les facteurs explicatifs de la collecte de déchets ménagers et de vérifier si les leviers identifiés (et/ou mis en place) pour réduire les quantités de déchets sont toujours pertinents, en vue de proposer d'éventuelles adaptations.

A cette fin, cette étude concernant les déchets ménagers et assimilés générés et collectés en Wallonie a pour but de :

- Classer les variables explicatives de la collecte de déchets en fonction de leur influence
- Mesurer l'impact de politiques impactant les variables explicatives
- Déterminer les leviers d'action qui permettent d'atteindre les objectifs fixés par le PWD-R

Pour répondre à ces objectifs, des analyses statistiques (statistiques descriptives, analyse en composantes principales et régressions multiples) sur les données de 2009 à 2016 sont réalisées afin :

- D'expliquer la quantité de déchets ménagers et assimilés collectées par commune
- De concevoir un modèle prédictif permettant de quantifier l'impact de certaines politiques pour atteindre les objectifs fixés par le PWD-R

L'utilité de l'étude est de doter l'administration d'un outil d'évaluation permettant de suivre le PWD-R, d'affiner progressivement l'impact de l'apparition de nouvelles stratégies de collecte et de localiser les banques de données manquantes permettant d'améliorer les facteurs explicatifs.

---

<sup>5</sup> <https://sol.environnement.wallonie.be/pwd-r.html>

<sup>6</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/dechets/deggen028.htm>

<sup>7</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/dechets/deggen024.htm>

## II. Méthodologie

Cette section détaille la méthodologie pour les éléments suivants :

- Constitution de la base de données
- Contrôle de qualité et préparation des données
- Analyse en composantes principales
- Régressions multiples

Pour rappel, ces éléments permettront de :

- Classer les variables<sup>8</sup> explicatives de la quantité collectée de déchets en fonction de leur influence
- Mesurer l'impact de politiques impactant les variables explicatives
- Déterminer les leviers d'action qui permettent d'atteindre les objectifs fixés par le PWD-R

### II.1. Constitution de la base de données

La base de données par commune est constituée des sources suivantes :

- SPW ARNE-DSD (déclarations des communes et des intercommunales dans le cadre des formulaires FEDEM et CETRA pour les tonnages de déchets collectés)
- SPW ARNE-DSD (déclarations des communes dans le cadre des formulaires coûts-vérité)
- ONSS (nombre d'entreprises en fonction de leur taille)
- SPF économie (population, superficie, indice de vieillissement...)
- Statbel (revenu...)
- IWEPS (taux de chômage...)
- Données sur les typologies Dexia/Belfius<sup>9</sup> des communes

Certains paramètres susceptibles d'influencer les résultats ne sont pas disponibles dans les bases de données de la Région wallonne et donc n'ont pas été étudiés, tels que : proportion fixe/variable de la tarification, autres quantités de déchets collectés par les communes (poubelles publiques, dépôts clandestins...).

---

<sup>8</sup> Les variables étudiées sont listées à l'annexe VIII.2

<sup>9</sup> Voir annexe VIII.2. Lexique des variables

## II.1.1. Tarification incitative<sup>10</sup>

### II.1.1.1. Part forfaitaire

Chaque commune a des catégories de ménages différentes pour établir la part forfaitaire. Notre analyse se concentrera sur le ménage privé<sup>11</sup> wallon moyen de 2.37 personnes par ménage<sup>12</sup> (voir Graphique 28 en annexe pour la distribution des communes) et nous calculons la partie forfaitaire en €/habitant.

Certaines communes incluent un volume ou un poids dans la part forfaitaire. Afin de comparer les différents systèmes, nous avons ramené chaque système en kg inclus (sans prendre en compte le nombre de levées dans le cas des tarifications incitatives incluant une partie variable basée sur les levées). Lorsque que le volume du sac n'est pas précisé, nous prenons 60 litres par défaut avec les densités suivantes :

- Densité des ordures ménagères résiduelles (OMR)<sup>13</sup> : 112 kg/m<sup>3</sup>
- Densité des déchets organiques : 200 kg/m<sup>3</sup>

### II.1.1.2. Part variable

Il existe plusieurs systèmes de tarification incitative en combinant un ou plusieurs critères (volume, poids, levée). Afin de comparer les différents systèmes, nous avons ramené chaque système en €/kg sur base des paramètres suivants :

- Densité des ordures ménagères résiduelles (OMR)<sup>13</sup> : 112 kg/m<sup>3</sup>
- Densité des déchets organiques : 200 kg/m<sup>3</sup>
- Nombre de levées moyenne (hypothèse de 26 levées par an)

Lorsque que le volume du sac n'est pas précisé, nous prenons 60 litres par défaut.

Lorsque que le contenu du sac n'est pas précisé dans la base de données, nous prenons la densité des OMR.

Nous ne considérons pas les contenants supérieurs à 300 litres car ceux-ci ne sont pas destinés à des ménages individuels.

## II.1.2. Fréquence de collecte

Pour corriger les valeurs aberrantes<sup>14</sup> des fréquences de collecte des ordures ménagères résiduelles (OMR) nous prenons la fréquence de collecte la plus élevée après vérification sur le site internet de la commune.

---

<sup>10</sup> Remarque : la base de données distingue la tarification des OMR et des déchets organiques.

<sup>11</sup> Par opposition aux ménages collectifs (les communautés religieuses, les maisons de repos, les orphelinats, les logements pour étudiants ou travailleurs, les institutions hospitalières et les prisons).

<sup>12</sup> Au 01/01/2017 SPF économie - DG Statistique

<sup>13</sup> A l'avenir, il serait intéressant d'affiner ces densités en tenant compte de l'existence ou non d'une collecte sélective d'organiques sur la commune.

<sup>14</sup> Fréquence de collecte supérieure à 100 par an.

### II.1.3. Nombre de nuitées

S'il n'y a pas assez d'établissements dans une commune pour déterminer le nombre de nuitées dans les statistiques du SPF Economie, nous supposons que le nombre de nuitées est nul pour cette commune (on sait qu'il est très faible de toute façon).

### II.1.4. Allocation des tonnages des recyparcs

La Région wallonne dispose des tonnages de déchets collectés par recyparc. Pour disposer de la collecte de déchets par commune, il est nécessaire d'allouer ces tonnages collectés dans les recyparcs aux habitants visitant le recyparc. En effet, les habitants d'une commune peuvent aller dans tous les recyparcs sur le territoire de l'intercommunale à laquelle ils appartiennent.

Les tonnages des recyparcs ont été alloués aux communes de deux manières :

- Données empiriques des intercommunales

Certaines intercommunales disposent des données permettant d'allouer empiriquement les tonnages des recyparcs aux communes. Grâce au système de carte d'accès électronique, la commune de résidence du visiteur est déterminée à chaque visite.

Nous avons utilisé les données empiriques des intercommunales suivantes :

- BEP
- Intradel
- TIBI (ICDI)

- Modèle développé en 2019 par la Région wallonne « Calcul de la population fréquentant chaque Recyparc wallon ».

Pour les autres intercommunales, nous avons utilisé le modèle développé par la Région wallonne pour allouer les tonnages des recyparcs aux différentes communes. Ce modèle se base sur un principe de minimisation du temps de trajet pour se rendre au recyparc.

Remarque : pour les recyparcs d'Ottignies-Louvain-la-Neuve et Farciennes, 100 % des tonnages du recyparc ont été alloués aux habitants de la commune car nous ne disposons pas des données empiriques et que ces recyparcs ne sont pas couverts par le modèle de la Région wallonne.

## II.2. Contrôle qualité et préparation des données

### II.2.1. Données manquantes

#### II.2.1.1. Principe d'extrapolation opérée

Pour les données manquantes, nous avons assuré la continuité des données en extrapolant les données existantes. Les trois principaux cas de figure de données manquantes et l'extrapolation réalisée sont détaillés ci-dessous.

1) Donnée manquante entre deux données connues égales

Année 1	Année 2	Année 3
x	?	x

Nous supposons que l'année manquante est égale aux années précédentes et suivantes : Année 2 = x.

2) Donnée manquante entre deux données connues inégales

Année 1	Année 2	Année 3
x	?	y

Dans ce cas, nous supposons un taux de croissance constant entre les deux années : Année 2 =  $x + \frac{1}{2} * (y-x)$

3) Données manquantes entre deux données connues inégales

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
x	?	?	y

Dans ce cas, nous supposons un taux de croissance constant entre les années : Année 2 =  $x + \frac{1}{3} * (y-x)$  et Année 3 =  $x + \frac{2}{3} * (y-x)$

#### II.2.1.2. Liste des données manquantes

Le lexique des variables est présenté en annexe VIII.2.

**Tableau 1 : Données manquantes**

Variables	Abréviation des variables	Pourcentage de données manquantes	Commentaire
Mise à disposition automatique du contenant déchets organiques	madaORGA	79	Peu de données
Contenant max proposé pour les déchets organiques	contenantORGAmx	75	Peu de données
Contenant min proposé pour les déchets organiques	contenantORGAmn	75	Peu de données
Contenant collecte déchets organiques	contORGA	71	Uniquement données à partir de 2013
Année de mise en place d'une collecte sélective de déchets organiques	debcsORGA	38	Pas disponible pour les communes sans collecte sélective des organiques
Contenant collecte OMR	contOMR	34	Non-utilisé dans la régression car colinéarité avec Tillev
Revenu médian	revmedian	12.5	Il manque l'année 2016
Revenu moyen	revmoyen	12.5	Il manque l'année 2016
Tarification OMR à la levée	Tillev	6	Aléatoire donc pas de problème pour l'analyse

Variables	Abréviation des variables	Pourcentage de données manquantes	Commentaire
Tarifification OMR au poids	Tlpoids	6	Aléatoire donc pas de problème pour l'analyse
Tarifification OMR au volume	Tlvol	6	Aléatoire donc pas de problème pour l'analyse
Montant unitaire taxes variables	TlvarOMR	3	Aléatoire donc pas de problème pour l'analyse
Fréquence de collecte déchets organiques	freqORGA	1	Faible et aléatoire donc pas de problème

### II.2.2. Valeurs aberrantes

Lors de la préparation des données sources, nous avons identifié les données aberrantes sur base de boîtes à moustaches (boxplot) et de l'expertise de RDC Environment en gestion des déchets. Ensuite, nous avons corrigé les valeurs aberrantes avec les sources suivantes :

- Données de l'année précédente ou suivante
- Site internet des communes

Les valeurs aberrantes provenaient généralement d'erreurs d'encodage.

### II.3. Analyse en composantes principales

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) consiste à transformer des variables quantitatives liées entre elles en nouvelles variables décorrélatées les unes des autres. Ces nouvelles variables sont nommées « composantes principales », ou axes principaux. L'ACP permettra donc de réduire le nombre de variables à expliquer dans le modèle multivariées et de rendre l'information moins redondante<sup>15</sup>.

### II.4. Régressions multiples

La méthodologie (tests d'hypothèses et choix de modèle) utilisée pour effectuer les régressions multiples est détaillée ci-dessous :

- Absence de multicolinéarité

Pour vérifier l'absence de multicolinéarité, nous calculons la matrice des corrélations et effectuons des tests VIF (Variance Inflation Factor) Multicollinearity Diagnostics.

<sup>15</sup> Joliffe, I.T. (2002), Principal Component Analysis, Springer Series in Statistics, 2<sup>nd</sup> edition.

- Méthode stepwise basée sur
  - Maximisation de la significativité
  - Minimisation de l'AIC (Akaike information criterion)
- Choix du modèle avec le  $R^2$  ajusté le plus élevé

La valeur du  $R^2$  représente la proportion de la variation de la réponse qui est expliquée par le modèle. Le  $R^2$  ajusté est une version modifiée du  $R^2$ , il est ajusté pour tenir compte du nombre de prédicteurs dans le modèle. Le  $R^2$  ajusté n'augmente que si le nouveau terme améliore le modèle plus que prévu par le hasard.
- Analyse des résidus
- Homoscédasticité : homogénéité des variances des résiduels

Nous utilisons le test de Breusch-Pagan.
- Indépendance des erreurs (autocorrélation)

Nous utilisons le test de Durbin-Watson.
- Distribution normale des résiduels

Nous utilisons le test de Kolmogorov-Smirnov.
- Correction de l'hétéroscédasticité (correction de White)

Les régressions multiples établissent des relations entre une variable expliquée et les variables explicatives. Cependant, une relation entre une variable expliquée et une variable explicative n'implique pas nécessairement une causalité, une relation de cause à effet. L'interprétation des résultats est cruciale, ainsi que la formulation des conclusions :

- Exemple de relation : les communes avec la politique A produisent en moyenne moins de déchets B.

Dans ce cas, il y a un lien (qui peut être significatif) sans qu'il y ait nécessairement une causalité.
- Exemple de relation de cause à effet : la politique C permet de réduire en moyenne la collecte des déchets D.

Dans ce cas, l'expertise de la personne qui interprète les résultats lui permet de faire l'hypothèse d'une relation de cause à effet.



### III. Résultats

Cette section détaille les résultats par type de déchets :

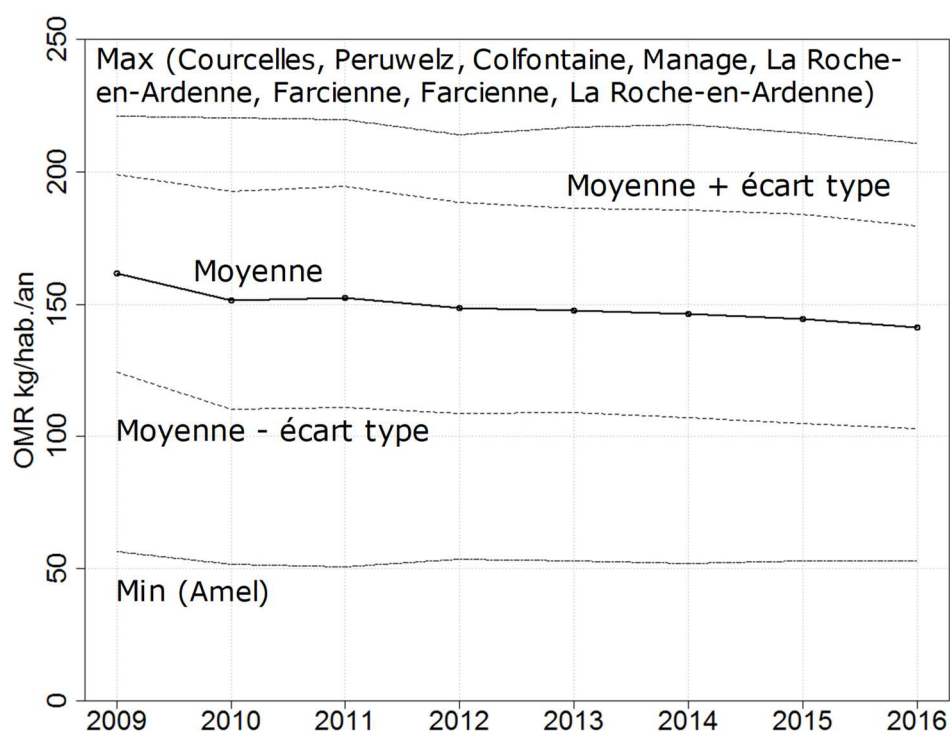
- OMR
- Déchets organiques
- Papiers et cartons
- PMC
- Encombrants
- Autres déchets

Lorsque cela est possible, les résultats sont comparés avec ceux de l'étude précédente. Cette comparaison est toutefois limitée étant donné l'évolution méthodologique entre les études (régressions linéaires simples vs régressions linéaires multiples).

