

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	ORGANISATION DES CAMPAGNES	2
2.1	ORGANISATION DES COLLECTES	2
2.2	ORGANISATION DU TRI	4
2.3	PROBLÈMES RENCONTRÉS LORS DES OPÉRATIONS DE COLLECTE ET DE TRI	7
3	ANALYSE DE FIABILITÉ	9
3.1	FIABILITÉ DE LA REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ÉCHANTILLON	9
3.1.1	<i>Analyse critique - Respect des proportionnalités lors du choix des ménages collectés</i>	<i>9</i>
3.1.2	<i>Analyse critique – Taille de l'échantillon</i>	<i>14</i>
3.2	FIABILITÉ DE LA COLLECTE	18
3.3	FIABILITÉ DU TRI	18
4	PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS	20
4.1	DÉCHETS « TOUT VENANT »	20
4.1.1	<i>Résultats</i>	<i>20</i>
4.1.2	<i>Analyse statistique</i>	<i>41</i>
4.2	COLLECTE SÉLECTIVE PORTE-À-PORTE PMC	46
4.2.1	<i>Résultats</i>	<i>46</i>
4.2.2	<i>Analyse statistique</i>	<i>57</i>
4.3	COLLECTE SÉLECTIVE PORTE-À-PORTE PAPIER / CARTON (P/C)	59
4.3.1	<i>Résultats</i>	<i>59</i>
4.3.2	<i>Analyse statistique</i>	<i>71</i>
5	ENQUÊTE BULLE À VERRE	74
6	SYNTHÈSE DES RÉSULTATS	75
7	CONCLUSIONS CONCERNANT LA FIABILITÉ DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS POUR LES CAMPAGNES FUTURES	80
8	GLOSSAIRE	82

Liste des photos

Photo 1 : Stockage des sacs "Tout Venant" (ex: IDEA).....	4
Photo 2 : Stockage des sacs PMC (ex : IDEA)	5
Photo 3 : Pesée des sacs à leur arrivée sur le site de tri.....	5
Photo 4 : Table de tri.....	6
Photo 5 : Table et bacs de tri.....	6

Liste des figures

Figure 1 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2001	23
Figure 2 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2002	23
Figure 3 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2001 & 2002	24
Figure 4 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – RW 2001	31
Figure 5 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – RW 2002	32
Figure 6 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat.....	33
Figure 7 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – campagnes 2001 & 2002	34
Figure 8 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat - campagnes 2001 & 2002 (en % de la valeur UD).....	35
Figure 9 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – RW 2001 & 2002 (en % de la valeur UD).....	36
Figure 10 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 & 2002 (kg/hab.an)	39
Figure 11 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 (%).....	39
Figure 12 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2002 (%).....	40
Figure 13 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 & 2002 (%).....	40
Figure 14 : Composition du sac PMC – campagnes 2001.....	49
Figure 15 : Composition du sac PMC – campagnes 2002.....	49
Figure 16 : Composition du sac PMC – campagnes 2001 & 2002	50
Figure 17 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2001	52
Figure 18 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2002	52
Figure 19: Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – 2001 & 2002	53
Figure 20: Composition moyenne du sac PMC par type de PMC – 2001 & 2002	54
Figure 21 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2001 & 2002 (kg/hab.an).....	55



Figure 22 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2001 (%)	56
Figure 23 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2002 (%)	56
Figure 24 : Evolution des quantités de PC collectés sélectivement en fonction de la fréquence de collecte...60	
Figure 25 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2001	63
Figure 26 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2002	63
Figure 27 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2001 & 2002	64
Figure 28 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat– campagnes 2001	66
Figure 29 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat – campagnes 2002	66
Figure 30 : Composition moyenne des PC – RW 2001 & 2002 (kg/hab.an)	68
Figure 31 : Composition moyenne des PC – RW 2001 (%).....	69
Figure 32 : Composition moyenne des PC – RW 2002 (%).....	69

Liste des tableaux

Tableau 1. Nombre de ménages concernés par la collecte par type d'habitat et par campagne	11
Tableau 2 : Proportion des ménages en fonction de la typologie spatiale.....	12
Tableau 3 : Ecart type de la production moyenne d'OM par type d'habitat	15
Tableau 4 : Nombre de ménages et poids total collecté par campagne en 2001 et 2002	17
Tableau 5 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2001	21
Tableau 6 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2002.....	22
Tableau 7 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat	27
Tableau 8 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – campagnes 2002	28
Tableau 9 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 & 2002	38
Tableau 10 : Incertitude relative sur la production moyenne des OM par catégorie de tri (campagnes 2001 et 2002 ; intervalle de confiance 95%)	42
Tableau 11 : Incertitude relative sur la quantité de déchets ménagers collecté par hab.an (kg/hab.an) - campagnes 2001 & 2002	44
Tableau 12 : Composition moyenne du sac PMC – campagnes 2001.....	48
Tableau 13 : Composition moyenne du sac PMC – campagnes 2002.....	48



Tableau 14 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2001	51
Tableau 15 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2002	51
Tableau 16 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2001 & 2002.....	55
Tableau 17 : Incertitude relative sur la production moyenne des PMC par catégorie de tri (campagnes 2001 et 2002 ; intervalle de confiance à 95%)	57
Tableau 18 : Proportion des ménages en fonction de la fréquence de collecte	60
Tableau 19 : Nombre d'habitants par fréquence de collecte dans l'échantillon	61
Tableau 23 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement– campagnes 2001	62
Tableau 24 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2002.....	62
Tableau 25 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat – campagnes 2001	65
Tableau 26 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction de la fréquence de collecte – campagnes 2002	65
Tableau 27 : Composition moyenne des PC – RW 2001 & 2002	68
Tableau 28 : Incertitude relative sur la production moyenne des PC par catégorie de tri (campagnes 2001 et 2002 ; intervalle de confiance 95%)	72



1 INTRODUCTION

Ce rapport a pour objectif de présenter la réalisation et les résultats des 5 campagnes d'analyse de la composition de la poubelle ménagère en Région wallonne qui ont eu lieu en 2001 et 2002.

Ce rapport comprend 5 parties :

- La première partie reprend la méthodologie et est destinée à présenter la mise en place des campagnes de collecte et de tri.
- La deuxième partie analyse la fiabilité des résultats. Cette partie comprend une analyse critique de l'échantillon, tant au niveau de sa composition que de sa taille.
- La troisième partie présente la synthèse des résultats en 2001 et en 2002 et l'analyse statistique des résultats.
- La quatrième partie reprend les résultats de l'enquête bulle à verre.
- La dernière partie tire les principales conclusions.

2 ORGANISATION DES CAMPAGNES

2.1 Organisation des collectes

Trois campagnes de collecte et de tri des ordures ménagères (collectes sélectives et non sélectives) ont été réalisées en 2001 et deux en 2002 aux périodes suivantes :

- du 28/02/01 au 05/04/01 inclus (« campagne de Mars 2001 ») ;
- du 01/06/01 au 19/07/01 inclus (« campagne de Juin 2001») ;
- du 11/09/01 au 25/10/01 inclus (« campagne de Septembre 2001») ;
- du 02/03/02 au 23/04/02 inclus (« campagne de Mars 2002») ;
- du 03/09/02 au 18/10/02 inclus (« campagne de Septembre – Octobre 2002»)

Le cahier des charges prévoyait un délai maximal de 20 jours ouvrables entre le début et la fin d'une campagne mais, vu les plannings de collecte des différentes intercommunales, il était impossible d'organiser la collecte et le tri des ordures ménagères sur une période plus courte. Le fonctionnaire de la DGRNE responsable de l'étude a donné son accord pour cette dérogation.

Avant le début des campagnes 2001 et 2002, toutes les adresses de collecte ont été vérifiées auprès des différentes administrations communales et via les pages d'Or pour éviter de collecter les ordures ménagères chez des sociétés commerciales, des commerçants ou chez des personnes exerçant une profession libérale. Suite à cette vérification, certains numéros ont été supprimés. Lors de la collecte sur le terrain, les adresses ont été une nouvelle fois vérifiées par le collecteur.

La collecte et le tri ont été effectués par une équipe de 6 personnes de la société PAGEM dirigée par M. Rongy (Mars 2001) et M. André (Juin et Septembre 2001 et Mars et Sept-Oct 2002). A chaque campagne, M. Rongy et M. André étaient respectivement présents sur le terrain pendant toute la durée des opérations et des contrôles réguliers ont été effectués par un responsable de RDC-Environnement.

D'une campagne à l'autre des améliorations ont été apportées pour augmenter la qualité et la fiabilité des résultats :

- **A partir de juin 2001**, le collecteur PAGEM a utilisé un camion fermé ou une bâche pour protéger les papiers/cartons de la pluie lors de la collecte. De plus, pour collecter les sacs déposés à une heure tardive, le collecteur a tenu compte de l'horaire habituel de collecte et, les mesures suivantes ont été prises :
 - LIEGE : la camionnette précède le camion habituel de quelques minutes seulement, on peut dès lors considérer qu'il n'est pas nécessaire de faire un deuxième passage.
 - IDELUX : aucun deuxième passage n'a été organisé mais aucune plainte n'a été enregistrée par le collecteur habituel concernant des sacs non ramassés.
 - IDEA : M. Manche (de la société PAGEM) a effectué un deuxième passage avec son véhicule de fonction après chaque collecte. Ayant lui-même fait l'audit de l'IDEA, M. Manche connaît très bien les heures de passage du collecteur et a donc organisé la collecte pour que le camion de PAGEM précède le camion du collecteur d'un minimum de temps. Aucun sac n'a été récupéré par M. Manche et aucune plainte ne nous a été communiquée par l'IDEA.
 - BEPN : Aucun deuxième passage n'a été organisé mais aucune plainte n'a a été enregistrée par le collecteur habituel.
- **A partir de septembre 2001**, les sacs biodégradables (sacs verts) dans la commune de La Louvière en zone "urbain dense" et en zone "urbain" ont été collectés et pesés séparément. Lors des campagnes précédentes ces données sont reprises dans la catégorie "Organique compostable".

2.2 Organisation du tri

Avant le début des campagnes, une formation et un mode d'emploi expliquant les différentes catégories de tri avec des exemples ont été donnés par RDC-Environnement à l'équipe de PAGEM. Lors de cette formation, le responsable de RDC-Environnement a constaté que 3 des 6 membres de l'équipe avaient déjà acquis une bonne expérience lors des campagnes précédentes. Cela a grandement facilité les opérations de tri.

Les opérations de tri des ordures ménagères se sont déroulées conformément à la description reprise dans l'appel d'offre Pour les PMC et les papiers-cartons, l'ensemble des déchets a été trié selon les différentes catégories sans séparer les fractions "gros" (> 100 mm), "moyens" (fraction 20 – 100 mm) et "fines" (< 20 mm).

Photo 1 : Stockage des sacs "Tout Venant" (ex: IDEA)



Photo 2 : Stockage des sacs PMC (ex : IDEA)



Photo 3 : Pesée des sacs à leur arrivée sur le site de tri



Photo 4 : Table de tri



Photo 5 : Table et bacs de tri



Remarque :

Lorsqu'un sac gris ou bien un plus petit sac à l'intérieur du sac gris contenait une seule et même catégorie de déchets, le sac était vidé entièrement dans la poubelle correspondante à cette catégorie. Ce fut par exemple le cas pour les sacs contenant des tontes de pelouses, des litières de chats ou des déchets de cuisine. Cette façon de procéder permet d'éviter les pertes éventuelles et accélère les opérations de tri. Par contre, une certaine quantité de fines ne passe plus par la table de tri et n'est donc plus comptabilisée dans les feuilles de pesée des fines.

Tri de la fraction "fines" en organique et non-organique

Lors de la campagne de Mars 2001, en dérogation au cahier des charges, le tri s'est fait en 2 étapes. L'échantillon de 5 kg a d'abord été passé au tamis 5 mm pour séparer la fraction supérieure à 5 mm du reste des fines. La fraction supérieure à 5 mm a ensuite été triée avec soin tandis que la fraction inférieure à 5mm a été triée grossièrement. La raison de ce changement est la suivante : il a été constaté de visu que la fraction non-organique (papiers, mégots de cigarettes, résidus de plastiques, résidus de litières,...) est en général assez grosse et se retrouve majoritairement dans le tamis 5 mm tandis que la fraction organique (terre,...) passe au travers. Le tri s'en trouvait dès lors grandement facilité et était ainsi de meilleure qualité.

Pour les autres campagnes, le tri de la fraction "fines" a été réalisé manuellement sans utiliser de tamis pour séparer préalablement la fraction supérieure à 5mm du reste des fines.