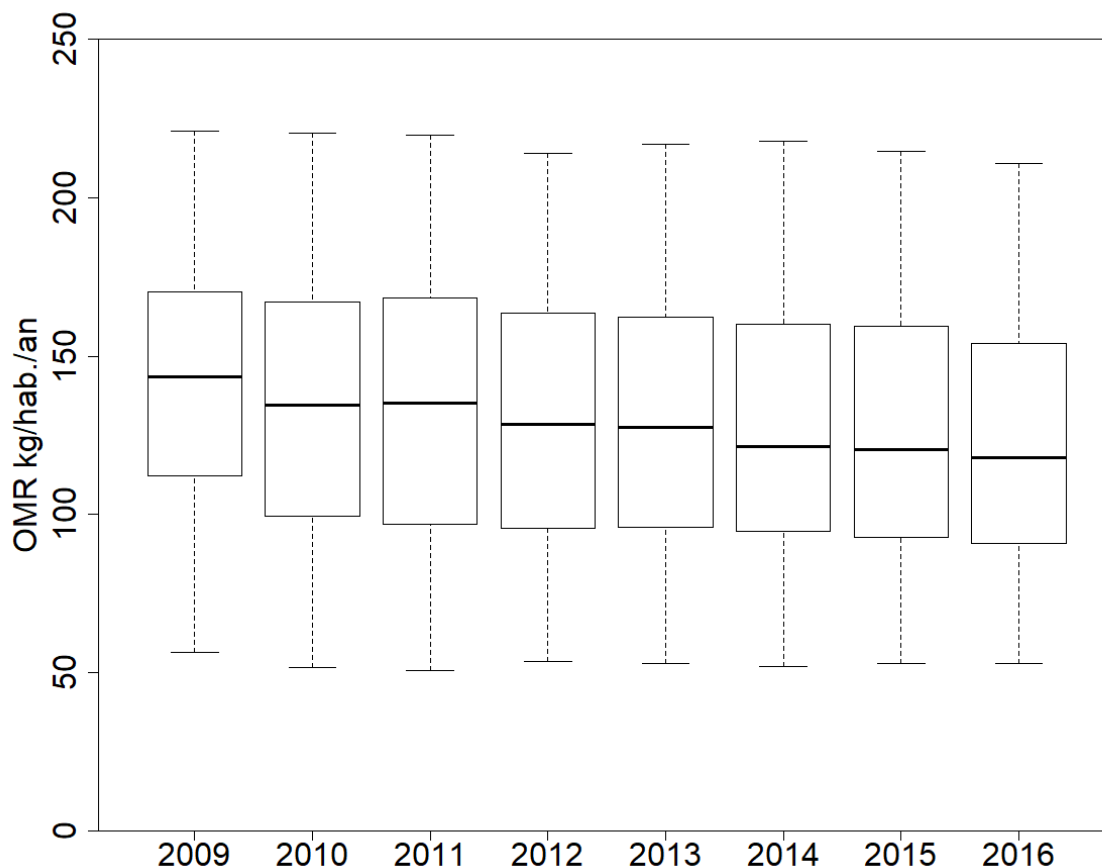
#### III.1. Ordures ménagères résiduelles (OMR)

##### III.1.1. Statistiques descriptives

**Graphique 1 : Collecte d'OMR — Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016)**



Les quantités moyennes d'OMR collectées ont baissé de 162 à 141 en kg/hab. de 2009 à 2016. La commune avec la plus faible quantité d'OMR collectée par habitant est Amel (Amblève) de 2009 à 2016. La commune collectant la plus grande quantité d'OMR par habitant varie entre 2009 et 2016 (voir Graphique 1).

Graphique 2 : Collecte d'OMR - Boxplot<sup>16</sup> des communes (2009-2016)

Le Graphique 29 en Annexe VIII.3 montre comment il faut interpréter un boxplot.

La collecte d'OMR est comprise entre 112 et 170 kg/hab. pour 50 % des communes en 2009.

La collecte d'OMR est comprise entre 91 et 154 kg/hab. pour 50 % des communes en 2016.

Le Tableau 2 détaille la répartition des tarifications des communes entre 2009 et 2016. La tarification au volume représente 60 % des communes. La tarification au poids et à la levée représente 27 % des communes. Les autres tarifications sont moins utilisées et ces types de tarification sont en partie liées à des erreurs d'encodage des communes dans la base de données de déclaration des communes.

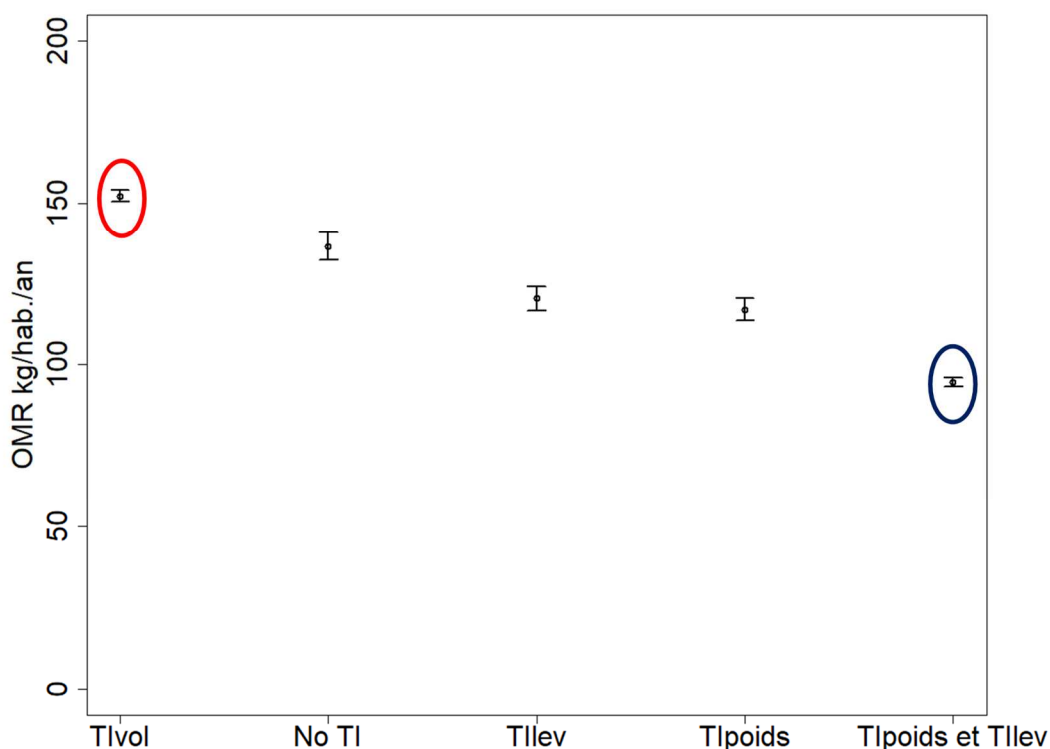
Tableau 2 : Répartition des types de tarification (2009-2016)

Abréviation de la tarification	Tarification	% de communes
Tlvol	Tarification au volume	59.7 %

<sup>16</sup> Aussi appelé boîte à moustaches.

Abréviation de la tarification	Tarification	% de communes
No TI	Tarification forfaitaire	0.4 %
Tilev	Tarification à la levée	5.6 %
Tlpoids	Tarification au poids	1.8 %
Tlpoids et Tilev	Tarification au poids et à la levée	26.8 %
ND	Non défini	5.6 %

**Graphique 3 : Collecte d'OMR - Moyenne et intervalle de confiance à 95 % en fonction du type de tarification opérée (2009-2016)**



\* Le Tableau 2 détaille les catégories de tarification.

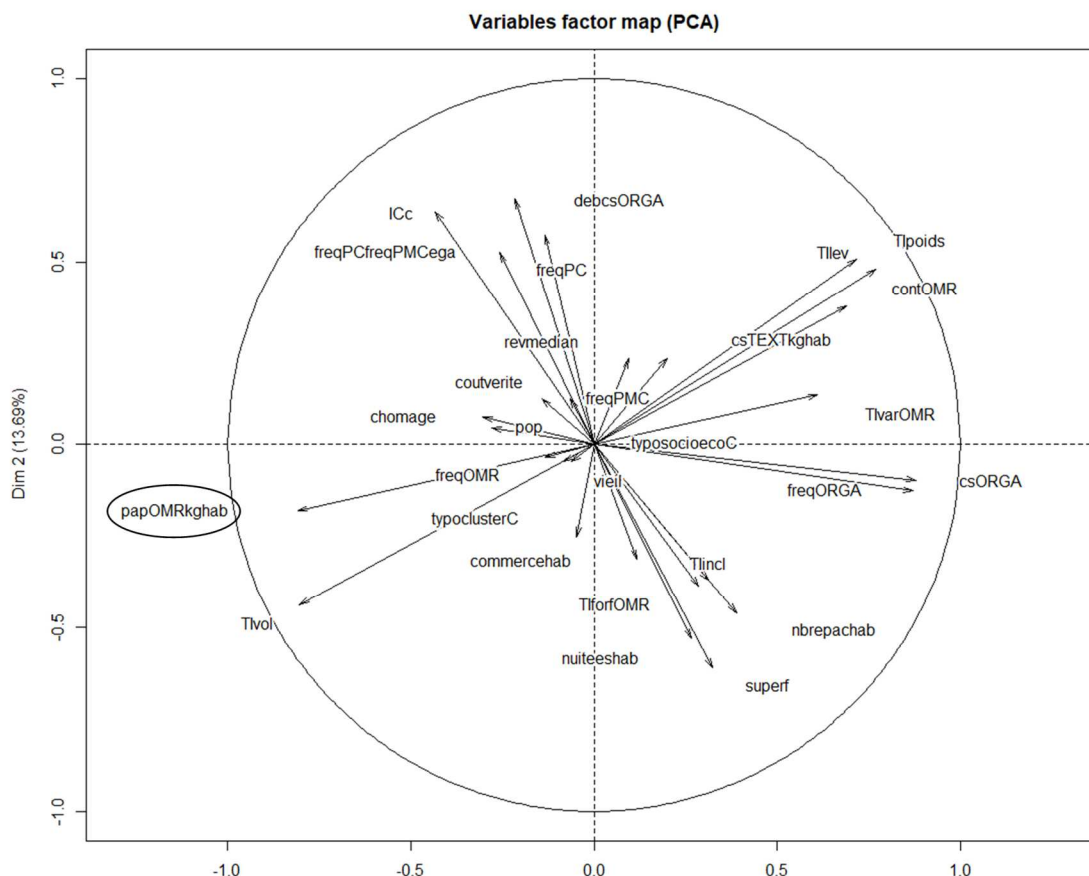
Les communes avec une tarification basée sur le volume (cercle rouge) ont la plus grande collecte d'OMR (moyenne de 152 kg/hab.). Les communes avec une tarification basée sur le poids et la levée (cercle bleu) ont la plus faible collecte d'OMR (moyenne de 94 kg/hab.). L'interprétation des autres types de catégorie de tarification est limitée car elles sont peu représentées et de moindre qualité.

Dans l'étude précédente analysant la période 2004-2008, les communes avec une tarification au volume ou sans tarification incitative avaient également la plus grande collecte d'OMR par habitant par an.

### III.1.2. Analyse en composantes principales

Dans le Graphique 4, les variables proches du cercle sont les mieux représentées. Les variables proches les unes des autres sont fortement corrélées.

**Graphique 4 : Représentations des variables pour les OMR**



La quantité d'OMR en kg par habitant par an collectée (papOMRkghab) est corrélée positivement à la tarification incitative basée sur le volume (Tivol), ce qui signifie que les communes avec une tarification incitative au poids ont généralement une quantité d'OMR en kg par habitant collectée élevée.

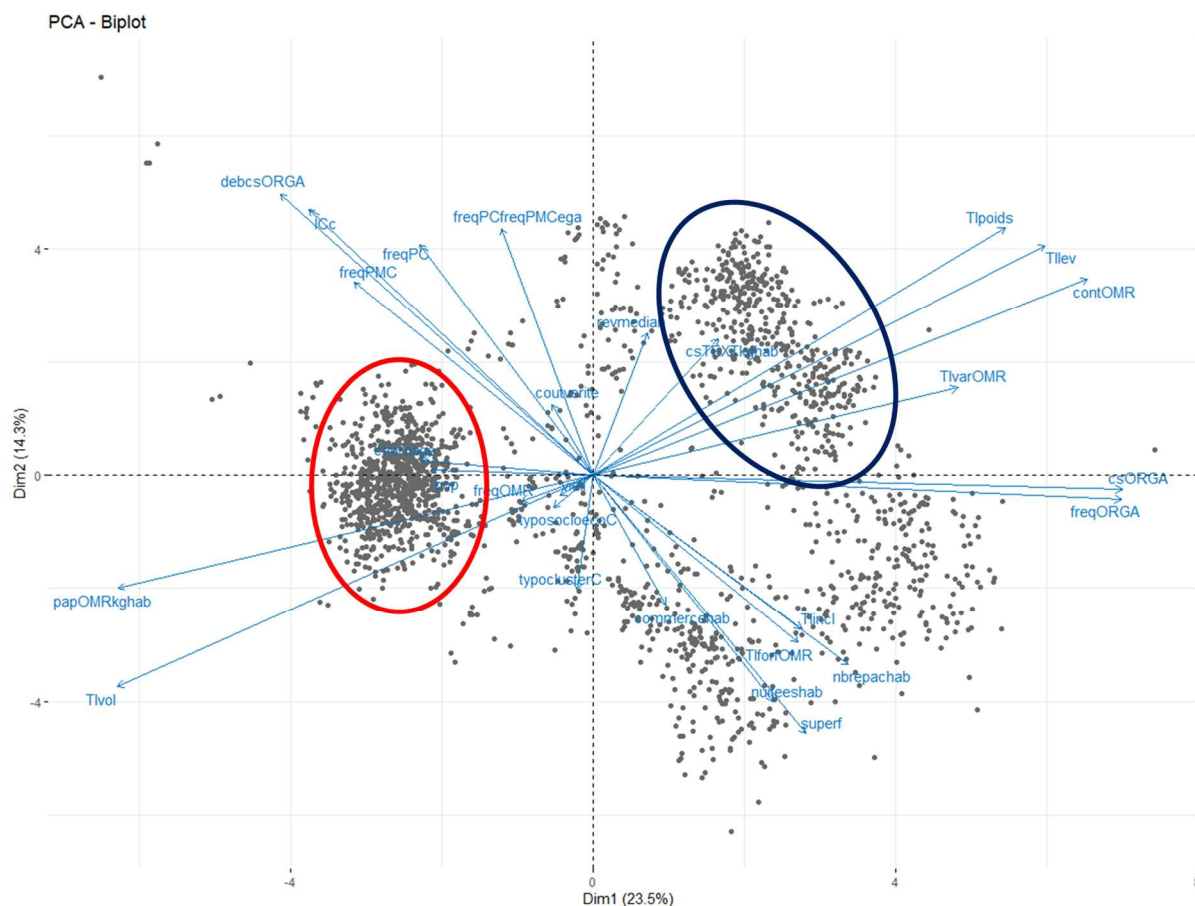
La quantité d'OMR en kg par habitant par an collectée (papOMRkghab) est corrélée négativement

- Au montant unitaire taxes variables (TivarOMR)
- A l'utilisation d'un bac pour la collecte des OMR (contOMR)
- À la tarification incitative basée sur le poids (Tlpoids)
- À la tarification incitative basée sur la levée (Tllev)
- À la fréquence de collecte des déchets organiques (freqORGAC)
- À la collecte sélective des déchets organiques (csORGAC)

Les autres variables par rapport à la quantité d’OMR en kg par habitant par an collectée (papOMRkghab) sont dans d’autres dimensions.

Sur les graphiques suivants, chaque point représente une commune/année.