Pour toutes les campagnes, lorsque la quantité totale de fines disponibles était inférieure à 5 kg, l'ensemble des fines a été trié suivant le même procédé.

Les résultats bruts des cinq campagnes ont été présentés dans les rapports de campagne soumis à l'issue de chacune d'elles. Ces rapports ont été approuvés par le fonctionnaire responsable du suivi de l'étude.

2.3 Problèmes rencontrés lors des opérations de collecte et de tri

Les remarques générales permettant d'améliorer la qualité des opérations et de les reproduire dans les meilleures conditions sont reprises dans les rapports de campagne. Les remarques ci-dessous ne concernent que les aspects influençant la fiabilité des résultats.

1. **En mars 2001**, les papiers-cartons collectés à Bertrix – Neufchâteau - St Hubert (en « Rural ») le 9-03-01 et ramenés à Bernissart pour le tri étaient imbibés d'eau.
⇒ *Pour les campagnes suivantes, Pagem a protégé systématiquement les déchets collectés par une bâche. Néanmoins si les déchets sont mouillés avant la collecte, le problème n'est pas résolu.*
2. **En mars 2001**, la collecte des papiers-cartons rue d'Enhaive (N°10 à 41) à Jambes n'a pas pu avoir lieu à cause du marché (la camionnette ne pouvait pas passer).
⇒ *Pour les campagnes suivantes, les papiers-cartons ont été collectés après le marché, c'est-à-dire vers 14h30, comme le fait habituellement le BEPN.*

3. Lors des campagnes de **juin et septembre 2001**, à Soignies, en zone « rural », les ordures ménagères, des PMC et papiers-cartons n'ont pas pu être collectés chez les 22 ménages de la rue du Tordoir et du chemin des Horrutois en raison des travaux de voirie. Cette fraction représente 9% des ménages en zone rural à Soignies, soit encore 4% des ménages en zone rural et 1% du total des ménages en RW.

⇒ *Ces ménages ont été retirés du nombre total de ménages concernés par la collecte pour l'analyse des résultats en kg/hab.an.*

4. **A partir de juin 2001**, pour les PMC, trois nouvelles sous-catégories ont été ajoutées dans la catégorie « emballage en plastique » :

- > emballage en plastique ayant contenu de l'huile (huile)
- > emballage en plastique ayant contenu du ketchup, de la vinaigrette ou de la mayonnaise (ketchup/mayonnaise)
- > emballage en plastique ayant contenu de l'engrais ou de l'herbicide (herbicides/engrais)

Pour le tri des papiers/cartons, une nouvelle catégorie (déchets/résidus) a été ajoutée. Cette catégorie correspond aux déchets autres que les papiers ou les cartons

⇒ *Les catégories de tri des PMC devraient être modifiées de façon à les faire correspondre à celles des ordures ménagères qui tiennent compte du matériau de l'emballage et non de sa fonctionnalité.*

5. Lorsque des seringues sont présentes en grande quantité dans la fraction « gros », les seringues visibles sont enlevées et pesées. Ce qui reste de cette fraction « gros » est ensuite mélangé avec la fraction « moyens » avant quartage.

⇒ *Ceci permet de limiter le risque de blessure par une seringue lors du tri du 1/8^{ème} de la fraction "moyens". La quantité de déchets étant moins importante dans cette fraction, les seringues sont plus facilement identifiables.*

Ces problèmes ont tous été pris en compte lors du traitement statistiques des données en supprimant les données non représentatives ou en corrigeant le nombre de ménages concernés par la campagne.

3 ANALYSE DE FIABILITÉ

3.1 Fiabilité de la représentativité de l'échantillon

3.1.1 Analyse critique - Respect des proportionnalités lors du choix des ménages collectés

Rappel de la méthodologie utilisée

Le choix des zones d'échantillonnage se base sur l'étude réalisée en 1996 par l'IGEAT (Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire – Université Libre de Bruxelles) à la demande de la Région Wallonne.

L'objectif de la Région Wallonne étant de connaître la composition des déchets ménagers « tout venant » en Région Wallonne, l'IGEAT a déterminé 4 types spatiaux et, au sein de ces 4 types d'espace, différentes zones de manière à couvrir toutes les catégories socio-économiques et démographiques de population et ainsi obtenir un échantillon représentatif de la population en Région Wallonne.

Les critères de sélection initiaux retenus par l'IGEAT sont :

- la typologie spatiale : urbain dense, urbain, semi-rural et rural
- la typologie selon le revenu fiscal : 12 classes de revenus allant de bas revenu à très haut revenu
- la typologie démographique : les 8 types sont célibataires et divorcés, jeune couple avec jeune(s) enfant(s), couple avec adolescent(s), couple mûr avec grand(s) enfant(s), couple mûr sans enfant, couple âgé sans enfant, vieux isolé, structure démographique moyenne (indifférente, non typée).

Dans chacun des quatre types d'espace, 96 combinaisons sont donc possibles (12 classes de revenus X 8 structures démographiques). Pour réduire le nombre de zones au sein de chaque espace, l'IGEAT a proposé de simplifier les combinaisons en ne retenant que trois niveaux de revenus (bas, moyen et haut) et trois structures démographiques (célibataires et divorcés, couples avec enfants, couples sans enfant).

Cette proposition a abouti à un premier classement qui a été peaufiné sur base de propositions de l'IGEAT et de la Région Wallonne :

- les appartements et les immeubles ont été séparés dans l'urbain dense,
- les petits ménages (célibataires et divorcés et les couples sans enfants) ont été réunis en un seul groupe démographique pour l'urbain dense et l'urbain,
- les bas et moyens revenus ont été réunis pour le semi-rural

Ces nouveaux critères ont permis d'aboutir à une proposition finale et à une cartographie des zones retenues. L'examen de cette classification finale a permis de retenir des zones suffisamment représentatives de la population en Région Wallonne au sein de chaque type d'espace.

Zones retenues :

Urbain dense : les six groupes 2, 3, 5, 8, 9 et 11

Liège (centre-ville)

Urbain : les sept groupes 13, 14, 15, 16, 17, 18+21 et 20

Namur et sa banlieue

Semi-rural : les six groupes 23, 24, 25, 26, 28 et 29

Libramont

Bouge - Vedrin

Rural : les neuf groupes 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40 et 41

Bertrix – Neufchâteau - Saint Hubert

Pour chaque type d'espace, la Région Wallonne, sur base des cartes réalisées par l'IGEAT, a sélectionné les rues au sein des communes en veillant à couvrir l'ensemble des zones. Le choix des communes s'est fait sur base volontaire. Le nombre de ménages total a été déterminé de façon à collecter une quantité totale de déchets qui soit suffisante pour être représentative de l'ensemble de la Région Wallonne à un coût acceptable (cfr. 3.1.2 "Analyse critique – Taille de l'échantillon").

Pour les campagnes 2001-2002, la Région Wallonne a décidé d'ajouter des ménages dans les communes de La Louvière et de Soignies de manière à augmenter la quantité de déchets collectés. Au sein de ces deux communes, les ménages ont été choisis aléatoirement avec la contrainte de couvrir les quatre types d'espace (urbain dense et urbain pour La Louvière et semi-rural et rural pour Soignies) mais sans tenir compte de la typologie selon le revenu fiscal et de la typologie démographique.

Le nombre de ménages par campagne et par type d'habitat est repris dans le Tableau 1.

Tableau 1. Nombre de ménages concernés par la collecte par type d'habitat et par campagne

	Nbr de ménages choisis				
	mars-01	Juin-juillet 2001	Sept.-Oct 2001	mars-02	Sept - Oct 2002
Urbain dense	318	346	346	347	347
Urbain	608	549	549	576	576
Semi-Rural	575	656	656	682	682
Rural	640	487	508	518	518
TOTAL	2141	2038	2059	2123	2123

Pour les communes de Namur (Jambes, Salzinnes, Bouge et Vedrin), les échanges avec l'administration communale n'ont pas permis de vérifier le nombre exact de ménages concernés par les campagnes ni leur composition. Les résultats se basent donc sur les données fournies par la Région wallonne dans le cahier des charges.

Critique de la méthodologie

La méthodologie, telle qu'appliquée par l'IGEAT, permet d'obtenir un échantillon représentatif de la population en Région Wallonne **si** les rues et les ménages où l'on collecte les déchets ménagers sont **choisis aléatoirement** en respectant les proportions respectives des différentes zones par rapport à l'ensemble des ménages de la Région Wallonne.

Les données dont nous disposons ne nous permettent pas de vérifier que la construction pratique de l'échantillon s'est faite dans de bonnes conditions. En particulier, la sélection des zones et des rues de collecte doit être faite **AU HASARD** à l'intérieur des strates. De plus, aucune sous-zone n'a été définie dans la zone IDEA, de manière à prendre en compte les typologies fiscale et démographique.

Sur base du tableau , la part respective des ménages en fonction de la typologie spatiale par rapport au nombre total de ménages en Région wallonne est de :

- 10,9 % des ménages en urbain dense
- 31,5% des ménages en urbain
- 15,1% des ménages en semi-rural
- 42,5% des ménages en rural

Or, au cours des différentes campagnes de 1996 à 2001, des adresses, voire des rues entières ont été supprimées pour des raisons pratiques (numéros inexistants, maisons abandonnées,...) ou pour cause de non représentativité (adresse correspondant à des commerces ou à des professions libérales).

Comme le montre le Tableau 2, ces modifications ont abouti à une situation où la proportion des ménages collectés au sein de chaque espace n'est plus respectée.

On peut observer que la part des ménages en urbain dense et en semi-rural dans l'échantillon est plus élevée que dans la population tandis que les ménages en urbain et en rural sont sous-représentés.

Tableau 2 : Proportion des ménages en fonction de la typologie spatiale

Proportion de ménages en fonction de la typologie spatiale			
	Proportion réelle	Echantillon Campagne Mars 2001 ¹	Echantillon autres campagnes 2001 - 2002 ²
Urbain dense	10,9 %	14,7 %	16,3 %
Urbain	31,5 %	28,1 %	27,1 %
Semi-Rural	15,1 %	26,6 %	32,1 %
Rural	42,5 %	30,6 %	34,4 %

De même, au sein de chaque type d'espace, les proportions entre les différentes zones ne sont pas respectées.

¹ Les pourcentages pour la campagne 2001 sont calculés en se basant sur le nombre de ménages où l'on a collecté les déchets par type d'espace par rapport au nombre total de ménages collectés.

² Les différences sont dues aux ménages qu'on a supprimés pour causes de rues en travaux (cfr 2.3)

L'échantillon utilisé est donc **un échantillon stratifié non proportionnel** pour lequel il faudra appliquer des coefficients de pondération en fonction de l'importance de chaque strate lors du calcul des résultats pour l'ensemble de la Région Wallonne. La représentativité des sous-zones ne pourra pas être corrigée faute de données socio-économiques et démographiques détaillées pour La Louvière et Soignies et de données globales au niveau de la RW pour ces deux critères.

Il faut également noter que la construction de l'échantillon **n'a PAS été réalisée en vue de permettre de tirer des conclusions fiables par type d'habitat** ni par campagne mais uniquement globalement (pour l'ensemble de la RW sur une période d'un an). Pour pouvoir tirer des conclusions plus fiables par type d'habitat, il faudrait augmenter la taille de l'échantillon dans chaque type d'habitat et appliquer un facteur correctif en fonction de la représentation de chaque zone au sein d'un même type d'habitat.

Conclusion

L'échantillon choisi :

- a pris en compte les principales caractéristiques de la population pouvant affecter la composition de sa poubelle, c'est-à-dire le type d'habitat (urbain, semi-urbain, semi-rural et rural), le profil socio-économique et la typologie démographique;
- a pris en compte la variabilité saisonnière grâce à la réalisation de 3 campagnes en 2001 et de 2 campagnes en 2002, même si 5 campagnes/an devraient donner une meilleure vue d'ensemble pour l'année.

On peut donc conclure que l'échantillon retenu est assez bien représentatif de la Région wallonne dans son ensemble grâce à la correction appliquée. Mais la précision est affectée par :

- la non prise en compte de caractéristiques « revenus » et « composition de ménage » pour les ménages ajoutés à La Louvière et Soignies (46% des ménages de l'échantillon !)
- le caractère non aléatoire du choix des rues et des ménages (pas d'information précise mais apparemment sur base, notamment, de la facilité de collecte)
- le biais lié au caractère volontaire des communes participantes, qui sont sans doute plus actives (sensibilisées) que la moyenne en matière de gestion des déchets.

3.1.2 Analyse critique – Taille de l'échantillon

Echantillon théorique

Pour déterminer la taille minimum de l'échantillon permettant de garantir une précision acceptable, il faut convenir d'un niveau de précision recherché (E) : plus l'erreur tolérable est faible, plus grand devra être l'échantillon. Il faut également tenir compte de la variabilité (S) de la variable d'intérêt (information que l'on cherche) dans la population cible : plus la population est différenciée par rapport à un facteur étudié, plus grande sera la taille de l'échantillon nécessaire pour obtenir un niveau fixé E de précision de l'information.

Lorsque plusieurs variables d'intérêt font l'objet de l'étude (flux OM, PMC et PC), la priorité pour la détermination de la taille de l'échantillon est donnée aux variables présentant le rapport précision/variation le plus important. C'est pourquoi, vu la variabilité plus forte des OM et une précision au moins aussi importante souhaitée, nous avons pris comme variable d'intérêt la quantité totale de déchets "tout venant" collectée par ménage et par an.

Remarque : une observation équivaut à un point de collecte (= 1 ménage).

Ainsi, le nombre d'observations (n) nécessaire d'un *échantillon stratifié non proportionnel* pour estimer la moyenne vraie de la variable d'intérêt, avec un niveau de précision E (ou erreur tolérable), et un niveau de signification statistique de 5% est de :

$$n = \left(\frac{1,96}{E} \right)^2 \left(\sum_{i=1}^4 w_i S_i \right)^2$$

Avec , i = le numéro de la strate (UD, U, SR, R)

$w_i = N_i/N$ = l'importance relative de la strate i dans la population

S_i = l'estimation de l'écart type de la variable d'intérêt dans la strate i

E = l'erreur tolérable

1,96 est un facteur qui est fonction de E (1,96 correspond à +/-5%)

Cette formule est valable dans l'hypothèse où la variable est de type « Normale »

Pour calculer les écarts types (S_i) au sein de chaque strate nous avons dû attendre la fin des 5 campagnes afin de disposer d'un nombre d'observations supérieur à 30 (pour pouvoir poser l'hypothèse de normalité de la variable d'intérêt).

Calcul de S_i :

$$S_{UD} = \sqrt{\frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Le Tableau 3 reprend, pour chaque strate, la valeur de l'écart type de la production annuelle moyenne de déchets « tout venant » par **ménage** en Région Wallonne. Ces écarts types ont été calculés à posteriori, sur base des résultats des campagnes d'analyse.

Tableau 3 : Ecart type de la production moyenne d'OM par type d'habitat

Strate	Estimation de l'écart type (S_i)
Urbain dense	112,0 kg/mén.an
Urbain	100,1 kg/mén.an
Semi-rural	124,2 kg/mén.an
Rural	102,1 kg/mén.an

Calcul de n :

Si la précision d'estimation requise de la production annuelle moyenne par ménage (E) est de 12,7 kg/mén.an (5%), il faut sélectionner 269 ménages pour lesquels il faut analyser la production de déchets tout venant au cours une année complète, c'est-à-dire sur 52 semaines.

Il faut donc analyser pendant une année le flux de déchets que ces 269 ménages produisent pour connaître avec une erreur de +/-5% (probabilité 95%) la quantité moyenne d'OM. Chaque ménage produisant en moyenne annuelle 255 kg de déchets, 269 ménages produisent ensemble un flux de 68.533 kg par an.

Ces 52 campagnes d'analyse de 269 ménages peuvent, sous certaines conditions, être remplacées par une analyse équivalente de³ :

- 1 campagne de 13.988 ménages ($269 * 52/1$)
- 2 campagnes de 6.994 ménages ($269 * 52/2$)
- 3 campagnes de 4.662 ménages ($269 * 52/3$)
- 4 campagnes de 3.497 ménages ($269 * 52/4$)
- 5 campagnes de 2.798 ménages. ($269 * 52/5$)

Cette équivalence n'est acceptable que si les variations saisonnières et climatiques sont suffisamment prises en compte. En effet, si on suppose que la variation de composition est faible sur une période donnée, on peut collecter en une seule fois chez un nombre d'habitants équivalent au nombre d'habitants prévu multiplié par le nombre de semaines concernées par cette période.

Cependant, quelle que soit la précision recherchée, un tel échantillon ne permet pas de garantir la représentativité à l'intérieur des différents types d'espace (urbain dense,...). Pour s'assurer de cette représentativité, il faudrait connaître la variance de la variable d'intérêt dans les différentes zones au sein de chaque strate afin de pouvoir proposer un ordre de grandeur de la taille de l'échantillon dans chaque strate. A défaut, il est possible de calculer la taille minimum de l'échantillon par type d'habitat en considérant que la variance de la variable d'intérêt est identique au sein des différentes zones.

Par ailleurs, l'écart type (S_i) varie fortement d'une catégorie de tri à l'autre (cf. 4.1.2 "Analyse statistique", p.41). La taille minimum de l'échantillon peut donc aussi être déterminée par le niveau de précision souhaité pour l'une ou l'autre catégorie de tri.

³ « Réflexion méthodologique sur la collecte d'information sur et l'échantillonnage », CEE, Convention N°407, rapport N°3

Cas des campagnes d'analyse en 2001 et 2002

Le nombre de ménages et le poids total collecté lors des campagne 2001 et 2002 sont repris dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Nombre de ménages et poids total collecté par campagne en 2001 et 2002

Campagnes 2001			Campagnes 2002	
Mars 2001	Juin 2001	Sept 2001	Mars 2002	Sept-oct 2002
2.141 mén.	2.038 mén.	2.059 mén.	2.123 mén.	2.123 mén.
8.935 kg	9.583 kg	12.382 kg	12.298 kg	10.303 kg

Conclusions

L'échantillon est trop restreint pour connaître avec une erreur de +/-5% (probabilité 95%) la quantité moyenne d'OM collectée par ménage et par an. Avec l'échantillon actuel, l'erreur est de $\pm 7,3\%$ (± 20 kg/mén.an) ou de 6,2% avec une probabilité de 90%. Le nombre limité de campagnes ne permet pas d'amortir statistiquement les effets saisonniers et climatiques (tontes de pelouse après un beau week-end...). Cet effet s'est exprimé à travers la valeur de l'écart type mesuré. **Un échantillon de plus petite taille avec un nombre de campagnes plus élevé aurait donné une meilleure précision (par exemple : 5 campagnes de ± 1.700 ménages) à quantité collectée et triée constante.**

Pour garantir la représentativité par type d'habitat avec un niveau de précision équivalent, il faudrait augmenter la taille de l'échantillon en respectant la représentativité de chaque strate.

3.2 Fiabilité de la collecte

Les opérations de collecte se sont déroulées dans de bonnes conditions et conformément aux prescriptions du cahier de charge. Les remarques formulées au cours des différentes campagnes ont permis d'améliorer la fiabilité de la collecte (bâchage du camion et collecte tardive).

Pour mars 2001, les quantités perdues en raison des sacs sortis tardivement pourraient être importantes. Aucune indication n'est disponible sur une différence éventuelle de composition de la poubelle en fonction du moment de sortie des sacs. Mais un effet substantiel n'est pas à exclure (par exemple, on pourrait supposer que ceux qui sortent leurs sacs tardivement sont des personnes qui n'ont pas d'activité professionnelle en dehors de leur domicile). Dès lors la fiabilité pour la campagne de mars 2001 n'est pas garantie.

La collecte peut être considérée comme globalement fiable pour les campagnes de juin et septembre 2001 ainsi que pour mars et sept-oct 2002 mais il faut signaler que des sacs sortis tardivement ont encore, mais en moindre quantité, échappé à la collecte. Néanmoins, cette fiabilité porte sur la réalisation de la collecte elle-même mais pas sur la construction de l'échantillon.

3.3 Fiabilité du tri

Les données ont été vérifiées par bilan massique, en comparant le poids d'entrée avec la somme des poids individuels (fractions « gros », « fines », « moyens – 1/8 » et « moyens – 7/8 »).

En général, la fiabilité du tri est satisfaisante car le bilan massique présente un taux d'erreur inférieur à 5%. A partir de la campagne de septembre 2001, grâce au suivi journalier des données transmises par la société PAGEM et à l'expérience acquise par l'équipe de tri et son responsable, la fiabilité du tri lors de cette campagne fut particulièrement bonne. La vérification par bilan massique a présenté un **taux d'erreur inférieur à 4%**.

Dans quelques cas⁴, la différence entre le poids d'entrée et la somme des poids individuels est élevée (> 5%). Le bilan massique ne permet malheureusement pas de localiser la source d'erreur qui peut avoir eu lieu :

- lors de la manipulation des déchets,
- lors des différentes pesées,
- lors de la retranscription des données.

⁴ Vedrin (zone 3) en mars 2001, Jambes (zone 6) en juin 2001



Les remarques spécifiques à chaque campagne sont reprises dans les rapports respectifs. Ces problèmes spécifiques limités n'affectent cependant pas la qualité des résultats de tri dans la mesure où les pesées d'entrée constituent un double contrôle.

D'autre part, les vérifications sur place par RDC ont permis de constater que le tri effectué était de bonne qualité générale.

Les erreurs classiques sont :

- les emballages de boucherie ne sont pas séparés en « *autres emballages plastiques* » (pour la barquette) et « *film polyoléfinés* » (pour le film) et tout va en « *autres emballages plastiques* »
- les complexes sont mis avec les « *autres emballages plastiques* » car les trieurs ne voient pas l'aluminium.
- les emballages de viande en frigolite ont été mis dans la fraction « autre plastique » au lieu de la fraction « autre emballage plastique ».

Cependant, ces « erreurs » se sont produites lors des cinq campagnes de sorte que les résultats restent comparables. Ces quelques erreurs affectent peu la précision des résultats.

Rappelons qu'à partir de juin 2001, 3 nouvelles catégories de tri ont été rajoutées pour les PMC et 1 nouvelle pour les P/C.

4 PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

4.1 Déchets « tout venant »

4.1.1 Résultats

Les résultats repris dans ce chapitre sont les suivants :

- A. Composition moyenne **par campagne** (5 campagnes)
- B. Composition moyenne **par type d'habitat** (UD, U, SR, R) pour les années 2001 et 2002
- C. Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères **en RW** pour les années **2001 et 2002**

Tous les résultats sont présentés en kg/hab.an sous forme de tableaux et de graphiques.

A. Composition moyenne par campagne

Etant donné que notre échantillon est un **échantillon stratifié non proportionnel**, il faut appliquer des coefficients de pondération en fonction de l'importance de chaque strate (type d'habitat).

La formule utilisée pour le calcul de la moyenne par campagne (en kg/hab.an) est la suivante :

$$\text{Moyenne par campagne } j : X_j = \frac{f}{d} \cdot \sum_{i=1}^{i=4} \frac{a_{ij} \cdot c_i}{b_i}$$

Avec :

a_{ij} = poids collectés (kg) par type d'habitat i (UD, U, SR, R) à la campagne j

b_i = nombre d'habitants par type d'habitat i

Remarque : pour chaque type d'habitat, nous avons déterminé le nombre d'habitants concernés par la campagne de tri sur base de la composition des ménages fournie par les administrations communales respectives.

c_i = nombre d'habitants total du type d'habitat i en RW

Remarque: ces données ont été fournies par l'IGEAT qui a construit l'échantillon

d = nombre d'habitants en RW

f = nombre de collectes d'ordures ménagères par an en RW (52⁵)

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

⁵ Une collecte par semaine d'OM

Tableau 5 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2001

Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères RW - 2001				
kg/hab.an	mars-01	Juin-juillet 01	Sept-oct 01	moyenne 2001
Fines	4,0	1,0	1,9	2,2
Organique compostable	41,8	50,9	78,5	59,4
Papier	10,2	12,1	8,7	10,2
Carton	2,5	2,4	2,4	2,4
Verre	3,6	5,0	3,9	4,1
Métal	2,8	3,0	2,6	2,7
Plastique	8,1	6,6	7,6	7,4
Textile	2,6	1,6	2,1	2,1
Textile sanitaire	8,1	6,1	8,7	7,7
Combustible	1,7	2,8	2,6	2,4
Incombustible	2,6	5,6	10,1	6,6
Complexe	1,4	2,1	1,3	1,6
Spéciaux	0,4	0,2	0,2	0,3
Bois	0,2	0,4	0,6	0,4
TOTAL	90,2	99,6	131,1	109,6

Les données par campagne correspondent à l'extrapolation sur base annuelle en appliquant un facteur de pondération en fonction de l'importance de chaque strate (type d'habitat).