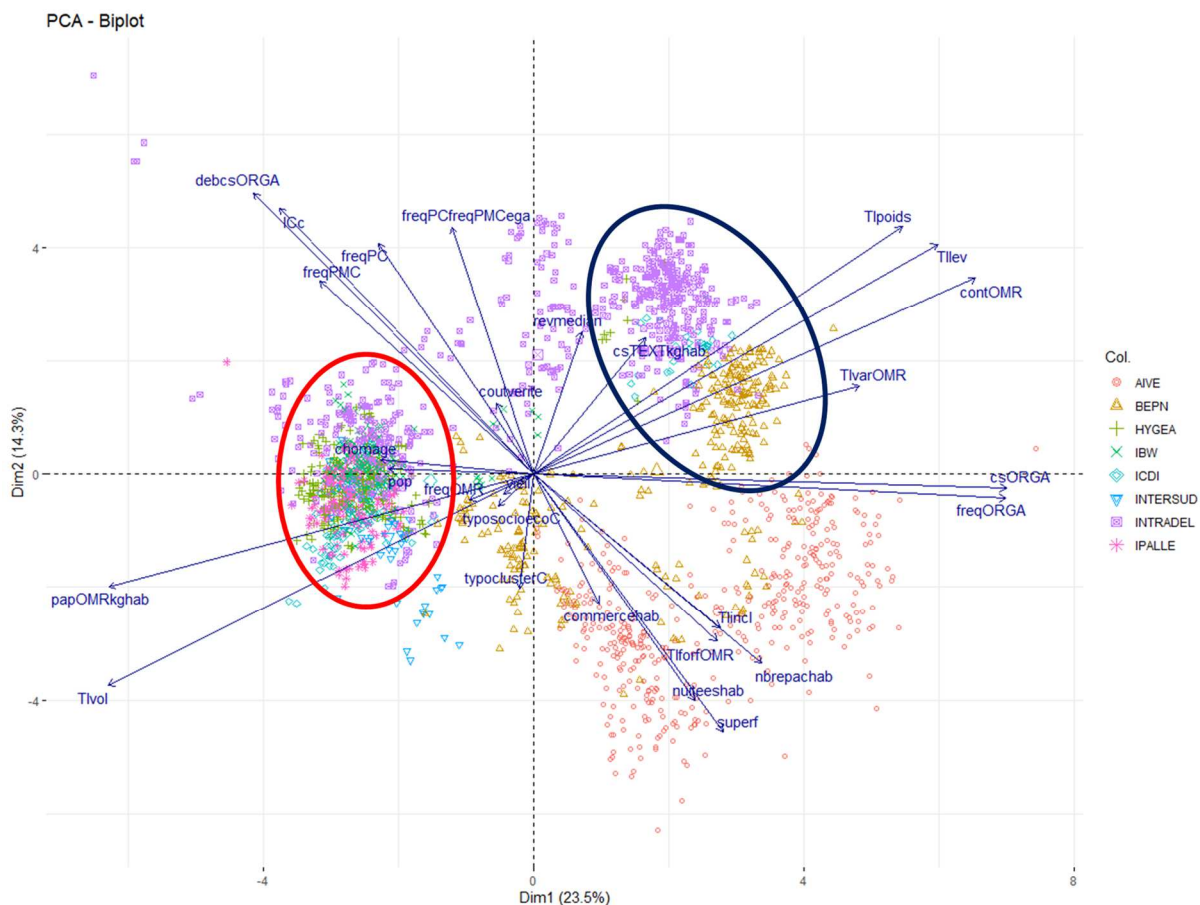
**Graphique 5 : OMR - Représentations des communes/année (2009-2016)**



Deux typologies de communes apparaissent :

- Typologie 1 (cercle rouge)
  - Collecte d’OMR en kg/hab. élevée
  - Tarification au volume peu incitative
- Typologie 2 (cercle bleu)
  - Collecte d’OMR en kg/hab. faible
  - Tarification incitative au poids et/ou levée

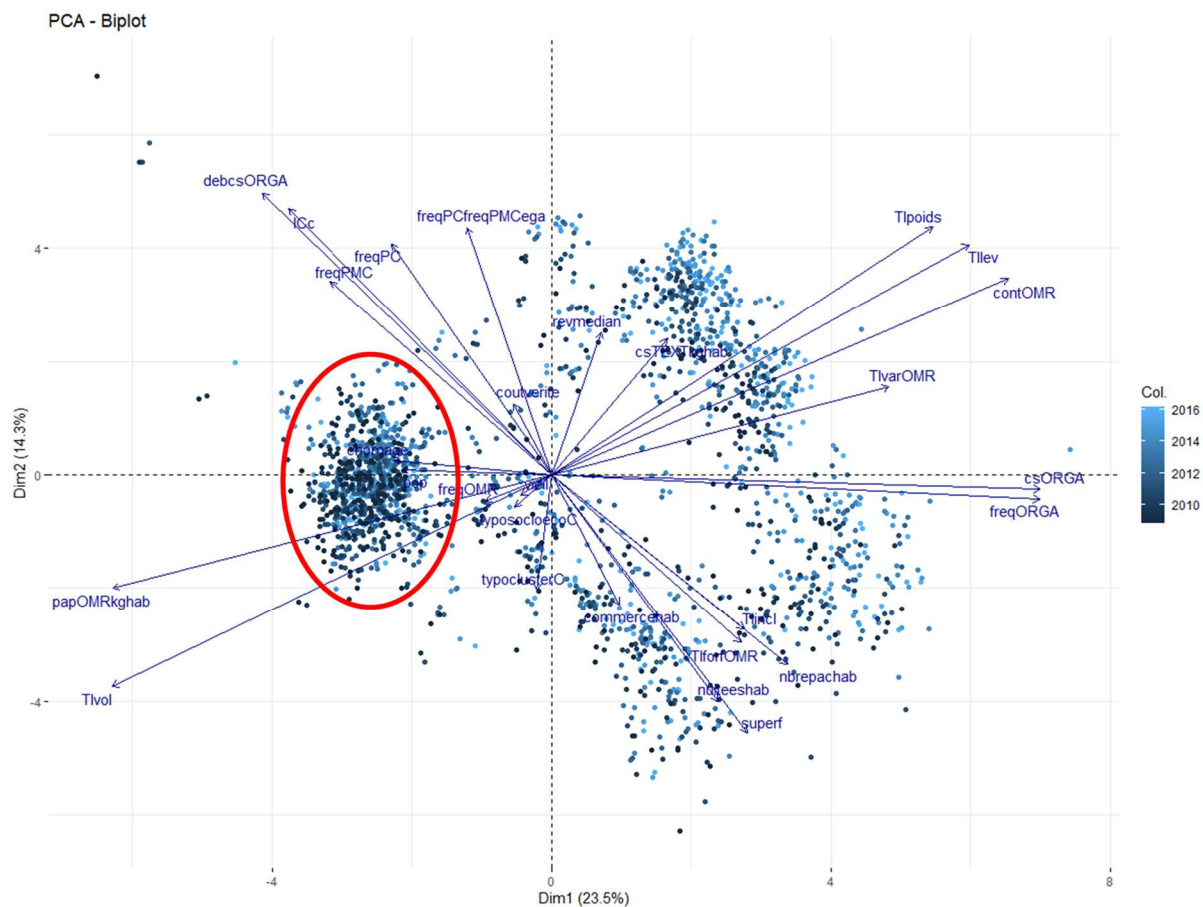
Graphique 6 : OMR - Représentations des communes/année (2009-2016) par intercommunale



Les 2 typologies observées au Graphique 5 présentent des spécificités en termes d'intercommunales :

- Typologie 1 (cercle rouge) → mélange d'intercommunales sauf AIVE (IDELUX)
  - Collecte d'OMR en kg/hab. élevée
  - Tarification au volume peu incitative
- Typologie 2 (cercle bleu) → presque exclusivement BEP et INTRADEL
  - Collecte d'OMR en kg/hab. faible
  - Tarification incitative au poids et/ou levée

Graphique 7 : OMR - Représentations des communes/année (2009-2016) par année



Dans le cercle rouge, nous remarquons qu'il y a plus de communes avec collecte d'OMR élevée en kg/hab. en 2009 et 2010 ; ce qui est normal étant donné que la quantité moyenne d'OMR en kg/hab./an a diminué au cours du temps.

### III.1.3. Régression multiple

#### III.1.3.1. Modèle

Les variables retenues dans le modèle avec la méthodologie décrite (voir chapitre II.4) sont :

- Existence d'une collecte sélective des déchets organiques (oui/non)
- Taux de chômage
- Tarification OMR au poids
- Tarification OMR à la levée
- Indicateur de tourisme (nuitées par habitant)
- Collecte sélective des textiles (kg/habitant)
- Indice de vieillissement

- Intercommunales
- Fréquence de collecte des OMR<sup>17</sup>
- kg inclus dans la partie forfaitaire de la tarification
- Montant unitaire taxes forfaitaires
- Revenus médians par habitant
- Nombre de recyparcs par habitant
- Indicateur de commerces par habitant<sup>18</sup>
- Population (nombre d'habitants)
- Typologie Dexia/Belfius - cluster socioéconomique
- Même jour de collecte pour les papiers/cartons et les PMC

Toutes les variables sont significatives.

Le R<sup>2</sup> ajusté de la régression est de 0.78, c'est-à-dire que les variables utilisées expliquent 78 % de la variation de la collecte d'OMR en kg/hab.

L'interprétation des résultats est donnée ci-dessous et le détail des résultats de la régression multiple est en annexe VIII.4.1. Les variables sont explicitées dans l'annexe VIII.2.

### III.1.3.2. Interprétations des résultats

Les résultats présentés sont ceux avec le plus grand impact sur la collecte des OMR.

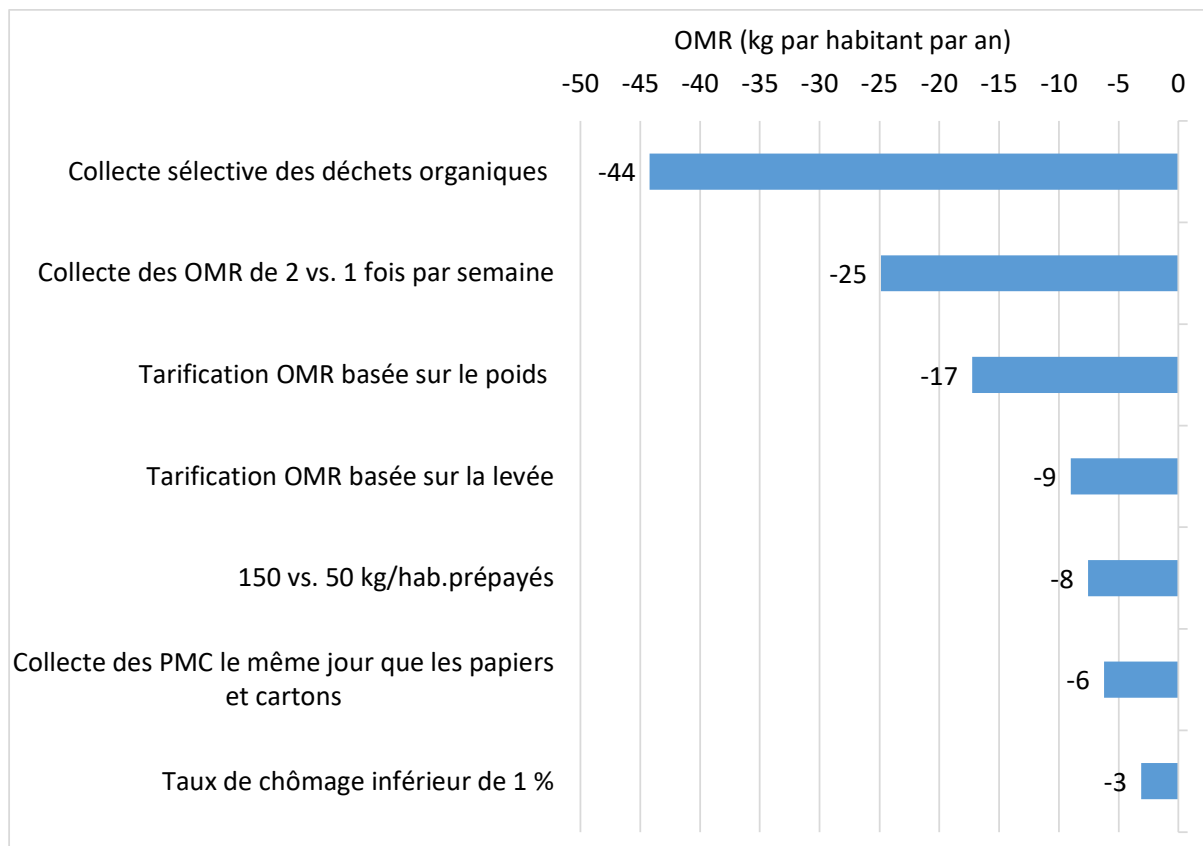
---

<sup>17</sup> La taille et le caractère urbain dense de la commune sont corrélés à la fréquence de collecte des OMR. En ville, il y a aussi plus d'assimilés (provenant des commerces, des écoles...) pour les différents flux.

<sup>18</sup> Nombre entreprises 1-4 salariés par habitant.



Graphique 8 : Résultats de la régression multiple pour les OMR (2009-2016)



- Les communes qui organisent une collecte sélective des déchets organiques collectent en moyenne 44 kg par habitant par an d'OMR en moins que les communes n'ayant pas mis en place une collecte sélective des déchets organiques.

Dans l'étude précédente analysant la période 2004-2008, la présence d'une collecte sélective des déchets organiques permettait aussi de réduire la collecte d'OMR en kg/hab./an.

- Les communes ayant une fréquence de collecte des OMR de 1 fois par semaine collectent en moyenne 25 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles avec une fréquence de collecte de 2 fois par semaine. La fréquence de collecte de 2 fois par semaine est peu répandue (1 % des communes sur la période 2009-2016).
- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur le poids collectent en moyenne 17 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles sans tarification incitative basée sur le poids.
- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur la levée collectent en moyenne 9 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles sans tarification incitative basée sur la levée.

Remarque : ces résultats sont additifs. Les communes avec une tarification incitative OMR basée sur le poids et la levée collectent en moyenne 26 kg par habitant d'OMR en moins que celles qui n'ont pas de tarification incitative basée sur le poids et la levée.

- Les communes incluant 50 kg par habitant par an d'OMR prépayés dans la partie forfaitaire collectent en moyenne 8 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles incluant 150 kg d'OMR par habitant par an prépayé dans la partie forfaitaire<sup>19</sup>.

Les communes n'incluant pas de kg par habitant par an d'OMR prépayés dans la partie forfaitaire collectent en moyenne 11 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles incluant 150 kg d'OMR par habitant par an prépayé dans la partie forfaitaire.

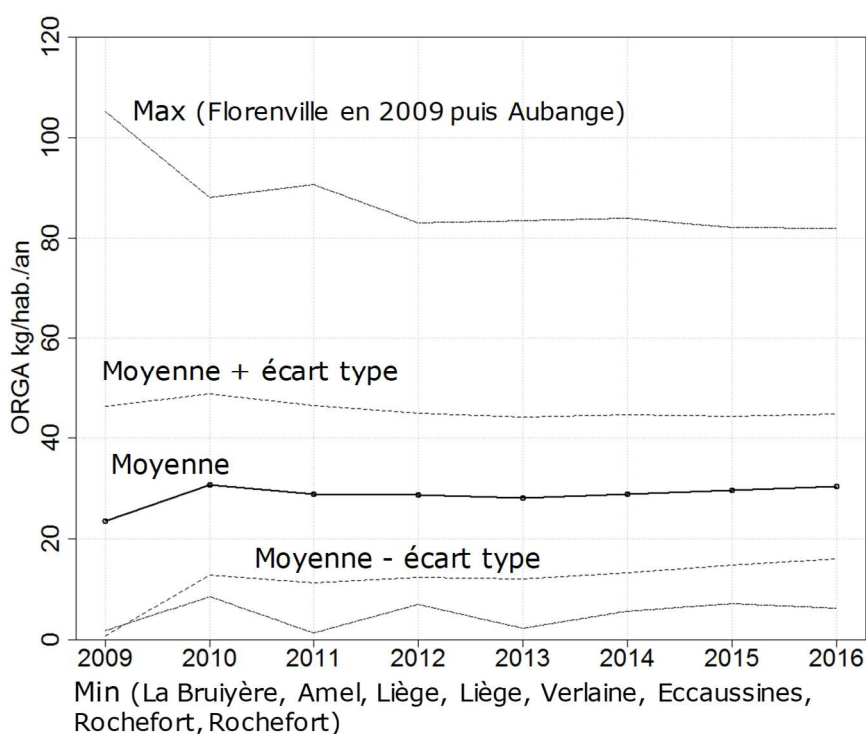
- Les communes collectant les papiers et les cartons le même jour que les PMC collectent en moyenne 6 kg par habitant d'OMR en moins que celles collectant les papiers et les cartons un autre jour que les PMC.
- Les communes ayant un plus faible taux de chômage collectent moins d'OMR par habitant, en moyenne -3 kg par habitant par an d'OMR par % de taux de chômage en moins.