La moyenne 2001 est la moyenne des 3 campagnes pondérée par la quantité collectée par campagne, afin de tenir compte de la variation saisonnière des quantités de déchets produites. Le détail des formules utilisées pour le calcul de la moyenne annuelle 2001 et 2002 est repris au point C : "Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères en RW pour les années 2001 et 2002, p.20".

Tableau 6 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2002

Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères RW - 2002			
kg/hab.an	mars-02	Sept-oct 02	moyenne 2002
Fines	1,3	1,4	1,3
Organique compostable	66,6	55,8	61,6
Papier	7,7	6,6	7,2
Carton	2,9	2,9	2,9
Verre	4,0	4,3	4,1
Métal	2,2	2,4	2,3
Plastique	8,6	6,7	7,7
Textile	2,9	2,9	2,9
Textile sanitaire	9,2	10,4	9,8
Combustible	2,0	1,8	1,9
Incombustible	10,1	8,9	9,5
Complexe	1,4	1,6	1,5
Spéciaux	0,1	0,2	0,2
Bois	0,6	0,8	0,7
TOTAL	119,7	106,5	113,6

Figure 1 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2001

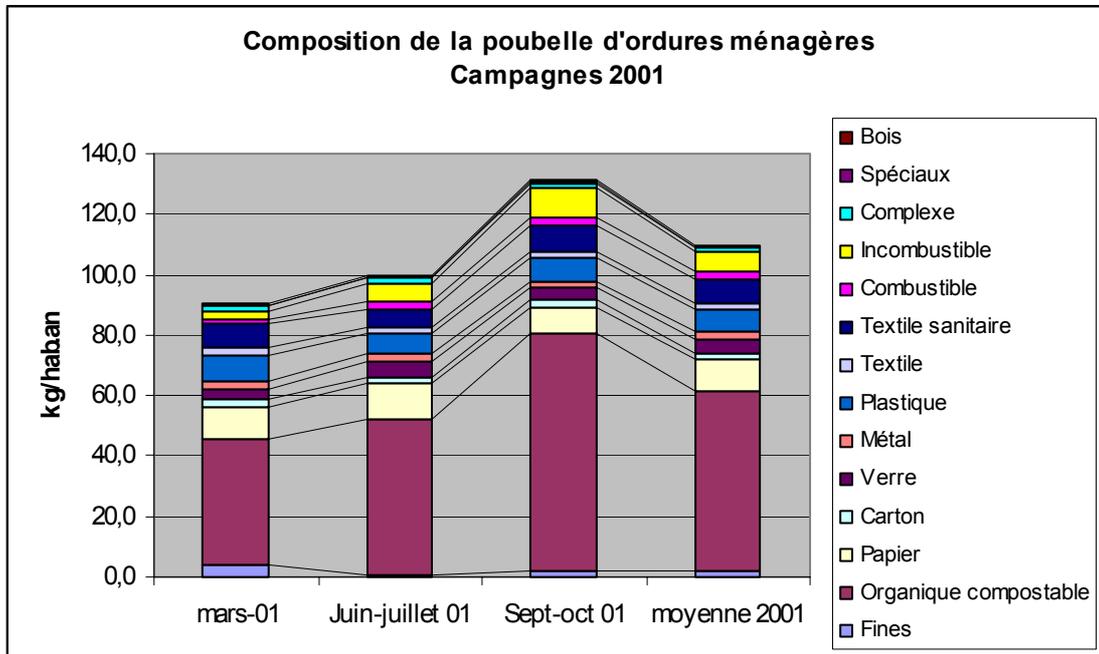


Figure 2 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2002

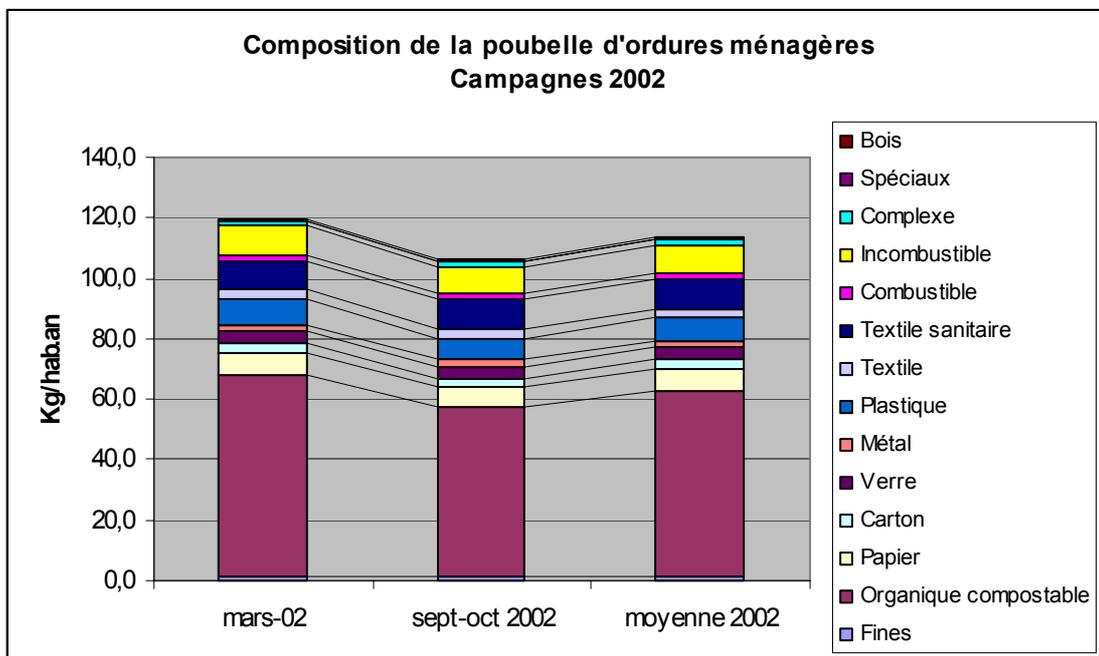
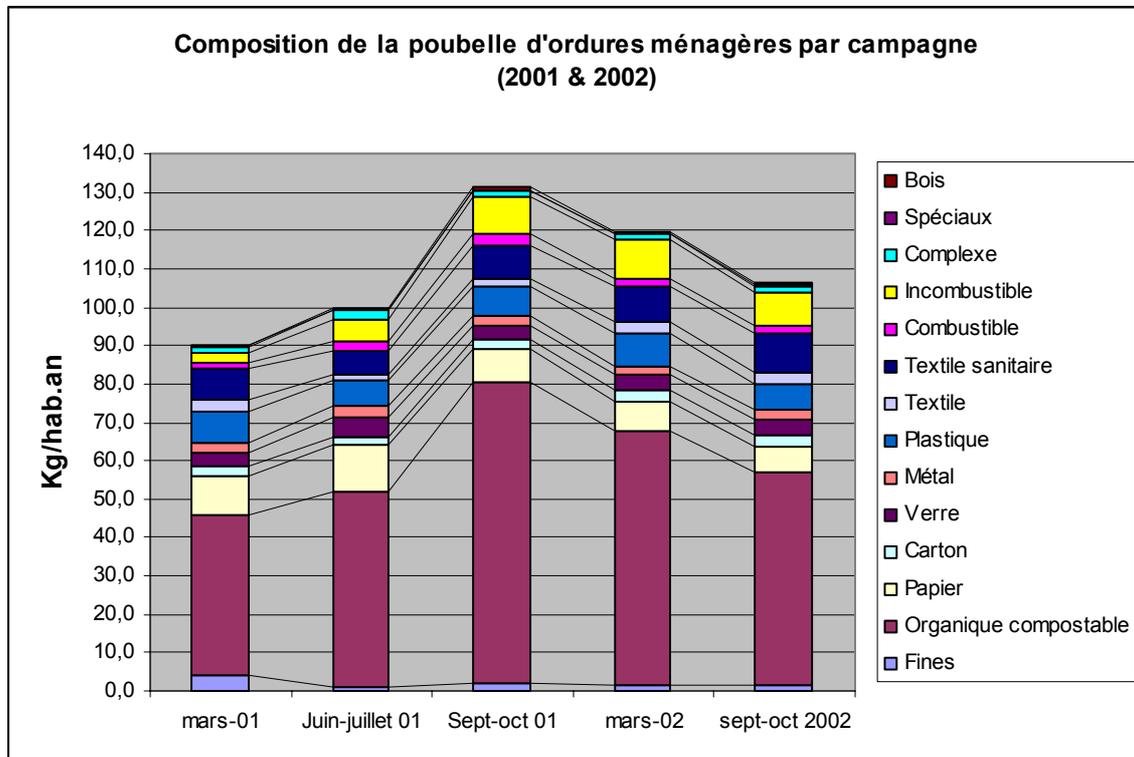


Figure 3 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – campagnes 2001 & 2002



On constate que la quantité en mars 2002 est nettement plus élevée qu'en 2001 (120 vs. 90). L'augmentation est due uniquement à 2 fractions : organique compostable (+24,8) et incombustibles (+7,5). Les autres fractions sont globalement en diminution (-2,8). Pour rappel, lors de la première campagne (mars 2001), la collecte a été réalisée en un seul passage contrairement aux campagnes suivantes où un second passage a été organisé pour collecter les sacs sortis tardivement.

On note par contre une forte diminution de septembre à septembre (107 vs. 130). Ceci peut s'expliquer par les conditions climatiques : la campagne 2002 a lieu légèrement plus tard, en partie à cheval sur octobre, époque des derniers gros travaux de jardinage si le temps le permet. On observe une augmentation des déchets organiques de jardin collectés les premiers jours de semaine lorsque le temps du week-end a été sec. A elle seule, la diminution de la fraction « organique compostable » explique 22,7 des 24,6 kg, autrement dit quasiment tout. Le reste passe de 52,6 à 50,9 kg/hab.an et est donc assez stable.

Globalement, la composition moyenne est donc relativement stable d'une campagne à l'autre, à l'exception des "organiques compostables" plus sensibles aux variations saisonnières et climatiques.

En 2001, l'évaluation de la quantité de déchets « Tout venant » produite par habitant varie de 90,2 (en mars 2001) à 131,1 kg/hab.an (Sept-oct 2001), soit une moyenne de 110 kg/hab.an.

En 2002, la quantité de déchets « Tout venant » produite par habitant est plus stable et passe de 119,7 kg/hab.an en mars 2002 (forte progression par rapport à mars 2001) à 106.5 kg/hab.an en Sept-oct 2002.

Selon le scénario dit « au fil de l'eau » décrit dans le Plan wallon des déchets – Horizon 2010, le gisement de déchets ménagers était estimé à 288 kg/hab.an pour l'année 2000. La prise en compte par ce scénario d'une politique incitative de prévention prévoyait un gisement très légèrement réduit de 283 kg/hab.an. Cette quantité est nettement supérieure à celle extrapolée à partir des campagnes de tri de 2001 et 2002.

Cette différence peut partiellement s'expliquer par :

- la prise en compte ou non des collectes sélectives (~ 25 kg/hab.an, voir chapitres suivants),
- les problèmes spécifiques à la campagne de mars (la sortie tardive des sacs n'a pas été prise en compte lors de cette campagne)
- l'imprécision des données du Plan wallon des déchets – Horizon 2010
- le nombre restreint de campagnes qui n'a pas permis de bien estimer la quantité de déchets, en particulier les déchets organiques, la fraction de loin la plus importante quantitativement.

Mais elle s'explique **surtout** par le fait que les données des campagnes 2001 et 2002 concernent **des déchets provenant exclusivement des ménages** contrairement aux autres données statistiques habituellement utilisées par la Région Wallonne qui reprennent une partie des déchets provenant des commerces et des PME.

B. Composition moyenne par type d'habitat en RW (2001 et 2002)

En théorie, pour le calcul du poids collecté par type d'habitat i et par campagne j (a_{ij}), il faudrait également appliquer un facteur de pondération en fonction de l'importance de chaque zone⁶ au sein d'un type d'habitat. Ces données ne sont pas disponibles actuellement, c'est pourquoi nous avons considéré que l'échantillon est proportionnel par rapport aux critères de revenus et de type de ménages. La formule utilisée pour le calcul de la moyenne annuelle par type d'habitat (en kg/hab.an) est la suivante :

$$\Rightarrow \text{Moyenne annuelle par type d'habitat } i \text{ (UD, U, SR, R)} : Z_i = f * \frac{\sum_{j=1}^{2ou3} (a_{ij} b_j)}{\sum_{j=1}^{2ou3} b_j}$$

Avec :

a_{ij} = poids collecté par type d'habitat i lors de la campagne j (échantillon proportionnel)

b_j = poids total collecté lors de la campagne j

c_{ij} = nombre d'habitants du type d'habitat i concernés par la collecte lors de la campagne j

f = nombre de collectes d'ordures ménagères par an

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

⁶ Les zones sont définies sur base de critères socio-démographiques : revenus (bas – moyen – haut) et type de ménages (célibataires & divorcés – couples avec enfants – couples sans enfants).