Notez que ce sont des moyennes statistiques sur l'ensemble des communes wallonnes de 2009 à 2016. Il ne s'agit pas de variations spécifiques à des mises en place de politique d'une même commune.

## III.2. Déchets organiques

### III.2.1. Statistiques descriptives

**Graphique 9 : Collecte sélective de déchets organiques - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016)**



<sup>19</sup> Voir la méthodologie pour la méthode utilisée pour estimer les kg prépayés.

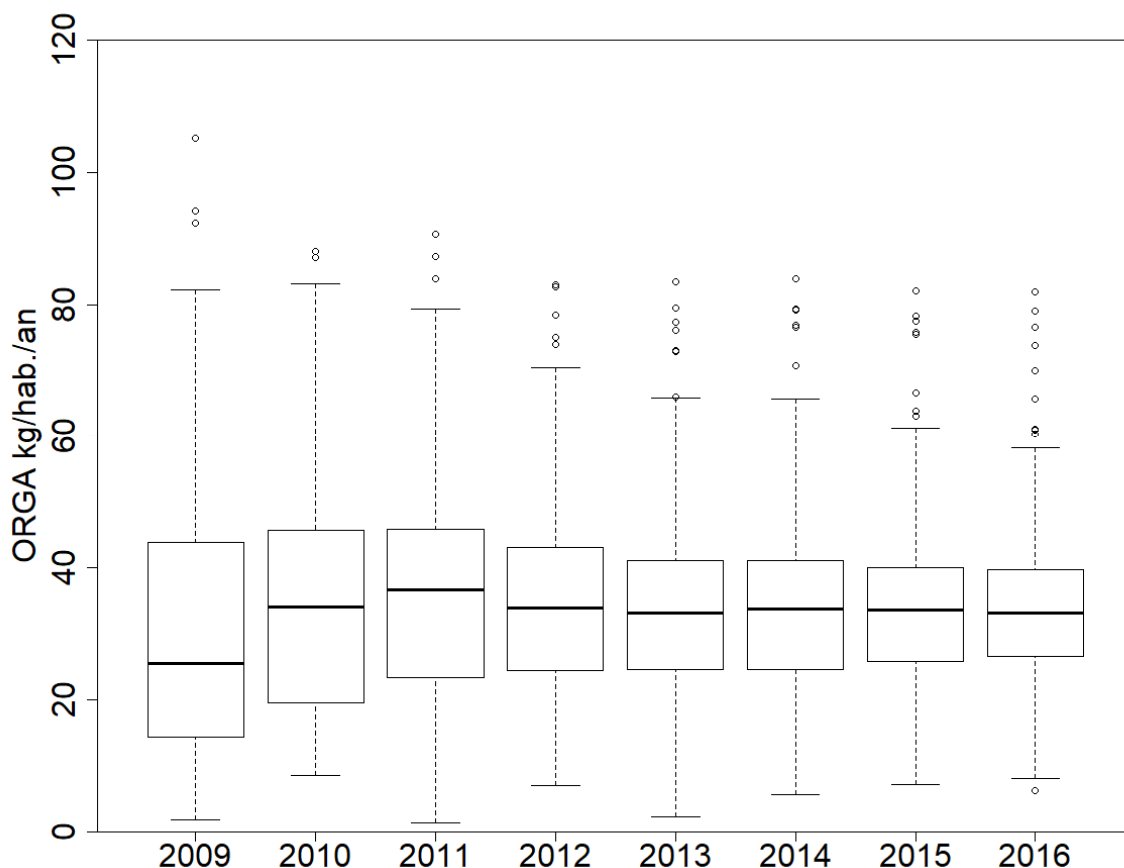
Les quantités moyenne de déchets organiques collectées ont augmenté de 23 à 30 en kg/hab. de 2009 à 2016. La commune avec la plus faible quantité de déchets organiques collectée par habitant varie entre 2009 et 2016 (voir Graphique 9) et est liée avec la date de mise en place de la collecte des déchets organiques. La commune collectant la plus grande quantité de déchets organiques par habitant est Florenville en 2009 puis Aubange de 2010 à 2016.

En 2009, 42 % des communes avaient mis en place une collecte sélective des déchets organiques.

En 2016, 60 % des communes avaient mis en place une collecte sélective des déchets organiques.

Remarque : les modalités de collecte des langes dans les déchets organiques étaient similaires sur la période étudiée.

**Graphique 10 : Collecte sélective de déchets organiques - Boxplot<sup>20</sup> des communes avec collective sélective des déchets organiques (2009-2016)**



Le Graphique 29 en Annexe VIII.3 montre comment il faut interpréter un boxplot.

<sup>20</sup> Aussi appelé boîte à moustaches.

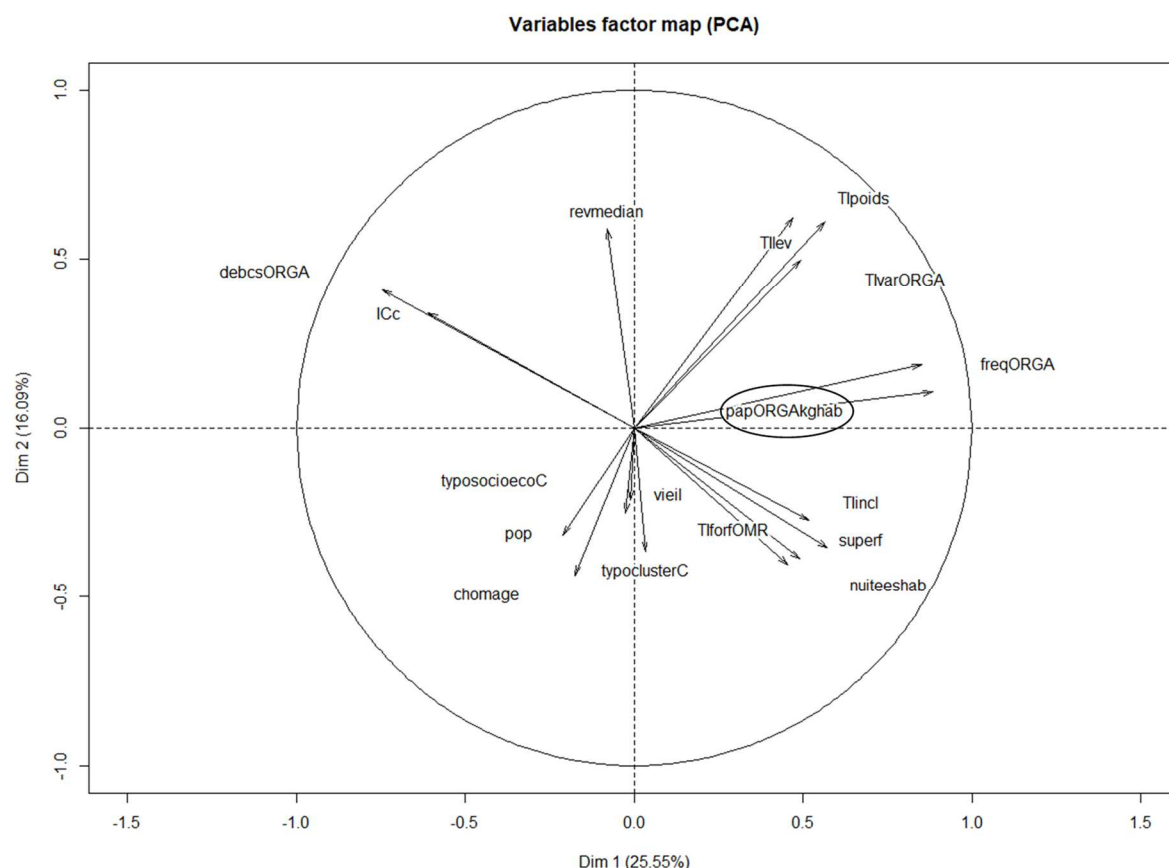
La collecte de déchets organiques est comprise entre 14 et 43 kg/hab. pour 50 % des communes avec une collecte sélective des déchets organiques en 2009.

La collecte de déchets organiques est comprise entre 26 et 40 kg/hab. pour 50 % des communes avec une collecte sélective des déchets organiques en 2016. Cette homogénéisation s’explique par le fait que beaucoup de communes ont terminé la première phase de développement de la collecte des déchets organiques.

### III.2.2. Analyse en composantes principales

Dans le Graphique 11, les variables proches du cercle sont les mieux représentées. Les variables proches les unes des autres sont fortement corrélées.

**Graphique 11 : Représentations des variables pour les déchets organiques**



La quantité de déchets organiques en kg par habitant par an collectée (papORGAkghab) est corrélée positivement à la fréquence de collecte des déchets organiques (freqORGA).

La quantité de déchets organiques en kg par habitant par an collectée est dans une moindre mesure corrélée à tarification des OMR au poids et à la levée.

La quantité de déchets organiques en kg par habitant par an collectée (papORGAkghab) est dans une faible mesure corrélée négativement :

- A l’année de mise en place d’une collecte sélective de déchets organiques (debcsORGA)
- A l’intercommunales (ICc)

Les autres variables par rapport à la quantité de déchets organiques en kg par habitant par an collectée (papORGAkghab) sont dans d’autres dimensions.

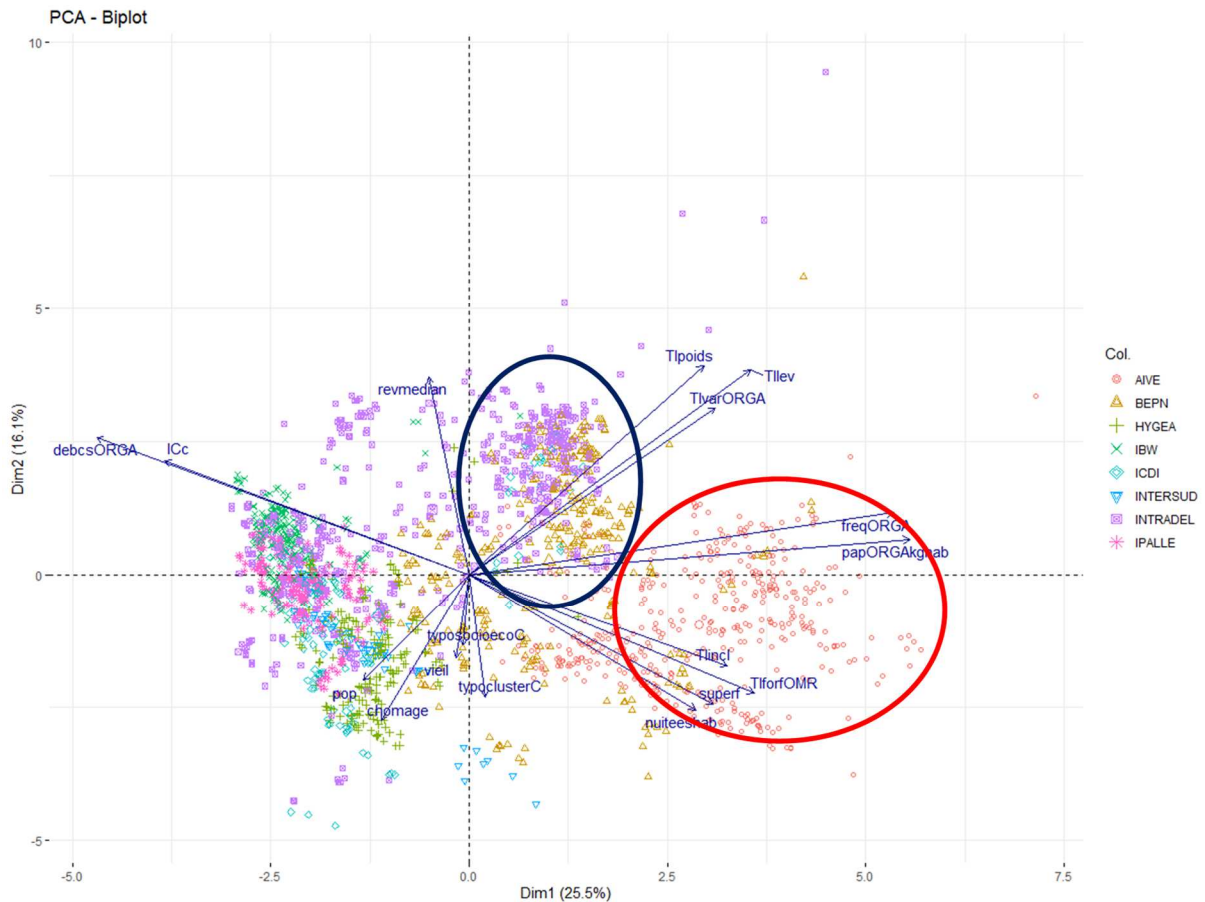
Sur les graphiques suivants, chaque point représente une commune/année.

**Graphique 12 : Déchets organiques - Représentations des communes/année (2009-2016)**



Le cercle rouge représente les communes dont la mise en place de la collecte sélective des déchets organiques est récente avec une faible quantité de déchets organiques collectés par habitant.

**Graphique 13 : Déchets organiques - Représentations des communes/année (2009-2016) par intercommunale**



Il existe des spécificités liées aux intercommunales pour la collecte sélective des déchets organiques :

- Collecte sélective de déchets organiques élevée dans les communes de l'intercommunale AIVE (cercle rouge)
- Collecte sélective de déchets organiques assez élevée dans certaines communes du BEPN et d'Intradel (cercle bleu)

Ces intercommunales étaient les premières à développer la collecte des déchets organiques.



- Intercommunales

Toutes les variables sont significatives.

Le  $R^2$  ajusté de la régression est de 0.79, c'est-à-dire que les variables utilisées expliquent 79 % de la variation des quantités de déchets organiques collectées sélectivement par habitant

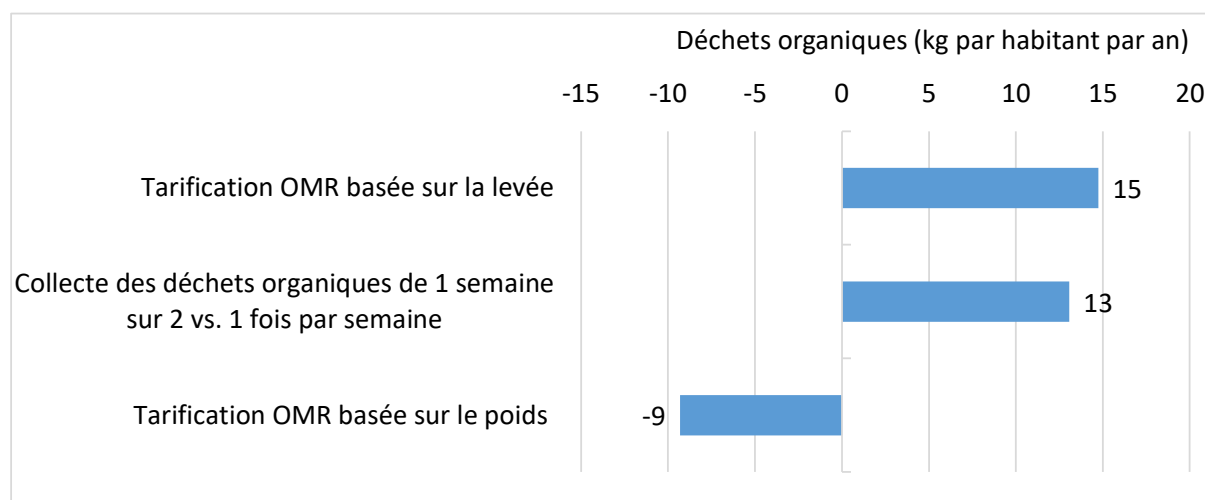
Le détail des résultats de la régression multiple est en annexe VIII.4.2.

Le compostage à domicile et aux points d'apport volontaire influence probablement les quantités de déchets organiques collectées mais il n'existe pas de variables permettant de le quantifier. Un développement de cette variable permettrait d'enrichir l'analyse dans une future étude. Néanmoins, le  $R^2$  ajusté de la régression expliquant la collecte de déchets organiques est déjà élevé (0.79).

### III.2.3.2. Interprétations des résultats

Les résultats présentés sont ceux avec le plus grand impact sur la collecte des déchets organiques.

**Graphique 15 : Résultats de la régression multiple - déchets organiques (2009-2016)**



- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur la levée collectent en moyenne 15 kg par habitant par an de déchets organiques en plus que celles sans tarification incitative basée sur la levée.
- Les communes ayant une fréquence de collecte des déchets organiques d'une fois par semaine collectent en moyenne 13 kg par habitant par an de déchets organiques en plus que celles avec une fréquence de collecte d'une fois toutes les deux semaines.
- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur le poids collectent en moyenne 9 kg par habitant par an de déchets organiques en moins que celles sans tarification incitative basée sur le poids.

Remarque : ces résultats sont additifs. Les communes avec une tarification incitative OMR basée sur le poids et la levée collectent en moyenne 6 kg par habitant de déchets organiques en plus que celles qui n'ont pas de tarification incitative basée sur le poids et la levée.



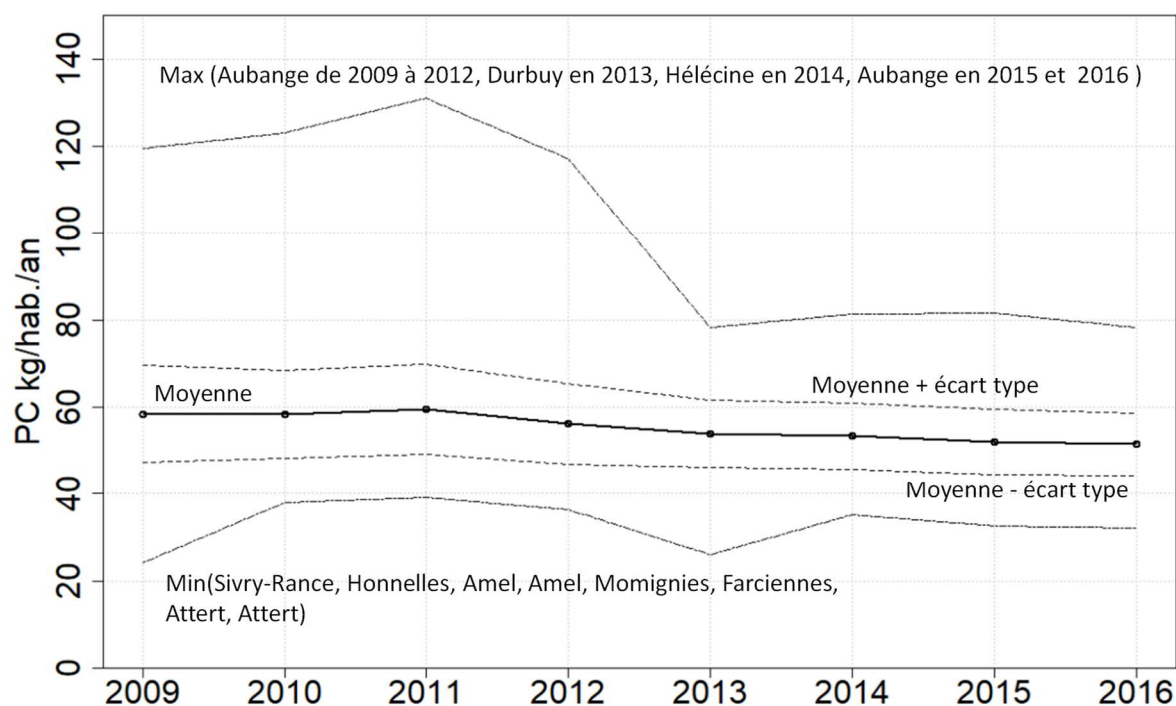
Notez que ce sont des moyennes statistiques sur l'ensemble des communes wallonnes de 2009 à 2016. Il ne s'agit pas de variations spécifiques à des mises en place de politique d'une même commune.

### III.3. Papiers et cartons

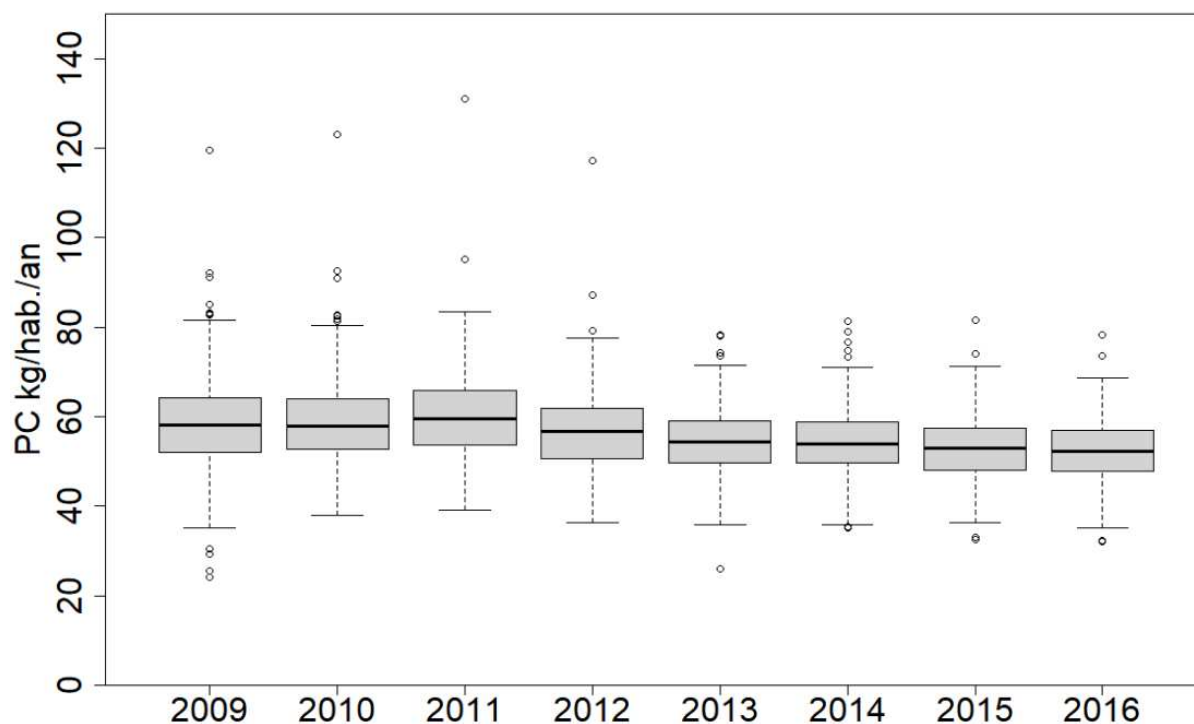
Les statistiques suivantes concernent les déchets papiers et cartons collectés en porte-à-porte et en recyparc. Environ 69 % (poids) des papiers et cartons sont collecté en porte-à-porte.

#### III.3.1. Statistiques descriptives

**Graphique 16 : Collecte sélective de papiers et cartons - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016)**



Les quantités moyennes de déchets papiers et cartons collectées ont diminué de 58 à 51 en kg/hab. de 2009 à 2016.

Graphique 17 : Collecte sélective de papiers et cartons - Boxplot<sup>21</sup> des communes (2009-2016)

Le Graphique 29 en Annexe VIII.3 montre comment il faut interpréter un boxplot.

La collecte des papiers et cartons est comprise entre 52 et 64 kg/hab. pour 50 % des communes en 2009. La collecte des papiers et cartons est comprise entre 49 et 57 kg/hab. pour 50 % des communes en 2016. La quantité collectée de papiers et cartons a légèrement baissé entre 2009 et 2016.

### III.3.2. Régression multiple

#### III.3.2.1. Modèle

Les variables retenues dans le modèle avec la méthodologie décrite (voir chapitre II.4) sont :

- Revenu médian par habitant
- Tarification OMR à la levée
- Typologie Dexia/Belfius - catégorie socio-économique
- Taux de chômage
- Intercommunales
- Nombre de recyparcs par habitant
- Indicateur de commerces par habitant

<sup>21</sup> Aussi appelé boîte à moustaches.

- Population

Toutes les variables sont significatives.

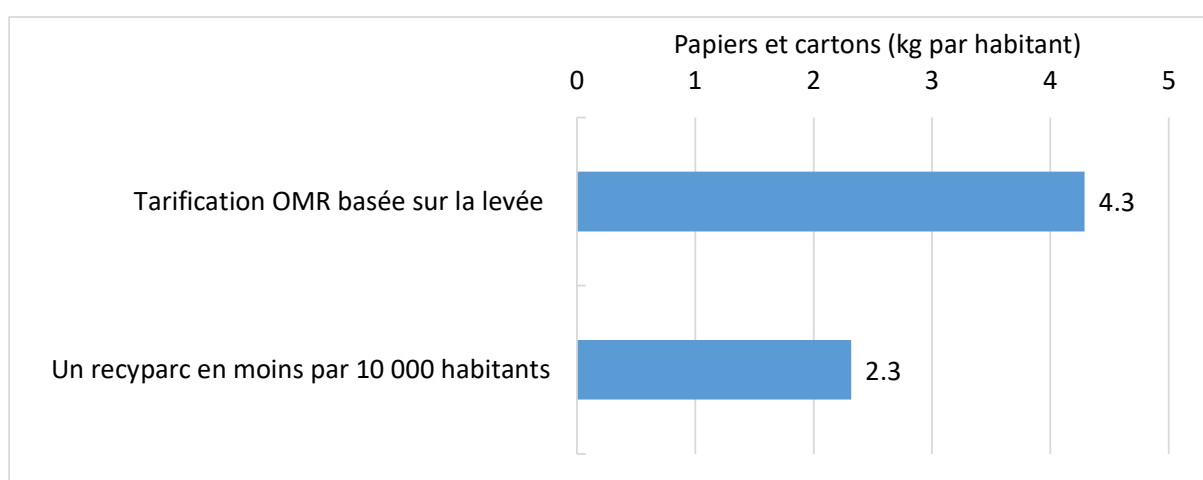
Le  $R^2$  ajusté de la régression est de 0.29, c'est-à-dire que les variables utilisées expliquent 29 % de la variation de la collecte de déchets papiers et cartons en kg/hab. Il y a donc un potentiel d'amélioration du modèle avec des variables non considérées dans cette étude (e.g. autocollant stop-pub).

Le détail des résultats de la régression multiple est en annexe VIII.4.3.

### III.3.2.2. Interprétations des résultats

Les résultats présentés sont ceux avec le plus grand impact sur la collecte des papiers et cartons.

**Graphique 18 : Résultats de la régression multiple - déchets papiers et cartons (2009-2016)**



- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur la levée collectent en moyenne 4.3 kg par habitant par an de papiers et cartons en plus que celles sans tarification incitative basée sur la levée.
- Les communes ayant moins de recyparc par habitant collectent plus de papiers et cartons, en moyenne +2.3 kg/hab. par recyparc en moins pour 10 000 habitants (pas d'explication à ce stade).

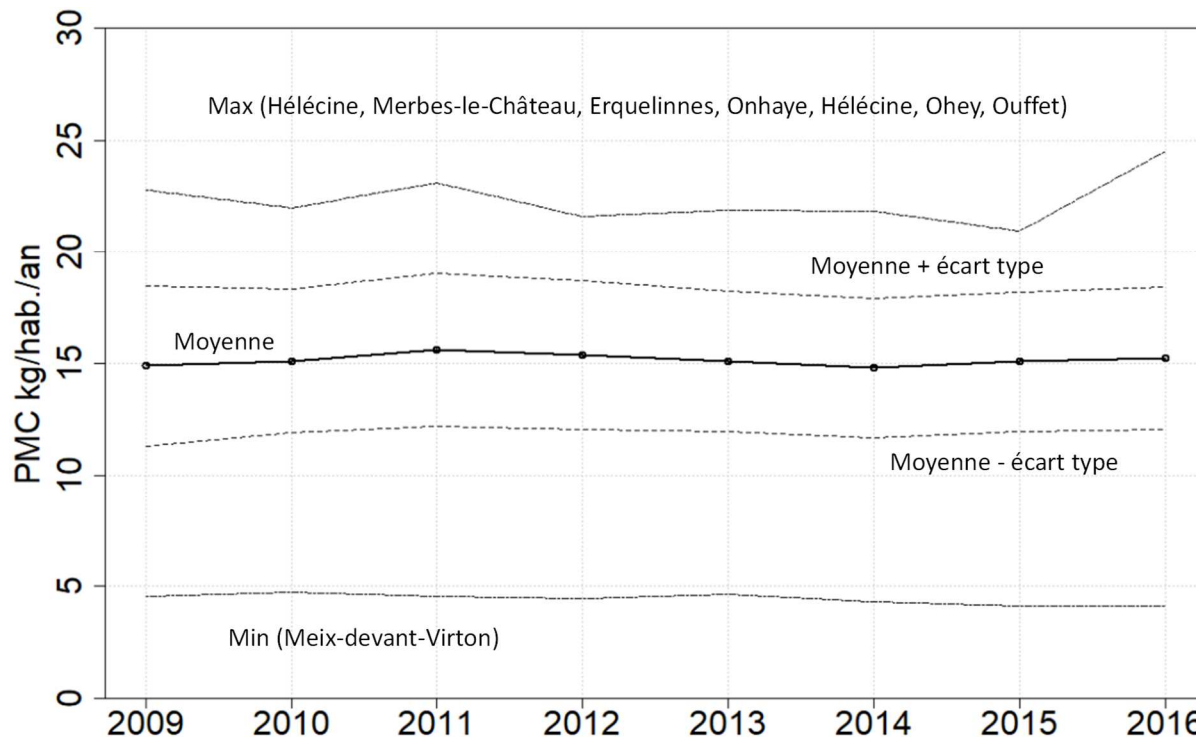
Notez que ce sont des moyennes statistiques sur l'ensemble des communes wallonnes de 2009 à 2016. Il ne s'agit pas de variations spécifiques à des mises en place de politique d'une même commune.