**Tableau 7 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat
campagnes 2001**

Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat RW - 2001					
kg/hab.an	UD	U	SR	R	Moyenne 2001
Fines	3,8	2,5	1,5	2,0	2,2
Organique compostable	76,9	76,0	50,4	48,5	59,4
Papier	11,1	9,7	6,6	11,5	10,2
Carton	3,2	2,8	1,6	2,3	2,4
Verre	5,2	4,5	2,1	4,4	4,1
Métal	2,5	3,3	1,7	2,8	2,7
Plastique	9,3	8,6	5,8	6,9	7,4
Textile	3,0	2,1	1,9	2,0	2,1
Textile sanitaire	13,9	10,1	6,5	5,5	7,7
Combustible	2,7	2,4	2,6	2,3	2,4
Incombustible	10,4	6,7	5,1	6,3	6,6
Complexe	1,7	2,2	0,9	1,4	1,6
Spéciaux	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3
Bois	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4
TOTAL	144,4	131,6	87,5	96,5	109,6

Les données par type d'habitat correspondent à la moyenne des 3 campagnes pondérée par la quantité totale collectée, afin de tenir compte de la variation saisonnière des quantités de déchets produites.

La moyenne 2001 est la **moyenne pondérée** des 3 campagnes en appliquant un facteur de pondération à chaque type d'habitat en fonction de l'importance de chaque strate.

Tableau 8 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – campagnes 2002

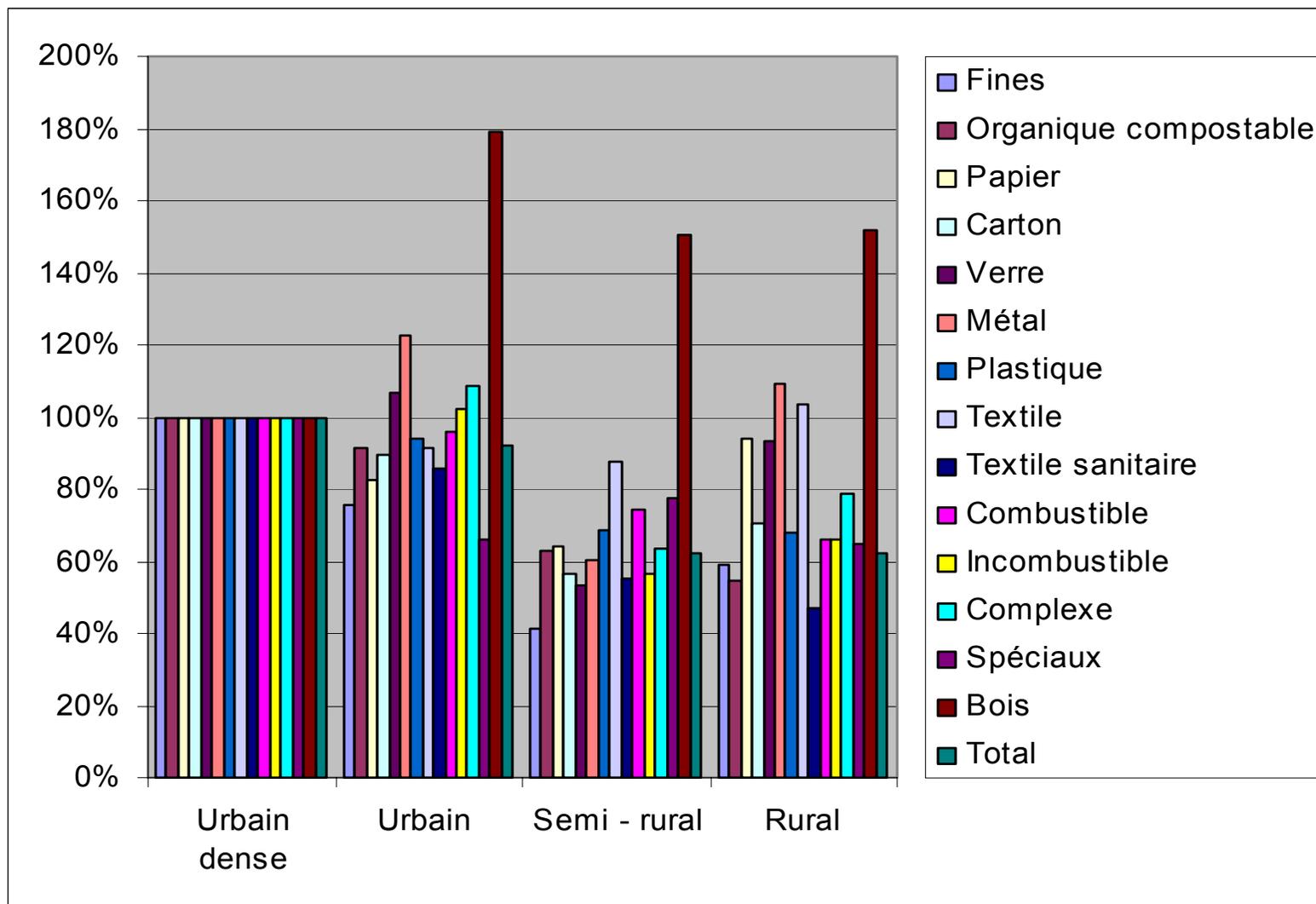
Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat RW - 2002					
kg/hab.an	UD	U	SR	R	Moyenne 2002
Fines	1,5	1,7	0,7	1,2	1,3
Organique compostable	97,0	80,6	58,7	43,8	61,6
Papier	9,3	7,0	6,7	7,2	7,2
Carton	3,7	3,4	2,4	2,6	2,9
Verre	3,5	5,2	2,8	4,0	4,1
Métal	2,4	2,5	1,2	2,5	2,3
Plastique	10,1	9,6	7,6	6,1	7,7
Textile	1,9	2,6	2,7	3,4	2,9
Textile sanitaire	12,6	13,3	8,4	7,4	9,8
Combustible	2,8	3,0	1,3	1,2	1,9
Incombustible	9,5	15,0	6,3	7,0	9,5
Complexe	1,9	1,6	1,5	1,4	1,5
Spéciaux	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Bois	0,5	0,8	0,6	0,7	0,7
TOTAL	156,9	146,5	101,0	88,6	113,6

Les figures suivantes (4 à 9) illustrent les différences de résultats entre les différents types d'habitat. **En 2001 comme en 2002**, on observe une plus grande quantité de déchets ménagers produits par habitant en zone UD et U par rapport aux zones SR et R. Cette différence est essentiellement due à la catégorie "Organique compostable".

Cette différence peut partiellement s'expliquer par :

- la difficulté de pratiquer le compostage à domicile en UD et en U
- la visite plus fréquente au parc à conteneurs en SR et en R.

La Figure 8 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat - campagnes 2001 & 2002 (en % de la valeur UD)



montre clairement que la quantité diminue en fonction de la densité de population et ce, pour l'ensemble des fractions, à l'exception notable du bois (il y en a nettement moins en UD) et ,dans une moindre mesure, des textiles (quantité stable pour tout type d'habitat). Globalement aussi, les composition UD et U sont relativement proches l'une de l'autre et c'est également le cas entre le semi-rural et le rural.