## III.4. PMC

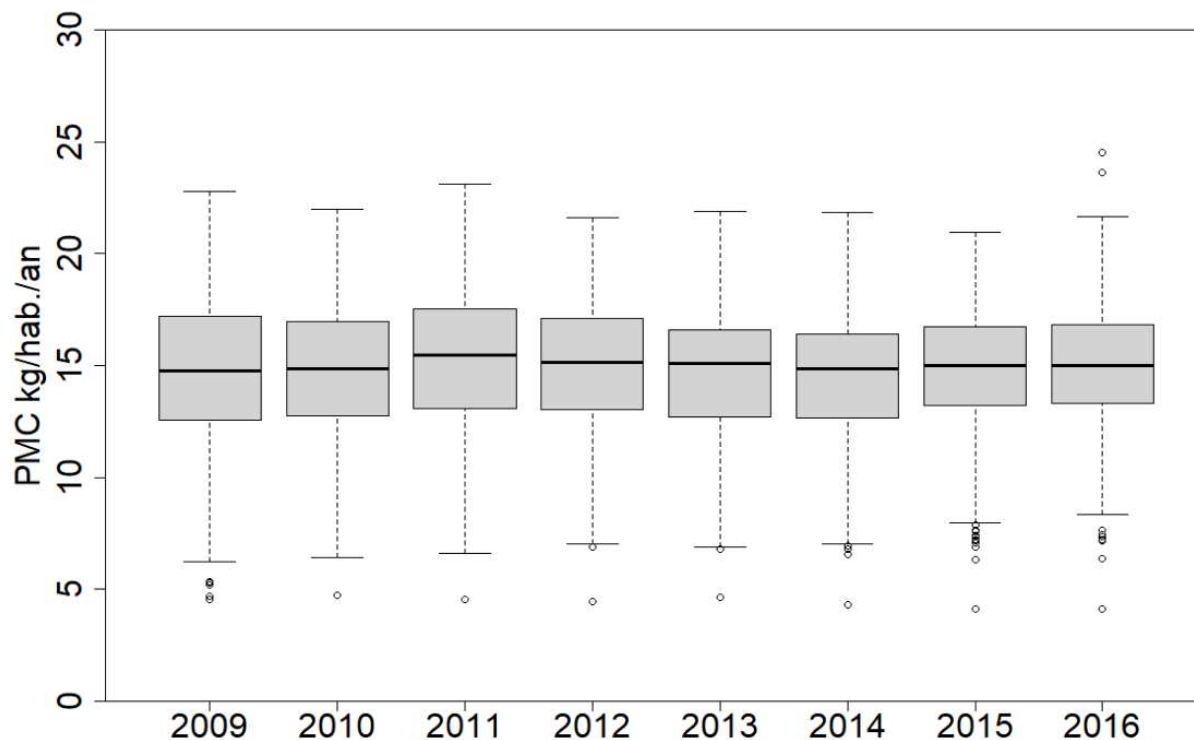
Les statistiques suivantes concernent les déchets PMC collectés en porte-à-porte et en recyparc. Environ 84 % (poids) des PMC sont collectés en porte-à-porte.

### III.4.1. Statistiques descriptives

Graphique 19 : Collecte sélective des PMC - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016)



Les quantités moyennes de déchets PMC collectées sont restées stables autour de 15 kg/hab. de 2009 à 2016.

Graphique 20 : Collecte sélective de PMC - Boxplot<sup>22</sup> des communes (2009-2016)

Le Graphique 29 en Annexe VIII.3 montre comment il faut interpréter un boxplot.

La collecte des PMC est comprise entre 12.5 et 17.2 kg/hab. pour 50 % des communes en 2009.

La collecte des PMC est comprise entre 13.3 et 16.8 kg/hab. pour 50 % des communes en 2016.

La collecte des PMC est donc restée relativement stable sur la période 2009-2016.

### III.4.2. Régression multiple

#### III.4.2.1. Modèle

Les variables retenues dans le modèle avec la méthodologie décrite (voir chapitre II.4) sont :

- Fréquence de collecte des PMC
- Revenu médian par habitant
- Tarification OMR au poids
- Intercommunales
- Même jour de collecte pour les papiers/cartons et les PMC
- Superficie
- Indicateur de commerces par habitant

<sup>22</sup> Aussi appelé boîte à moustaches.

- Population
- Nombre de recyparcs par habitant
- Typologie Dexia/Belfius - catégorie socio-économique
- Typologie Dexia/Belfius - cluster socioéconomique
- Tarification OMR à la levée

Toutes les variables sont significatives sauf « Typologie Dexia/Belfius - catégorie socio-économique » et « Typologie Dexia/Belfius - cluster socioéconomique ».

Le  $R^2$  ajusté de la régression est de 0.36, c'est-à-dire que les variables utilisées expliquent 36 % de la variation de la quantité de PMC collectés en kg/hab. Il y a donc un potentiel d'amélioration du modèle avec des variables non considérées dans cette étude (e.g. taux de résidus dans les PMC).

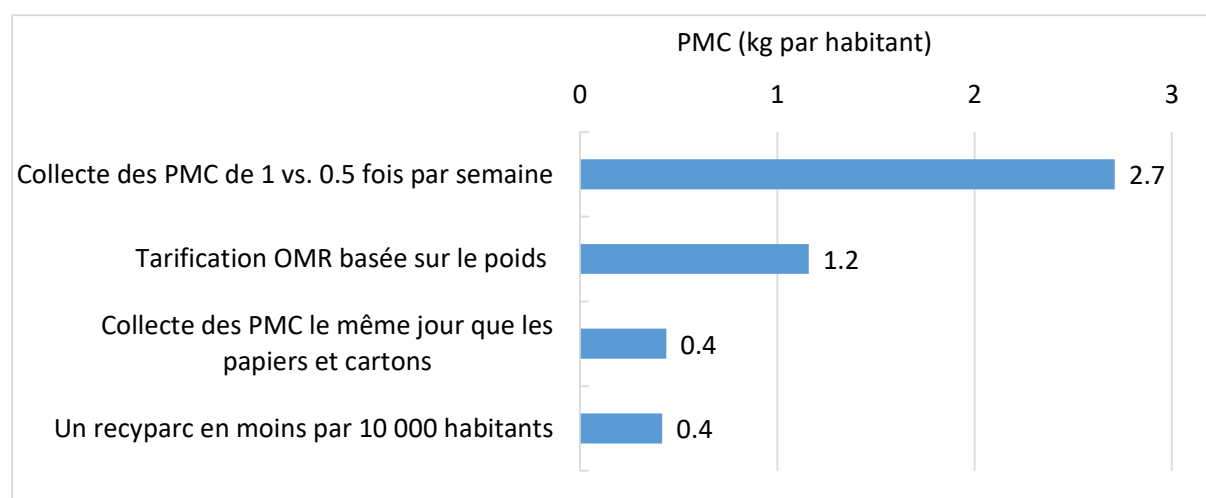
Le détail des résultats de la régression multiple est en annexe VIII.4.4.

Il serait intéressant d'avoir le taux de résidus des PMC pour une prochaine étude mais ces données ne sont pas disponibles par commune.

### III.4.2.2. Interprétations des résultats

Les résultats présentés sont ceux avec le plus grand impact sur la collecte de PMC.

**Graphique 21 : Résultats de la régression multiple - PMC (2009-2016)**



- Les communes ayant une fréquence de collecte des PMC de 1 fois par semaine collectent en moyenne 2.7 kg par habitant par an de PMC en plus que celles avec une fréquence de collecte d'une semaine sur deux.
- Les communes ayant une tarification incitative pour les OMR basée sur le poids collectent en moyenne 1.2 kg par habitant par an de PMC en plus que celles sans tarification incitative basée sur le poids.
- Les communes collectant les PMC le même jour que les papiers et cartons collectent en moyenne 0.4 kg par habitant par an de PMC en plus que celles collectant les papiers et les cartons un autre jour que les PMC.

- Les communes ayant moins de recyparc par habitant collectent plus de PMCPMC, en moyenne +0.4 kg/hab. par recyparc en moins pour 10 000 habitants.

Notez que ce sont des moyennes statistiques sur l'ensemble des communes wallonnes de 2009 à 2016. Il ne s'agit pas de variations spécifiques à des mises en place de politique d'une même commune.

### III.5. Encombrants

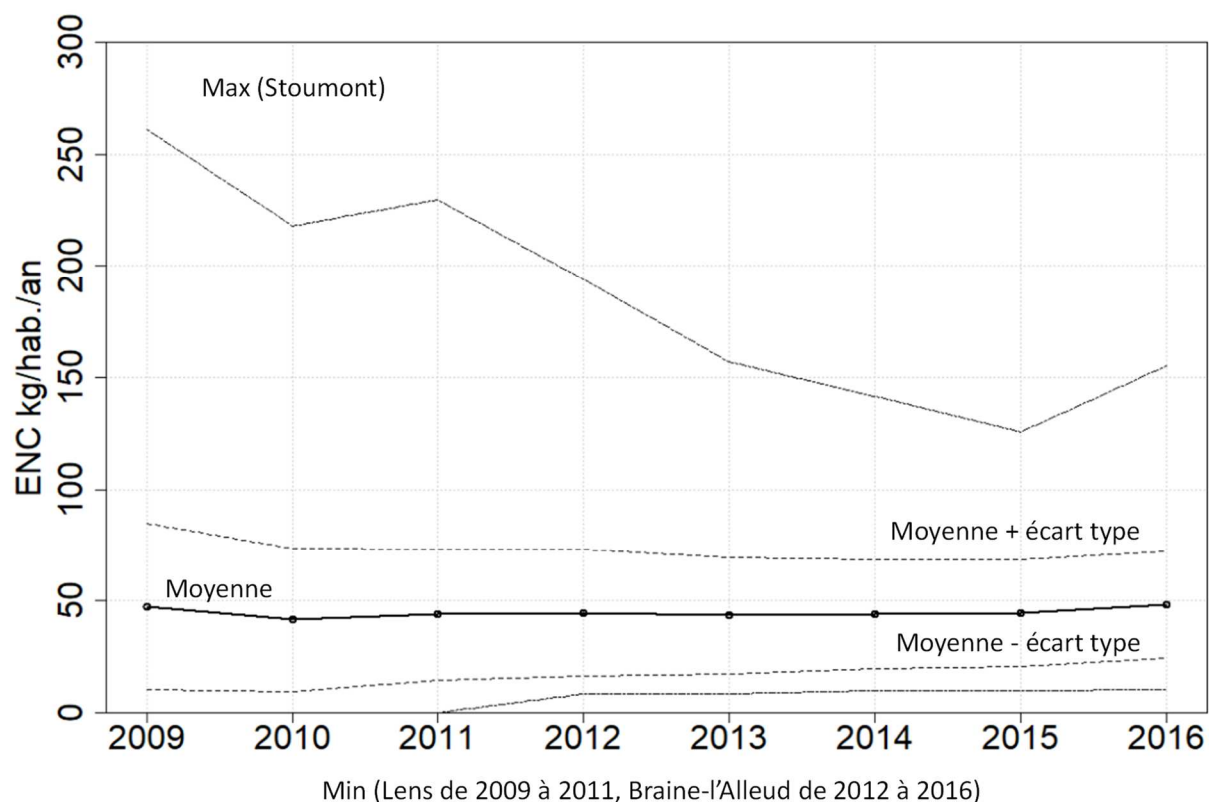
Les statistiques suivantes concernent les déchets encombrants collectés en porte-à-porte et en recyparc. Environ 88 % (poids) des encombrants sont collectés en recyparc.

Les catégories considérées comme encombrants sont : encombrants mélangés, encombrants non incinérables, encombrants plastiques, encombrant plastiques rigides, encombrants valorisables et encombrants réutilisables.

#### III.5.1. Statistiques descriptives

Les quantités moyennes de déchets encombrants collectées ont varié entre 47 et 48 kg/hab. de 2009 à 2016.

**Graphique 22 : Collecte d'encombrants - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016)**

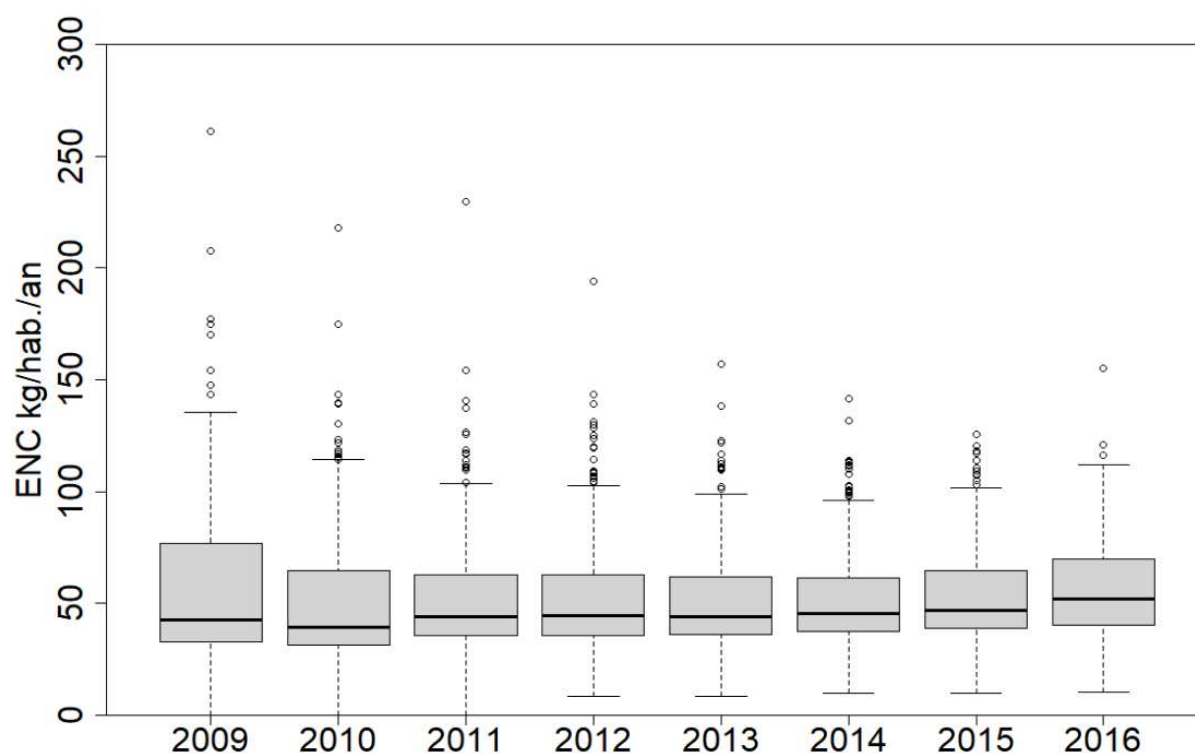


La tarification incitative entraîne une hausse des quantités d'encombrants collectés car certains citoyens feraient passer des déchets de type OMR dans les encombrants. Lorsqu'il y a une pression sur

les déchets collectés en porte-à-porte, les citoyens vont au recyparc. Selon certaines intercommunales, la tarification incitative entraîne parfois une augmentation des dépôts clandestins de déchets. Ce phénomène est lié à la sociologie locale selon certaines intercommunales.

Remarque des intercommunales : lorsqu'il y a une collecte en porte-à-porte par une ressourcerie, la part des encombrants incinérée est faible (17-20 %) car les ressourceries ne collectent pas les « faux » encombrants.

**Graphique 23 : Collecte d'encombrants - Boxplot<sup>23</sup> des communes (2009-2016)**



Le Graphique 29 en Annexe VIII.3 montre comment il faut interpréter un boxplot.

La collecte d'encombrants est comprise entre 33 et 77 kg/hab. pour 50 % des communes en 2009.

La collecte d'encombrants est comprise entre 40 et 70 kg/hab. pour 50 % des communes en 2016.

Les valeurs extrêmes des quantités d'encombrants collectés proviennent des collectes d'encombrants en porte-à-porte organisées dans certaines communes.

<sup>23</sup> Aussi appelé boîte à moustaches.



### III.5.2. Régression multiple

#### III.5.2.1. Modèle

Les variables retenues dans le modèle avec la méthodologie décrite (voir chapitre II.4) sont :

- Date de mise en place de la collecte sélective des déchets organiques
- Fréquence de collecte des PMC
- Revenu médian
- Tarification OMR au poids
- Population
- Fréquence de collecte des déchets organiques
- Fréquence de collecte des papiers et cartons
- Collecte sélective des déchets organiques (oui ou non)
- Tarification OMR à la levée
- Collecte sélective des textiles (kg/habitant)
- Même jour de collecte pour les papiers/cartons et les PMC
- Typologie Dexia/Belfius - cluster socioéconomique
- Nombre de recyparc par habitant
- kg inclus dans la partie forfaitaire de la tarification
- Indice de vieillissement
- Indicateur de tourisme (nuitées par habitant)
- Taux de chômage
- Superficie

Toutes les variables sont significatives sauf les suivantes : « Date de mise en place de la collecte sélective des déchets organiques », « revenu médian », « Collecte sélective des déchets organiques (oui ou non) », « Tarification OMR à la levée » et « Taux de chômage ».

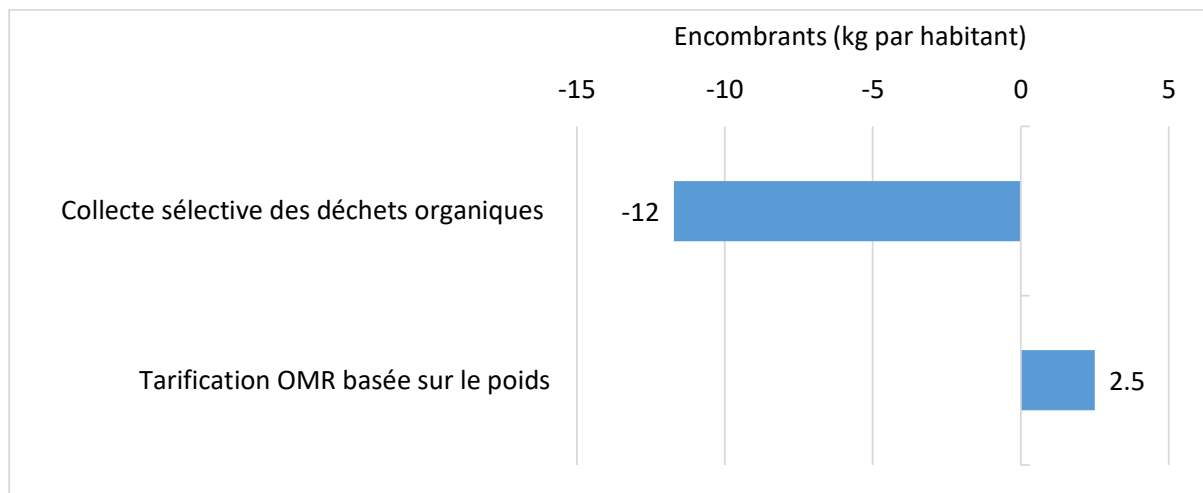
Le  $R^2$  ajusté de la régression est de 0.40, c'est-à-dire que les variables utilisées expliquent 40 % de la variation de la collecte des encombrants en kg/hab. Il y a donc un potentiel d'amélioration du modèle avec des variables non considérées dans cette étude (e.g. les ressourceries).

Le détail des résultats de la régression multiple est en annexe VIII.4.5.

#### III.5.2.2. Interprétations des résultats

Les résultats présentés sont ceux avec le plus grand impact sur la collecte des encombrants.

Graphique 24 : Résultats de la régression multiple encombrants (2009-2016)



- Les communes qui organisent une collecte sélective des déchets organiques collectent en moyenne 12 kg par habitant par an d'encombrants en moins que les communes n'ayant pas mis en place une collecte sélective des déchets organiques.  
Nous n'avons pas d'explication pour interpréter ce résultat.
- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur le poids collectent en moyenne 2.5 kg par habitant par an d'encombrants en plus que celles sans tarification incitative basée sur le poids.

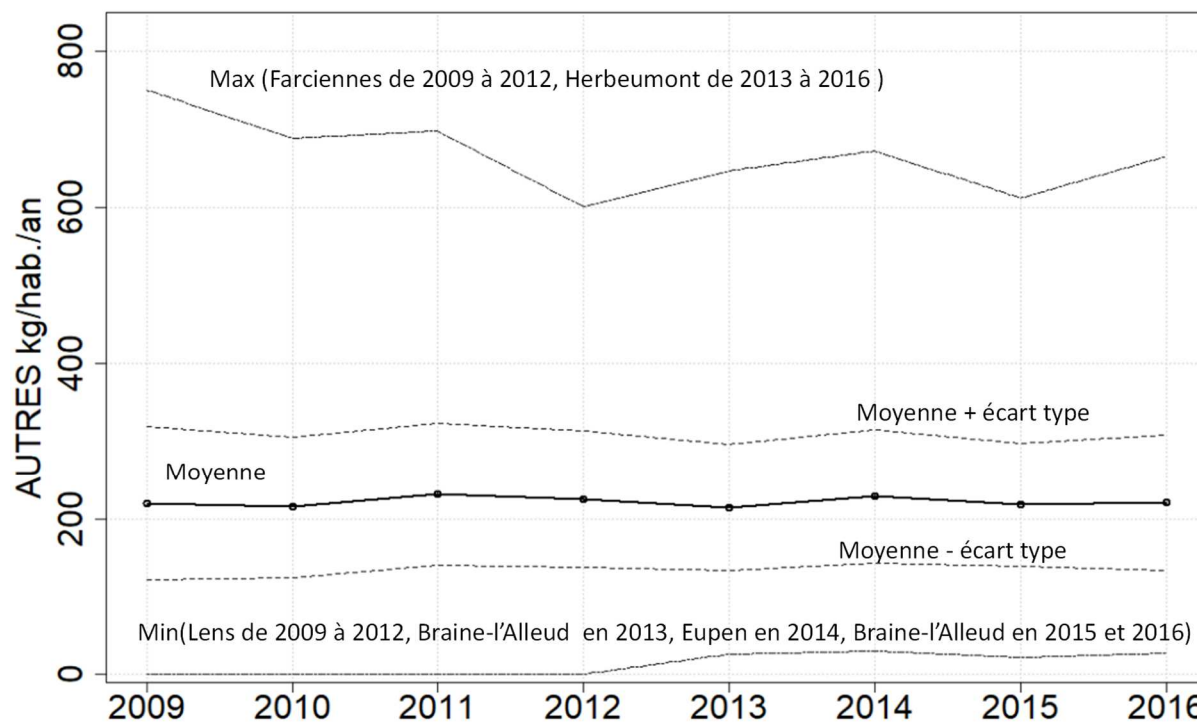
Notez que ce sont des moyennes statistiques sur l'ensemble des communes wallonnes de 2009 à 2016. Il ne s'agit pas de variations spécifiques à des mises en place de politique d'une même commune.

### III.6. Autres déchets

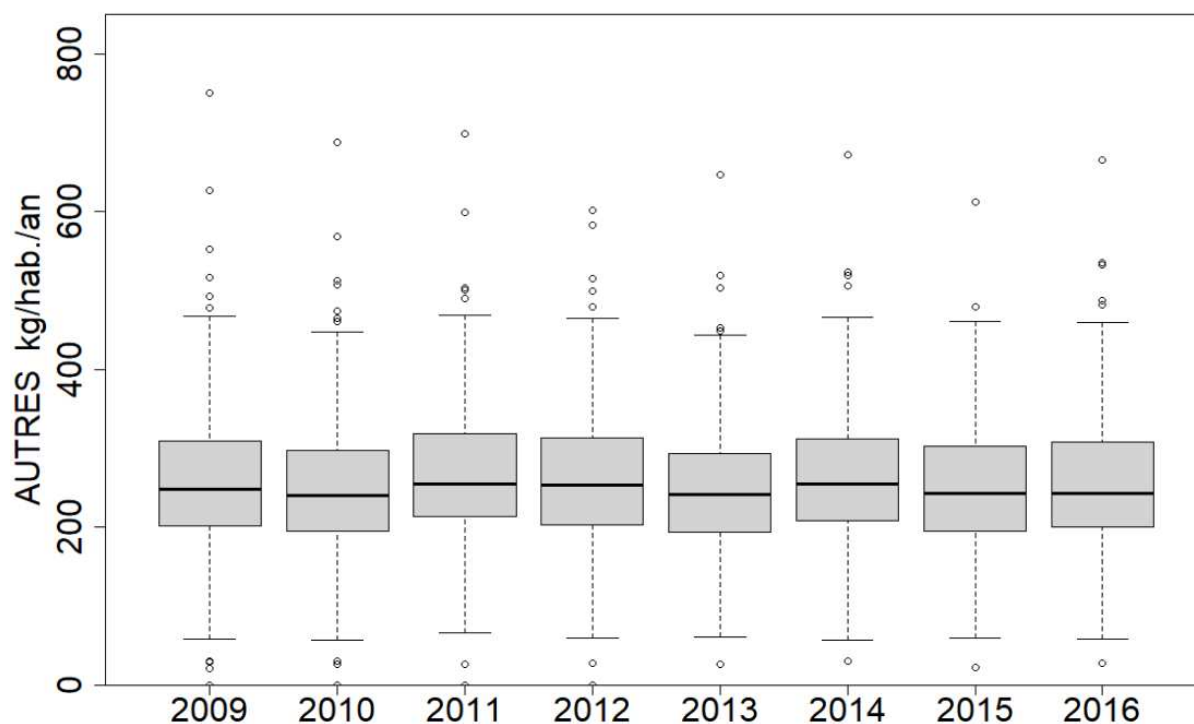
Les statistiques suivantes concernent tous les autres déchets ménagers ou assimilés collectés. 98 % (poids) des « autres déchets » sont collectés en recyparc.

### III.6.1. Statistiques descriptives

Graphique 25 : Collecte des autres déchets - Quantité wallonne moyenne et écart type des communes (2009-2016)



La quantités moyennes des autres déchets collectés ont varié entre 220 et 210 kg/hab. de 2009 à 2016.

Graphique 26 : Collecte des autres déchets - Boxplot<sup>24</sup> des communes (2009-2016)

Le Graphique 29 en Annexe VIII.3 montre comment il faut interpréter un boxplot.

La collecte des autres déchets est comprise entre 202 et 309 kg/hab. pour 50 % des communes en 2009.

La collecte des autres déchets est comprise entre 201 et 308 kg/hab. pour 50 % des communes en 2016.

Les variations dans la catégorie « autres déchets » s'expliquent principalement par :

- L'hétérogénéité du flux « autres déchets »
- La grande variabilité des déchets de jardin qui dépendent de la pluviométrie de l'année étudiée
- De la grande différence entre les communes de collecte de déchets inertes dans les recyparcs (i.e. quantité)

<sup>24</sup> Aussi appelé boîte à moustaches.

## III.6.2. Régression multiple

### III.6.2.1. Modèle

Les variables retenues dans le modèle avec la méthodologie décrite (voir chapitre II.4) sont :

- Nombre de recyparc par habitant
- Même jour de collecte pour les papiers/cartons et les PMC
- Montant unitaire taxes forfaitaires
- Population
- Indice de vieillissement
- Indicateur de tourisme (nuitées par habitant)
- Tarification OMR à la levée
- Indicateur de commerces par habitant
- Tarification OMR au poids
- Collecte sélective des déchets organiques (oui ou non)
- Superficie
- Fréquence de collecte des OMR
- Date de mise en place de la collecte sélective des déchets organiques
- Taux de chômage
- kg inclus dans la partie forfaitaire de la tarification OMR
- Intercommunales

Toutes les variables sont significatives sauf :

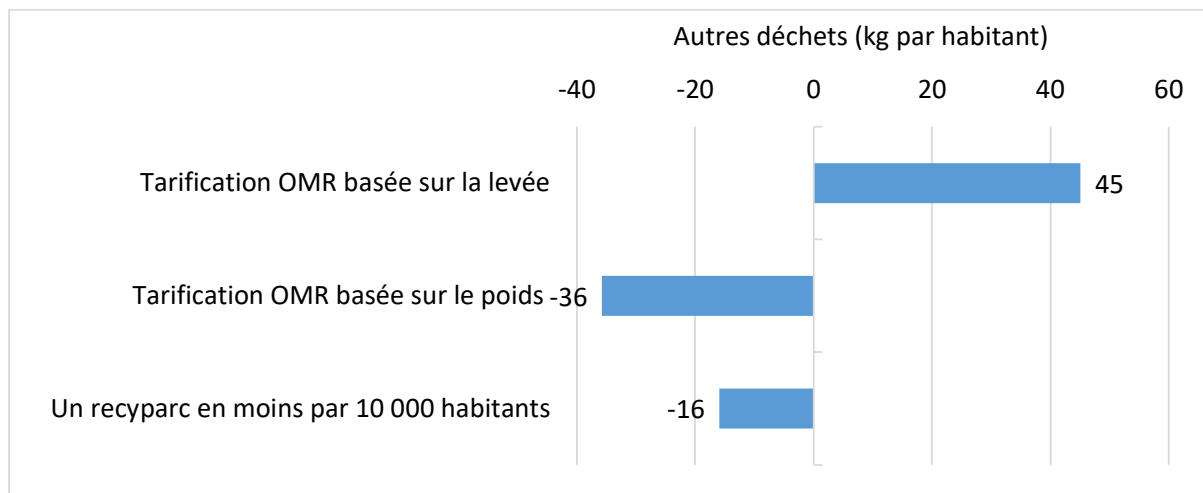
- Population
- Indicateur de commerces par habitant
- Collecte sélective des déchets organiques (oui ou non)

Le  $R^2$  ajusté de la régression est de 0.38, c'est-à-dire que les variables utilisées expliquent 38 % de la variation de la collecte des autres déchets en kg/hab. Etant donné l'hétérogénéité de la catégorie « autres déchets », il est nécessaire d'effectuer des analyses par groupe de déchets homogènes pour obtenir des modèles avec un pouvoir explicatif plus élevé.

Le détail des résultats de la régression multiple est en annexe VIII.4.6.

### III.6.2.2. Interprétations des résultats

Les résultats présentés sont ceux avec le plus grand impact sur la collecte des autres déchets.

**Graphique 27 : Résultats de la régression multiple - Autres déchets (2009-2016)**

- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur la levée collectent en moyenne 45 kg par habitant par an d'autres déchets en plus que celles sans tarification incitative basée sur la levée.
- Les communes ayant une tarification incitative OMR basée sur le poids collectent en moyenne 36 kg par habitant par an d'autres déchets en moins que celles sans tarification incitative basée sur le poids.
- Les communes ayant moins de recyparc par habitant collectent moins d'autres déchets, en moyenne – 16 kg/hab. par recyparc en moins pour 10 000 habitants.

Notez que ce sont des moyennes statistiques sur l'ensemble des communes wallonnes de 2009 à 2016. Il ne s'agit pas de variations spécifiques à des mises en place de politique d'une même commune.

## IV. Modèle prédictif

Le modèle prédictif est un livrable séparé dans un fichier Excel. Il se base sur les enseignements des régressions multiples par type de déchets (OMR, déchets organiques, papier et cartons, PMC, encombrants et autres déchets) et prend en compte l'impact de l'ensemble des variables explicatives sur tous les types de déchets.

Le modèle prédictif permet de paramétrer les données générales (population...) et la politique déchets (tarification incitative...) d'une commune. Cette commune peut être une commune existante ou une commune moyenne théorique wallonne.

Les résultats sont exprimés par type de déchets en kg par habitant par an. Le résultat de la commune modélisée<sup>25</sup> est également extrapolé pour l'ensemble de la Région wallonne.

---

<sup>25</sup> Par exemple la commune moyenne théorique.

## V. Conclusions

Les régressions multiples établissent des relations entre une variable expliquée et les variables explicatives. Cependant, une relation entre une variable expliquée et une variable explicative n'implique pas nécessairement une causalité, une relation de cause à effet. L'interprétation des résultats est cruciale, ainsi que la formulation des conclusions :

- Exemple de relation : les communes avec la politique A produisent en moyenne moins de déchets B.

Dans ce cas, il y a un lien (qui peut être significatif) sans qu'il y ait nécessairement une causalité.

- Exemple de relation de cause à effet : la politique C permet de réduire en moyenne la collecte des déchets D.

Dans ce cas, l'expertise de la personne qui interprète les résultats peut faire l'hypothèse d'une relation de cause à effet.

### **Conclusion 1 : La collecte sélective des déchets organiques réduit de 44 kg/hab./an la collecte d'OMR.**

Les communes organisant une collecte sélective des déchets organiques collectent en moyenne 44 kg par habitant par an d'OMR en moins que les communes n'ayant pas mis en place une collecte sélective des déchets organiques.

### **Conclusion 2 : Les communes ayant une plus faible fréquence de collecte des OMR collectent moins d'OMR par habitant.**

Les communes ayant une fréquence de collecte des OMR de 1 fois par semaine collectent en moyenne 25 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles avec une fréquence de collecte de 2 fois par semaine.