Figure 4 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – RW 2001

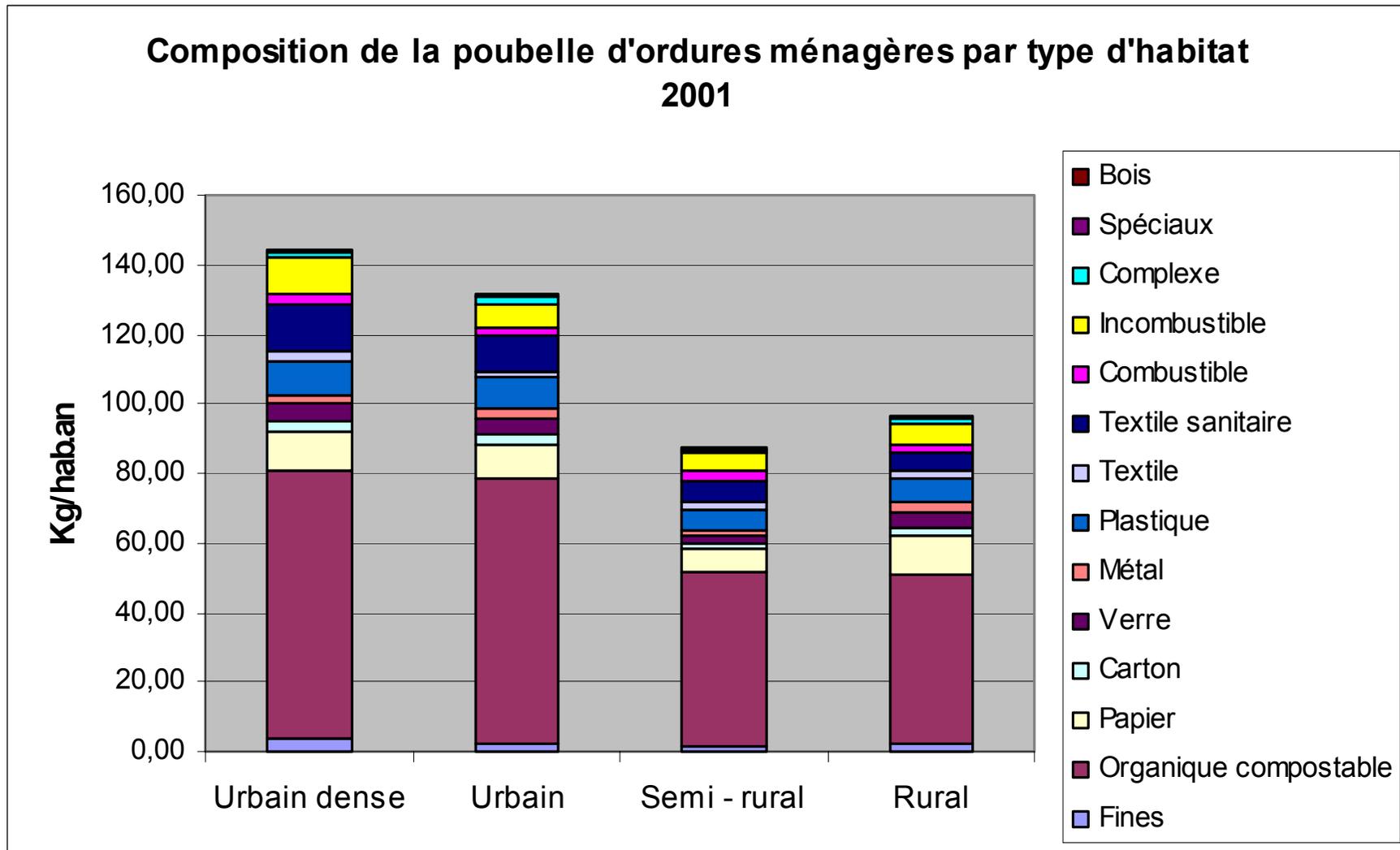


Figure 5 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – RW 2002

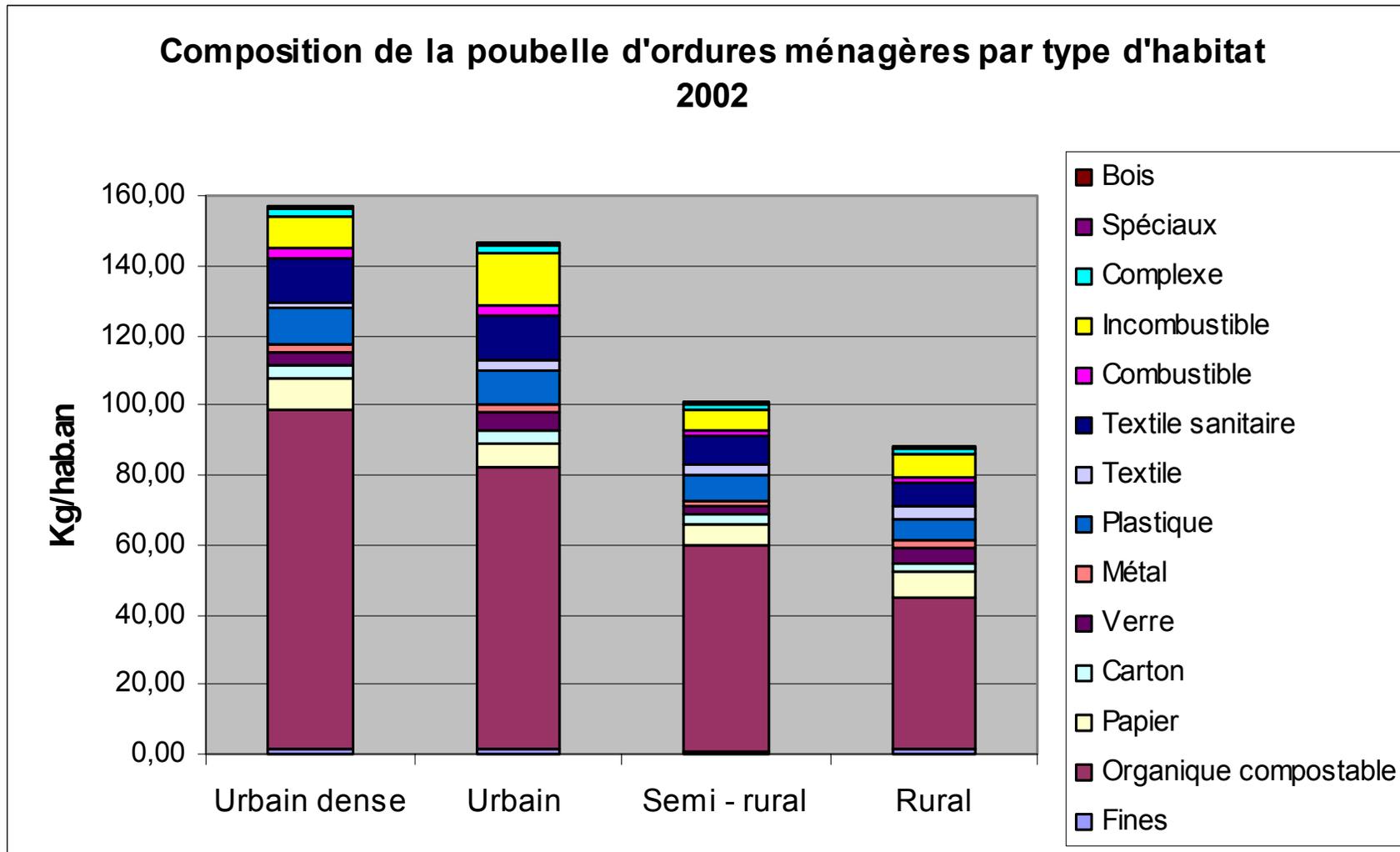


Figure 6 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat
Campagnes 2001 & 2002

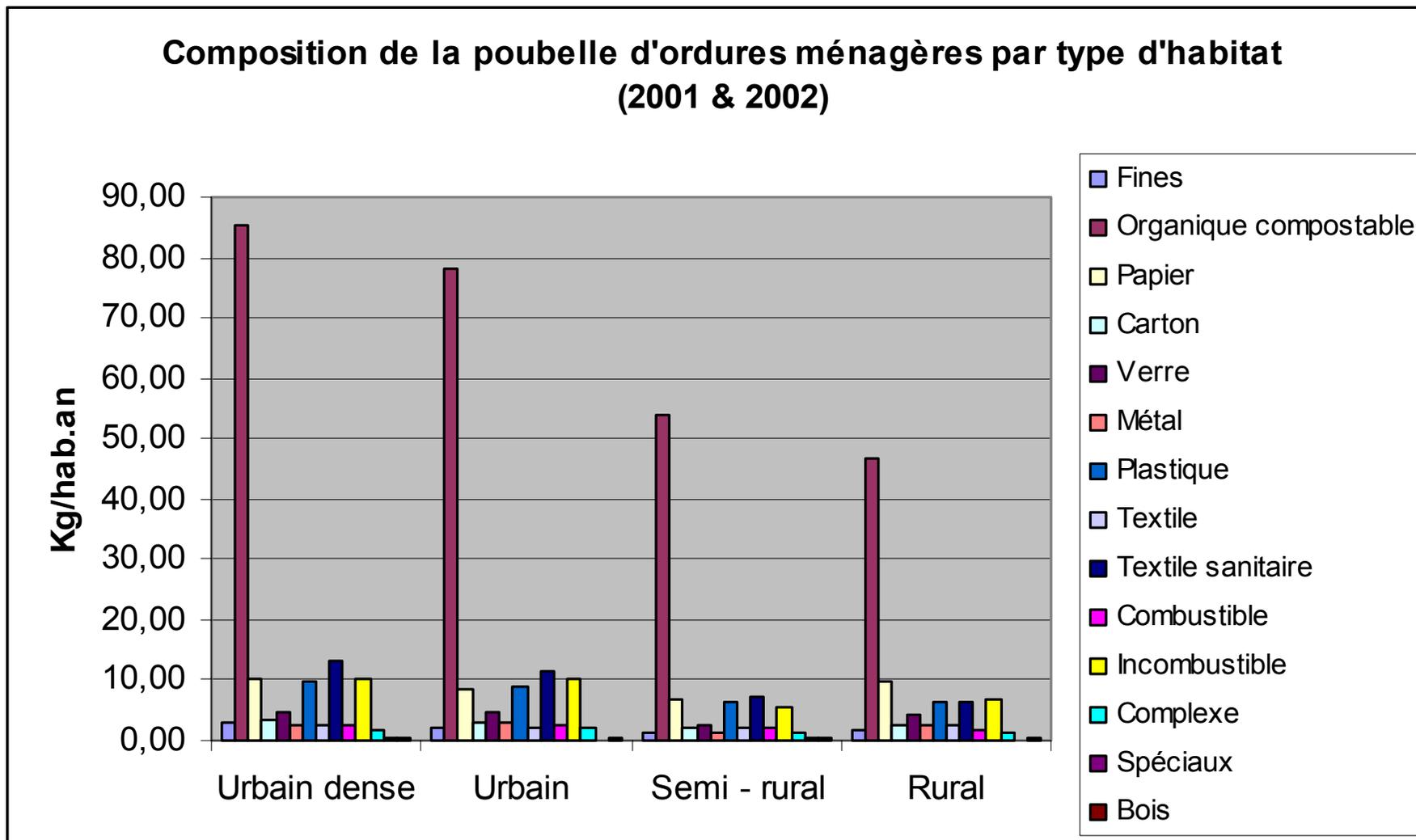


Figure 7 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – campagnes 2001 & 2002

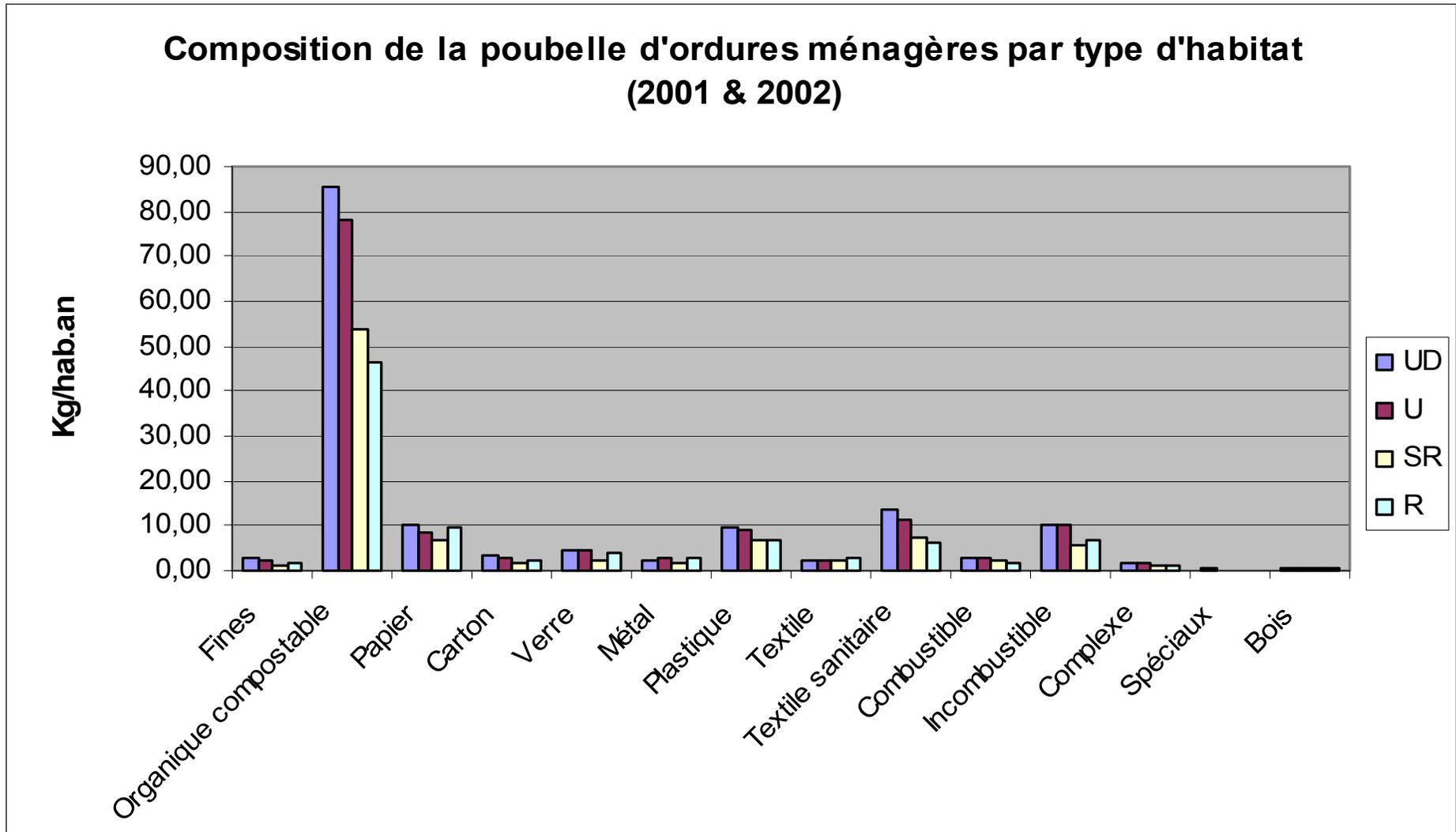


Figure 8 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat - campagnes 2001 & 2002 (en % de la valeur UD)