### **Conclusion 3 : Les communes avec une tarification incitative OMR basée sur le poids et la levée collectent moins d'OMR et plus de déchets pour certaines collectes sélectives.**

Les communes ayant une tarification incitative basée sur le poids et la levée collectent en moyenne 26 kg par habitant par an d'OMR en moins que celles sans tarification incitative basée sur le poids et la levée.

Les communes ayant une tarification incitative basée sur le poids et la levée collectent en moyenne par rapport à celles sans tarification incitative au poids et à la levée (par habitant par an)

- + 6 kg de déchets organiques
- + 4.3 kg de papiers/cartons
- + 2.5 kg d'encombrants
- + 1.2 kg de PMC



En moyenne, la collecte d'OMR par habitant par an est de :

- 152 kg pour les communes avec une tarification basée sur le volume
- 94 kg pour les communes avec une tarification basée le poids et la levée

**Conclusion 4 : Augmenter la fréquence de collecte de déchets organiques (d'une semaine sur deux à une fois par semaine) permet d'augmenter la quantité de déchets organiques collectés.**

Les communes ayant une fréquence de collecte des déchets organiques d'une fois par semaine collectent en moyenne 13 kg par habitant par an de déchets organiques en plus que celles avec une fréquence de collecte d'une semaine sur deux.

**Conclusion 5 : Collecter les papiers/cartons et les PMC le même jour permet d'augmenter la quantité de PMC collectés et de diminuer la quantité d'OMR collectées**

Les communes collectant les papiers et les cartons le même jour que les PMC collectent en moyenne (par habitant par an) par rapport à celles qui le font des jours différents

- + 0.4 kg de PMC
- - 6 kg OMR.

**Conclusion 6 : Augmenter la fréquence de collecte de PMC (d'une semaine sur deux à une fois par semaine) permet d'augmenter la quantité de PMC collectées.**

Les communes ayant une fréquence de collecte des PMC de 1 fois par semaine collectent en moyenne 2.7 kg par habitant par an de PMC en plus que celles avec une fréquence de collecte d'une semaine sur deux.

## VI. Moyens pour réduire la quantité d'OMR collectée

### Moyen 1 : Généraliser la mise en place de la collecte sélective des déchets organiques

La mise en place de la collecte sélective des déchets organiques avec une fréquence de collecte d'une fois par semaine dans l'ensemble des communes permet de réduire fortement la collecte d'OMR (44 kg/hab./an)<sup>26</sup>.

### Moyen 2 : Généraliser la tarification incitative au poids et à la levée

La tarification incitative au poids et à la levée est efficace pour inciter les citoyens à réduire leur quantité d'OMR collectée (-26 kg/hab./an), notamment en participant à la collecte sélective.

### Moyen 3 : Réduire la fréquence de collecte des OMR après la mise en place de la collecte sélective des déchets organiques

La mise en place de la collecte sélective des déchets organiques permet de réduire la fréquence de collecte des OMR, ce qui entraîne une baisse de la production d'OMR (entre 12 et 25 kg/hab./an) et une baisse des coûts de collecte des OMR.

### Moyen 4 : Collecter les papiers/cartons et les PMC le même jour

Collecter les papiers/cartons et les PMC le même jour permet de favoriser la participation citoyenne à la collecte sélective et donc d'augmenter la quantité collectée sélectivement de PMC et permet de diminuer la collecte d'OMR (PMC : +0.4 kg/hab./an, OMR : -6 kg/hab./an).

---

<sup>26</sup> A noter que la généralisation de la séparation de la fraction organique des ordures ménagères brutes, soit par compostage à domicile ou de quartier, soit par collecte sélective est prévue dans le PWD-R et dans la Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives.

## VII. Recommandations méthodologiques

### **Recommandation 1 : Améliorer la qualité des données collectées auprès des communes pour éviter la perte d'information et gagner en qualité des analyses.**

Réaliser un audit sur la collecte des données pourrait améliorer la qualité et la possibilité d'exploiter les données collectées de manière automatisée. De plus, cette évaluation permettrait aussi d'identifier éventuellement d'autres données à collecter (e.g. indicateur de compostage à domicile).

### **Recommandation 2 : Coupler des analyses macro et micro de la gestion des OMR.**

L'analyse de données macro permet d'identifier des corrélations mais laisse des incertitudes interprétatives quant au lien de cause à effet. Analyser en parallèle pour certaines communes le comportement de plusieurs centaines de citoyens (en analysant sac par sac la composition de leurs OMR, par exemple : déchets organiques, PMC, papiers-cartons et reste) et en les interrogeant sur leur comportement (achats, gaspillage, tri, autocollant stop pub, apport au recyparc) permettrait d'établir ce lien de cause à effet et de le nuancer.

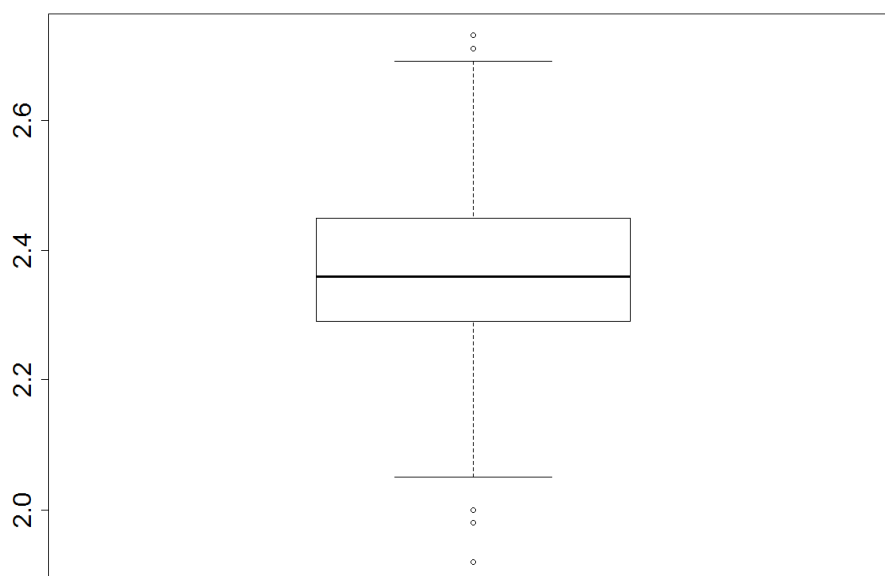
#### Exemples

- Pour quelle proportion de la population la baisse de fréquence est-elle un incitant ? Quelle est l'explication principale :
  - Cela incite certains à se mettre à la collecte sélective alors qu'ils ne participaient pas du tout avant ?
  - Cela incite tout le monde à faire (encore) un peu plus attention ?
- Y a-t-il des ménages qui ne sortent jamais de sacs OMR (ce qui pourrait indiquer du tourisme des déchets ou qu'ils les brûlent) ?
- Pour quelles raisons les PMC et papiers cartons sont-ils présents dans les OMR ?
  - Ils sont souillés et il est donc normal qu'ils s'y trouvent
  - Pas du tout de participation à la collecte sélective
  - Erreur occasionnelle de tri
- Question similaire pour les déchets organiques, en envisageant aussi le compostage à domicile et la prévention du gaspillage alimentaire

## VIII. Annexes

### VIII.1. Taille moyenne des ménages privés

Graphique 28 : Boxplot<sup>27</sup> de la taille moyenne des ménages privés par commune en Wallonie (2017)



Source : SPF économie - DG Statistique

### VIII.2. Lexique des variables

Tableau 3 : Lexique des variables

Variables	Explication	Unités
Annee	Année	an
AnneeINS	ID Année-Code INS	
AUTRES	Total Autres déchets	t
AUTRESkghab	Total Autres déchets par habitant	kg/habitant
chomage	Taux de chômage	%
CodeINS	Code INS	
CodePostal	Code postal	
collappelENC	Collecte porte-à-porte sur appel	1 : oui / 0 : non
colleecrmENC	Collecte écrémante des encombrants	1 : oui / 0 : non

<sup>27</sup> La barre horizontale représente la médiane des moyennes de la taille des ménages privés par commune en Wallonie.

Variables	Explication	Unités
collpapENC	Collecte des encombrants en porte-à-porte	1 : oui / 0 : non
commerce	Indicateur commerce	nombre entreprises 1-4 salariés
commercehab	Indicateur commerce par habitant	nombre entreprises 1-4 salariés par habitant
Communes	Communes	
contenantORGAmx	Contenant max proposé pour les déchets organiques	Litres
contenantORGAmn	Contenant min proposé pour les déchets organiques	Litres
contOMR	Contenant collecte OMR	1 : bac / 0 : sac
contORGA	Contenant collecte sélective de déchets organiques	1 : bac / 0 : sac
coutverite	Coûts notifiés au DSD au titre du coût vérité	%
csORGA	Mise en place d'une collecte sélective de déchets organiques	1 : oui / 0 : non
csTEXT	Textile collecté sélectivement	T
csTEXTkghab	Textile collecté sélectivement	kg/habitant
debcSORGA	Année de mise en place d'une collecte sélective de déchets organiques	Année
densite	Densité de la population	habitants/km <sup>2</sup>
DMA	Total Déchets ménagers et assimilés totaux	T
DMAkghab	Total Déchets ménagers et assimilés totaux par habitant	kg/habitant
ENC	Total Encombrants	T
ENCKghab	Total Encombrants par habitant	kg/habitant
freqOMR	Fréquence de collecte OMR	Collectes/an
freqORGA	Fréquence de collecte déchets organiques	Collectes/an
freqPC	Fréquence de collecte papiers et cartons	Collectes/an
freqPCfreqPMCEga	Même jour de collecte pour les papiers/cartons et les PMC Collecte PC même jour que collecte PMC	1 : oui / 0 : non
freqPMC	Fréquence de collecte PMC	Collectes/an
ICc	Intercommunales	1=AIVE, 2=BEPN, 3=HYGEA, 4=IBW, 5=ICDI, 6=INTERSUD, 7=INTRADEL, 8=IPALLE
ICn	Intercommunales	Nom
madaORGA	Mise à disposition automatique du contenant déchets organiques	1 : oui / 0 : non
nbrepac	Nombre de parc à conteneurs (recyparcs) dans la commune	#
nbrepachab	Nombre de parc à conteneurs (recyparc) dans la commune par habitant	recyparc/habitant

Variables	Explication	Unités
nuitées	Nombre de nuitées	Nuitées
nuitées	Nombre de nuitées avec 0 à la place de "pas assez d'établissement"	Nuitées
nuitéeshab	Nombre de nuitées par rapport à la population	nuitées/habitant
OMR	Total OMR	T
OMRkghab	Total OMR par habitant	kg/habitant
ORGA	Total Déchets organiques	T
ORGAkghab	Total Déchets organiques par habitant	kg/habitant
pacAUTRES	Autres déchets collectés en recyparc	T
pacAUTRESkghab	Autres déchets collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
pacDMA	Déchets ménagers et assimilés totaux collectés en recyparc	T
pacDMAkghab	Déchets ménagers et assimilés totaux collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
pacENC	Encombrants collectés en recyparc	T
pacENCkghab	Encombrants collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
pacOMR	OMR collectés en recyparc	T
pacOMRkghab	OMR collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
pacORGA	Déchets organiques collectés en recyparc	T
pacORGAkghab	Déchets organiques collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
pacPC	Papiers et cartons collectés en recyparc	T
pacPCkghab	Papiers et cartons collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
pacPMC	PMC collectés en recyparc	T
pacPMCkghab	PMC collectés en recyparc par habitant	kg/habitant
papAUTRES	Autres déchets collectés en porte-à-porte	T
papAUTRESkghab	Autres déchets collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant
papDMA	Déchets ménagers et assimilés totaux collectés en porte-à-porte totaux	T
papDMAkghab	Déchets ménagers et assimilés totaux collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant
papENC	Encombrants collectés en porte-à-porte	T
papENCkghab	Encombrants collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant
papOMR	Ordures ménagères résiduelles (OMR) collectées en porte-à-porte PàP OMR	T
papOMRkghab	OMR collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant

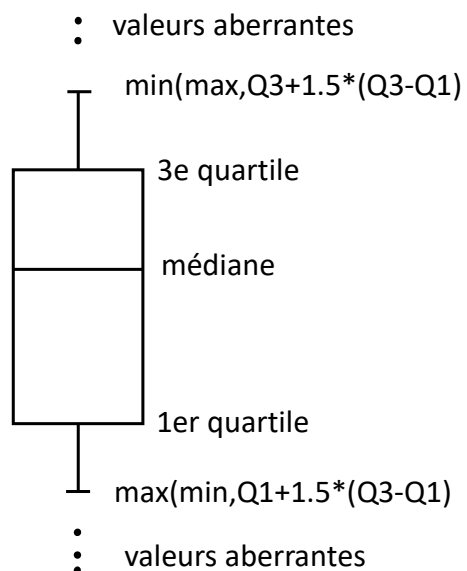
Variables	Explication	Unités
papORGA	Déchets organiques collectés sélectivement en porte-à-porte	T
papORGAKghab	Déchets organiques collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant
papPC	Papiers et cartons collectés en porte-à-porte	T
papPCkghab	Papiers et cartons collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant
papPMC	PMC collectés en porte-à-porte	T
papPMCKghab	PMC collectés en porte-à-porte par habitant	kg/habitant
PC	Total Papiers et cartons	T
PCghab	Total Papiers et cartons par habitant	kg/habitant
PMC	Total PMC	T
PMCKghab	Total PMC par habitant	kg/habitant
pop	Population	Nombre d'habitants
ressourcerie	Ressourcerie dans la commune	1 : oui / 0 : non
revmedian	Revenu médian	eur/an
revmoyen	Revenu moyen	eur/an
superf	Superficie	km <sup>2</sup>
TiforOMR	Montant unitaire taxes forfaitaires	eur/habitant
TiforORGA	Montant unitaire taxes forfaitaires	eur/habitant
Tlincl	kg inclus dans la partie forfaitaire	kg/habitant
Tilev	Tarifcation OMR à la levée	1 : oui / 0 : non
Tlpoids	Tarifcation OMR au poids	1 : oui / 0 : non
TlpropvarOMR	Proportion de la taxe qui est variable sur le total	%
TlvarOMR	Montant unitaire taxes variables	eur/kg
TlvarORGA	Montant unitaire taxes variables	eur/kg
Tlvol	Tarifcation OMR au volume	1 : oui / 0 : non
typoclusterC	Typologie Dexia/Belfius - cluster socioéconomique	1=Communes avec activités économiques en zones rurales ou semi-urbaine, 2=Communes avec activités économiques en zones urbaines ou d'agglomération, 3=Communes centre et centres touristiques,

Variables	Explication	Unités
		4=Communes faiblement urbanisées, 5=Communes résidentielles à niveau de revenus élevés, 6=Communes résidentielles en zones péri-urbaines ou frontalières, 7=Communes résidentielles en zones rurales, 8=Communes rurales à dominante agricole et à faible activités touristiques, 9=Communes rurales à dominante forestière avec activités touristiques, 10=Grandes villes et villes régionales, 11=Petites villes, 12= Pôles urbains périphériques, conurbation, 13=Villes centre en milieu rural, 14=Villes moyennes à revenus élevés
typosocioecoC	Typologie Dexia/Belfius - catégorie socio-économique	1=Communes centre, 2=Communes résidentielles, 3=Communes avec concentration d'activités économiques, 4=Communes rurales, 5=Communes semi-urbaines ou d'agglomération
vieil	Indice de vieillissement	



### VIII.3. Interprétation d'un boxplot

Graphique 29 : Interpréter un boxplot



## **VIII.4. Détail des régressions multiples**

### **VIII.4.1. OMR**

### **VIII.4.2. Déchets organiques**

### **VIII.4.3. Papiers et cartons**

### **VIII.4.4. PMC**

### **VIII.4.5. Encombrants**

### **VIII.4.6. Autres déchets**