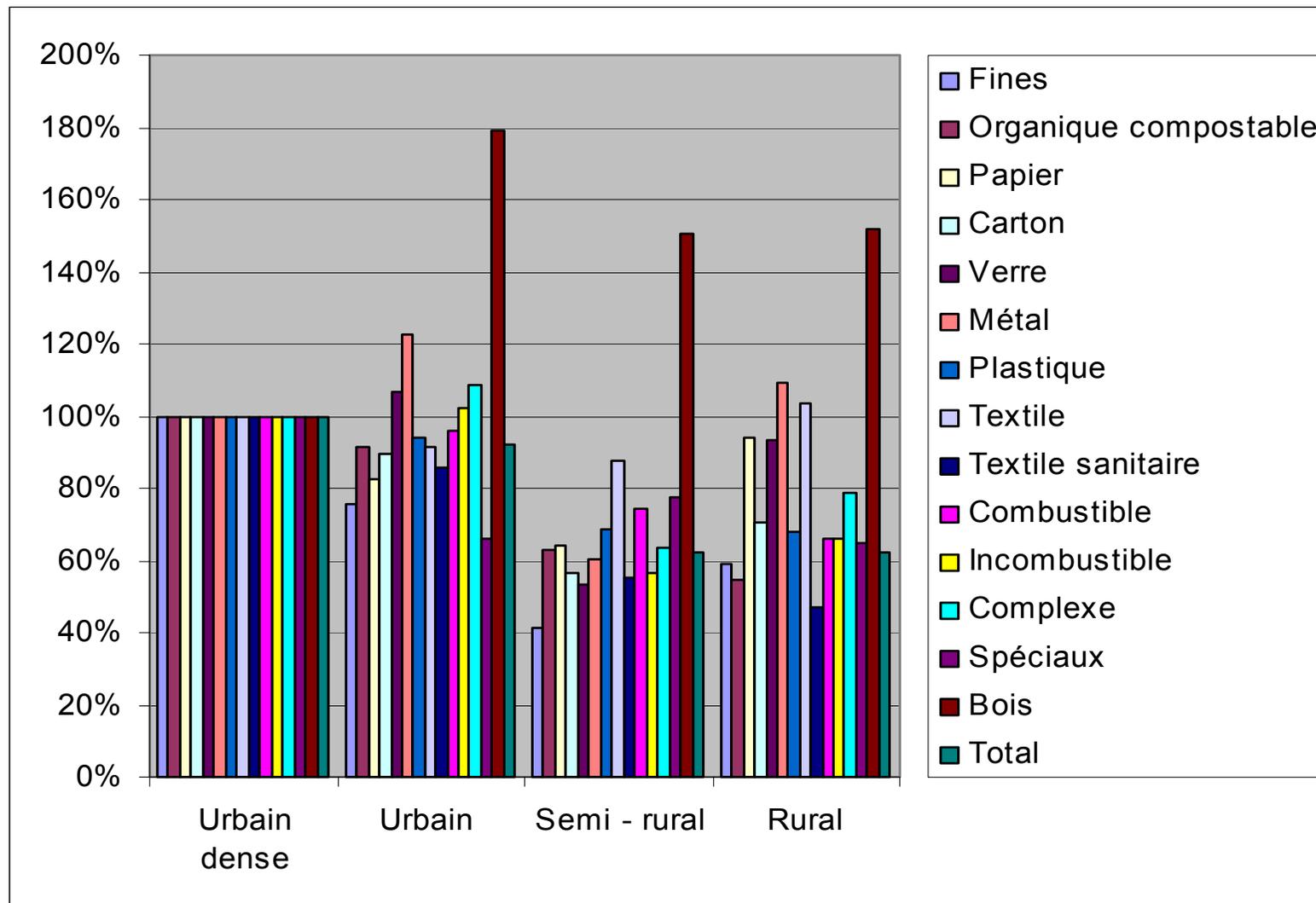
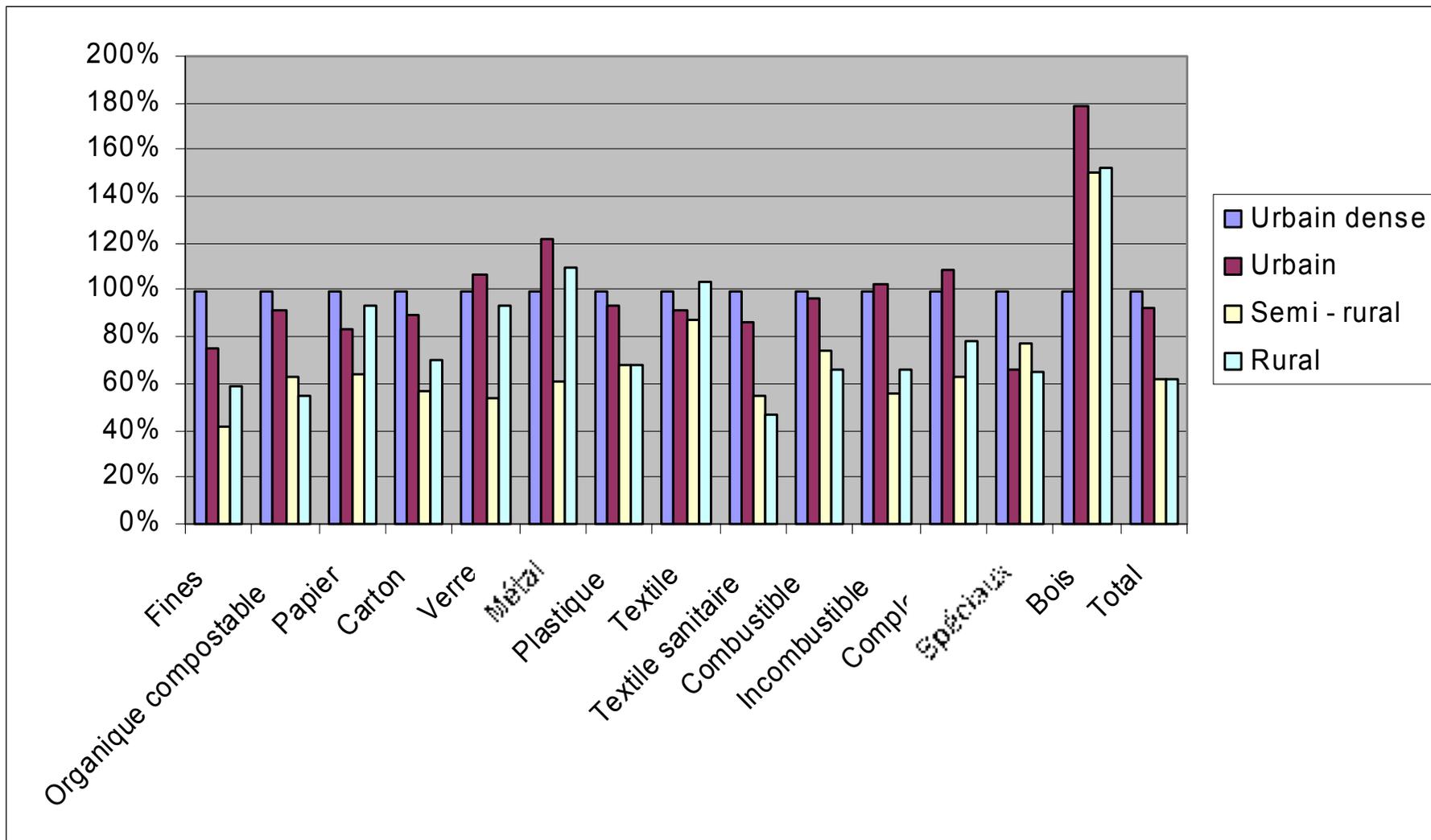


Figure 9 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères par type d'habitat – RW 2001 & 2002 (en % de la valeur UD)





« Etude statistique de la composition des ordures ménagères en Région wallonne en 2001 et en 2002 » – RDC-Environment, janvier 2003

C. Composition moyenne pour l'ensemble de la RW (2001 & 2002)

La formule utilisée pour le calcul de cette moyenne annuelle (en kg/hab.an) est la suivante :

$$\Rightarrow \text{Moyenne des campagnes } j \text{ (3 en 2001 et 2 en 2002)} : Y_j = \frac{\sum_{j=1}^{2ou3} (X_j \cdot e_j)}{\sum_{j=1}^{2ou3} e_j}$$

Avec :

X_j = Moyenne par campagne j (cf. point 2)

e_j = poids total collecté lors de la campagne j

Cette formule permet de calculer la composition moyenne annuelle en RW en tenant compte de la représentativité de chaque type d'habitat et du poids total collecté lors de chaque campagne (variation saisonnière). De cette façon nous donnons un poids relatif plus important aux campagnes au cours desquelles nous avons collecté une plus grande quantité.

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

Tableau 9 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 & 2002

Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères en Région wallonne						
	moyenne 2001		moyenne 2002		moyenne 2001 & 2002	
	kg/hab.an	%	kg/hab.an	%	kg/hab.an	%
Fines	2,2	2,0%	1,3	1,2%	1,8	1,7%
Organique compostable	59,4	54,2%	61,6	54,2%	60,4	54,2%
Papier	10,2	9,3%	7,2	6,3%	8,9	8,0%
Carton	2,4	2,2%	2,9	2,5%	2,6	2,4%
Verre	4,1	3,8%	4,1	3,6%	4,1	3,7%
Métal	2,7	2,5%	2,3	2,0%	2,6	2,3%
Plastique	7,4	6,8%	7,7	6,8%	7,5	6,8%
Textile	2,1	1,9%	2,9	2,6%	2,4	2,2%
Textile sanitaire	7,7	7,1%	9,8	8,6%	8,6	7,7%
Combustible	2,4	2,2%	1,9	1,7%	2,2	2,0%
Incombustible	6,6	6,0%	9,5	8,4%	7,8	7,0%
Complexe	1,6	1,4%	1,5	1,3%	1,5	1,4%
Spéciaux	0,3	0,2%	0,2	0,1%	0,2	0,2%
Bois	0,4	0,4%	0,7	0,6%	0,5	0,5%
TOTAL	109,6	100,0%	113,6	100,0%	111,3	100,0%

Pour obtenir les quantités disponibles à la collecte par an en Région wallonne, il suffit de multiplier par le nombre d'habitants en Région Wallonne (3.358.560 hab. au 01/01/02⁷).

⁷ Source : Institut National de Statistique (INS)

Figure 10 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 & 2002 (kg/hab.an)

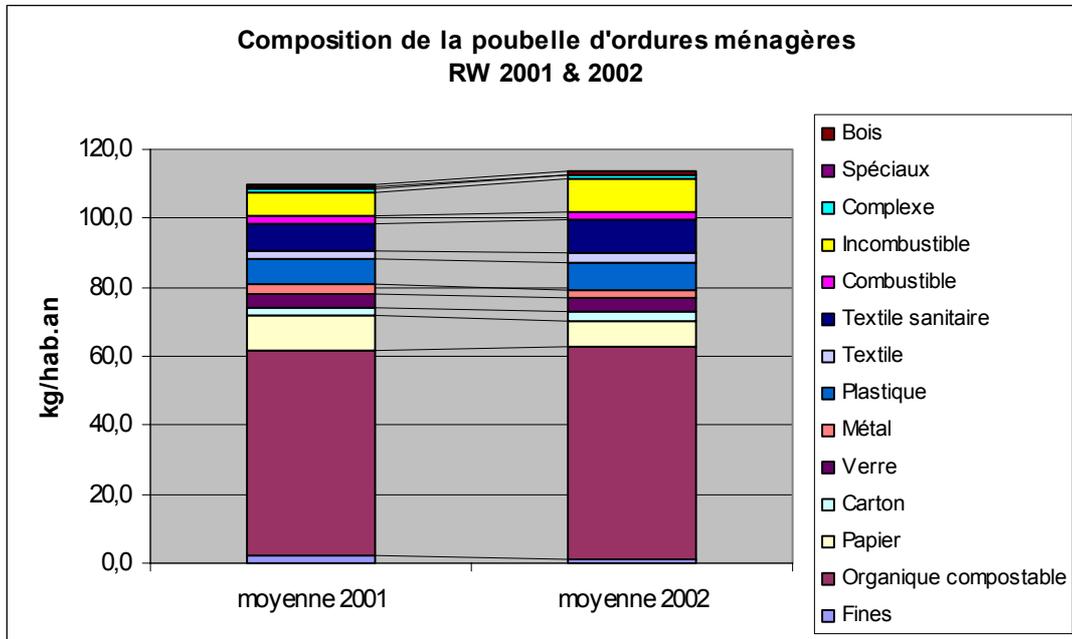


Figure 11 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 (%)

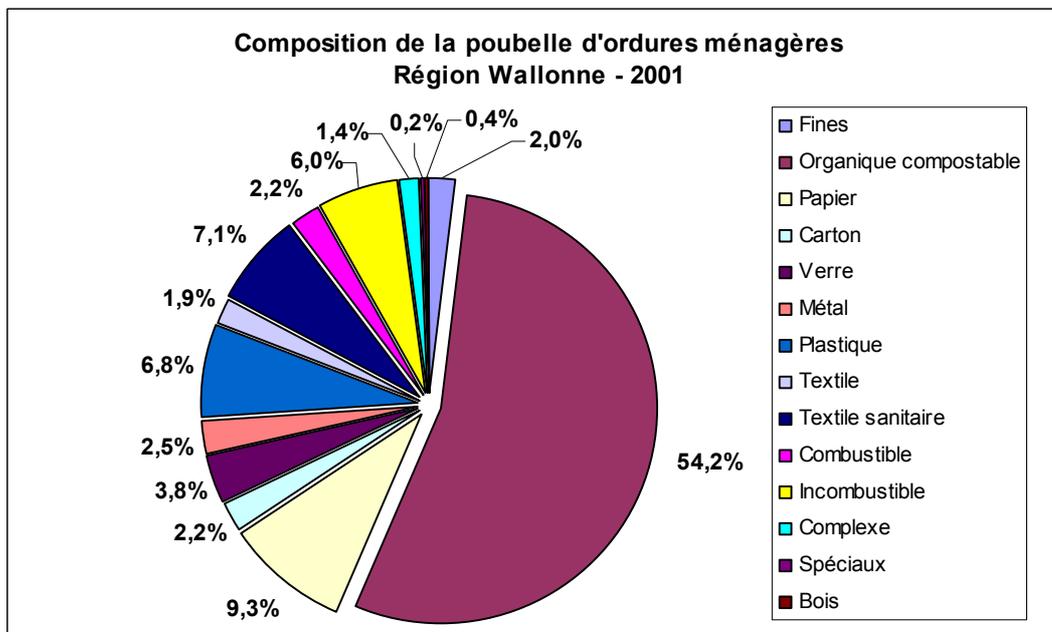


Figure 12 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2002 (%)

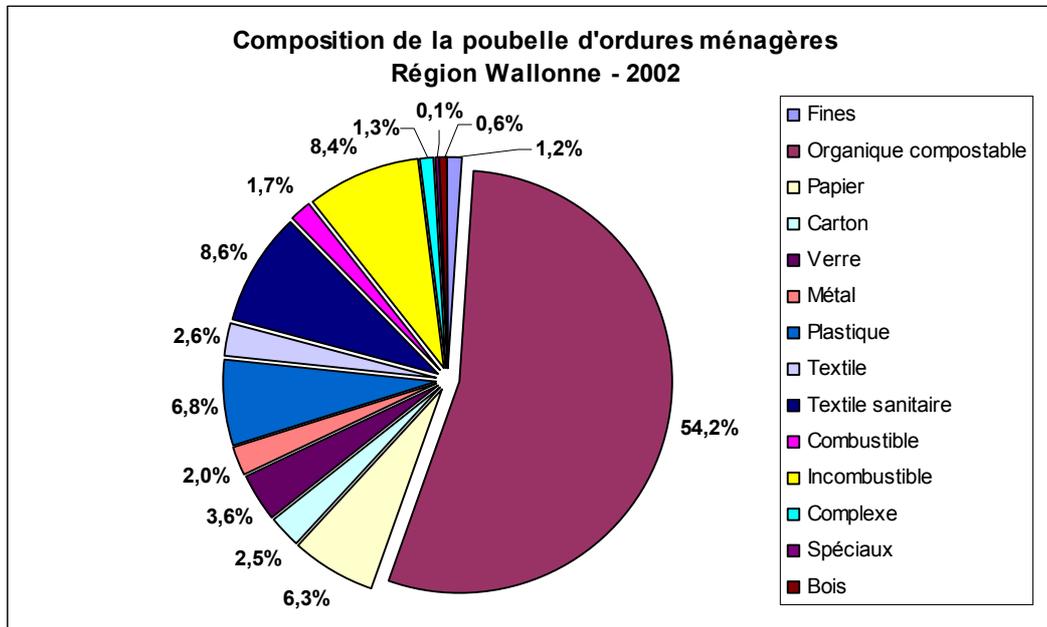
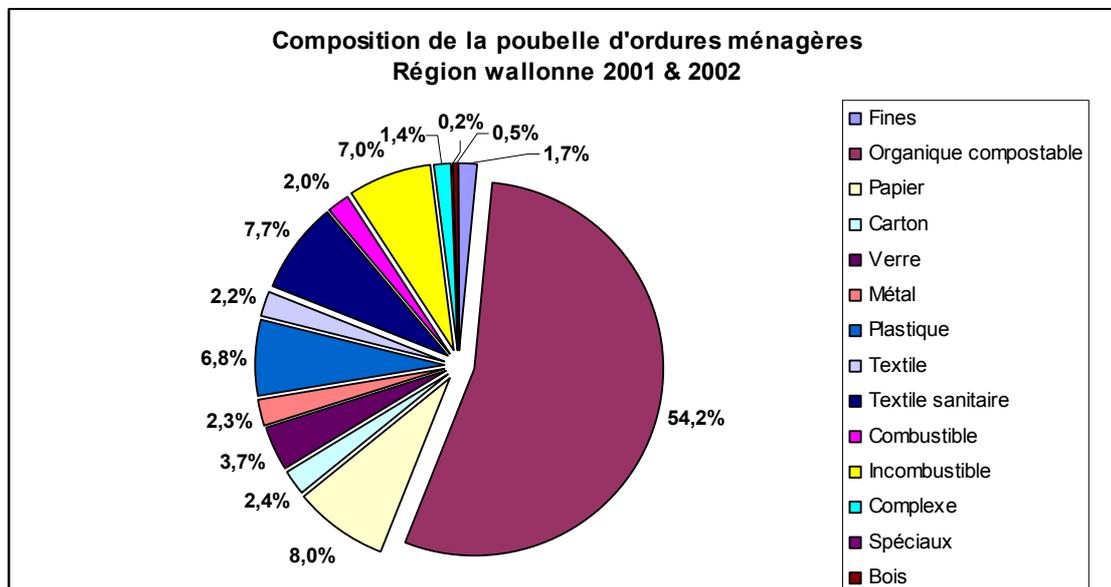


Figure 13 : Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères – RW 2001 & 2002 (%)



On peut observer que d'une année à l'autre, la composition relative de la poubelle d'ordures ménagères en RW est stable (cf. Figure 10) ce qui est une bonne indication de la reproductibilité des résultats. Néanmoins, il faut se garder de tirer des conclusions concernant une évolution fine de la composition de la poubelle ménagère.

4.1.2 Analyse statistique

L'objectif principal de l'analyse statistique des données est de discuter la précision des résultats obtenus. Pour cela, l'analyse s'est basée dans un premier temps sur l'étude réalisée par l'UCL « *Analyse statistique de la composition des déchets ménagers en Région wallonne* ».

Cette étude décrit une méthodologie classique d'analyse comprenant :

- l'identification et l'élimination des données aberrantes,
- le test de normalité de la loi de probabilité
- la détermination des principaux paramètres suivants :
 - moyenne ou médiane,
 - écart type
 - coefficient de variation
 - bornes supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance à 95%
 - niveau de précision obtenu
 - précision relative sur la moyenne.

Pour le calcul des paramètres de dispersion et de l'intervalle de confiance de chaque catégorie de tri, nous avons lissé l'ensemble des données par zone. Le lissage a consisté à appliquer des coefficients multiplicatifs aux résultats pour tenir compte de l'influence des caractéristiques de leur strate. Par exemple, si la moyenne générale est de 80 kg/hab.an et que la moyenne pour l'urbain dense est de 90 kg/hab.an, les résultats de l'UD ont été multipliés par 80/90. Ces correctifs ont été appliqués pour les paramètres suivants : type d'habitat, saison, type de ménage, revenus,... Le but était d'obtenir un nombre suffisant ($n > 30$) de résultats indépendants de l'effet saisonnier et des conditions socio-démographiques pour pouvoir faire l'hypothèse d'une distribution normale.

Les données disponibles pour l'analyse statistique sont :

- 3 campagnes en 2001 et 2 en 2002 de ± 2.100 ménages chacune
- par campagne, 4 zones d'habitats avec chacune 7 sous-zones sauf une (6) (socio-démographiques + IDEA)
- composition détaillée des ménages (# hab./ménage) pour 2 zones d'habitat (estimation pour les autres sur base de données INS)

On dispose donc, pour chaque catégorie de tri (14) des déchets OM, d'un total de

⇒ $3 * 4 * 7$ (ou 6^8) = 81 résultats en 2001 ; $2 * 4 * 7$ (ou 6) = 54 résultats en 2002

⇒ $5 * 4 * 7$ (ou 6) = 135 résultats en 2001 & 2002

Les résultats de l'analyse statistique, pour un intervalle de confiance de 95% (autrement dit : il y a une probabilité de 95% que la vraie valeur soit comprise dans l'intervalle donné), sont repris dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Incertitude relative sur la production moyenne des OM par catégorie de tri (campagnes 2001 et 2002 ; intervalle de confiance 95%)

Composition moyenne de la poubelle d'ordures ménagères				
RW – 2001 & 2002				
	Moyenne 2001		Moyenne 2002	
	kg/hab.an	Incertitude relative	kg/hab.an	Incertitude relative
Fines	2,2 ± 0.4	16.6 %	1.3 ± 0.3	19.5 %
Organiques compostables	59.4 ± 5.6	9.5 %	61.6 ± 8.2	13.3 %
Papier	10.2 ± 1.1	10.7 %	7.2 ± 1.4	18.8 %
Carton	2.4 ± 0.3	13.0 %	2.9 ± 0.4	15.4 %
Verre	4.1 ± 0.6	14.2 %	4.1 ± 0.6	14.2 %
Métal	2.7 ± 0.3	12.4 %	2.3 ± 0.3	12.8 %
Plastique	7.4 ± 0.6	8.7 %	7.7 ± 1.1	14.3 %
Textile	2.1 ± 0.4	19.5 %	2.9 ± 0.6	22.0 %
Textile sanitaire	7.7 ± 1.0	13.4 %	9.8 ± 1.5	16.4 %
Combustible	2.4 ± 0.5	22.1 %	1.9 ± 0.4	21.4 %
Incombustible	6.6 ± 1.7	25.2 %	9.5 ± 1.9	19.9 %
Complexe	1.6 ± 0.2	11.7 %	1.5 ± 0.2	15.7 %
Spéciaux	0.3 ± 0.1	49.7 %	0.2 ± 0.1	55.6 %
Bois	0.4 ± 0.1	33.1 %	0.7 ± 0.2	28.6 %
TOTAL	109.6 ± 8.8	8.0 %	113.6 ± 14.1	12.4 %

⁸ 6 zones en Semi-Rural

L'imprécision sur la quantité totale collectée est de 8,0% en 2001 et de 12,4% en 2002. La valeur plus élevée en 2002 s'explique essentiellement par le fait que :

- il n'y a eu que deux campagnes, ce qui a limité le nombre d'observations
- ces campagnes ont eu lieu à des périodes très différentes, ce qui accentue l'influence de l'effet saisonnier particulièrement marqué en septembre – octobre (dernière tonde de pelouses et entretien du jardin).

On observe également que la précision varie fortement d'une catégorie à l'autre.

L'imprécision est particulièrement importante (> 20%) sur :

- les combustibles,
- les incombustibles,
- les spéciaux et
- le bois.

La somme de ces catégories ne représente que 9% (en 2001) et 11% (en 2002) du total. Ce sont également des catégories où une « erreur » de tri a plus de chance d'arriver de par la définition parfois théorique de la catégorie. Pour diminuer l'incertitude sur un flux particulier, il faudrait augmenter la taille de notre échantillon en tenant compte de la variabilité du flux visé à l'intérieur de chaque strate. Par contre, sur les flux plus importants (Organiques compostable, Papier, Plastique), l'incertitude relative est nettement moindre.

Les autres sources possibles d'imprécision sont :

- Lors de la campagne de mars, la mise en place de la campagne s'est accompagnée de certaines incertitudes de procédure : l'équipe de tri devait se rôder aux catégories et de nouvelles catégories ont été ajoutées lors des campagnes de juin et octobre, ce qui affecte la comparabilité des résultats.

- En juin, la campagne a débordé sur le mois de juillet, qui est l'un des 4 mois à éviter, d'après le cahier des charges, pour les campagnes de tri. Durant les mois de juillet, août, décembre et janvier, il est admis que des biais de composition apparaissent notamment en raison :
 - des vacances (absence de particuliers et donc de poubelles),
 - du temps (plus de déchets de jardin en été qu'en hiver),
 - des fêtes et des soldes.

Un biais de composition était donc possible.

Nous avons également calculé l'incertitude relative globale sur la quantité moyenne de déchets ménagers collecté par habitant et par an pour l'ensemble des campagnes 2001 & 2002.

Tableau 11 : Incertitude relative sur la quantité de déchets ménagers collecté par hab.an (kg/hab.an) - campagnes 2001 & 2002

RW 2001 & 2002 (kg/hab.an)				
Intervalle de confiance à	Min	Moyenne	Maximum	incertitude relative
90%	105	112	118	6.2%
95%	103	112	120	7.3%
99%	101	112	122	9.6%

On peut observer que la prise en compte des résultats des 5 campagnes augmente la précision sur la moyenne des quantités de déchets "tout venant" collectés par habitant et par an. Ceci s'explique essentiellement par la meilleure prise en compte des effets saisonniers (5 campagnes au lieu de 3 en 2001 et 2 en 2002) et par l'augmentation de la taille de l'échantillon (135 observations au lieu de 81 en 2001 et 54 en 2002).

Conclusions

On peut en conclure que :

- Aucun résultat ne doit être éliminé, aucune campagne n'étant entachée d'un biais évident dans les résultats, même si la campagne de mars 2001 est moins fiable (voir rapport de campagne) ;
- Les tendances saisonnières doivent être confirmées lors des prochaines campagnes en augmentant le nombre de campagnes par an (tout en diminuant le nombre de ménages) ;
- La précision est plus grande avec 3 campagnes annuelles qu'avec deux campagnes. A défaut, la taille de l'échantillon par campagne devrait être légèrement augmentée et les périodes choisies en fonction des effets saisonniers ;
- L'incertitude varie d'une catégorie à l'autre et est, comme on pouvait s'y attendre, plus importante pour les "petites" catégories.
- La composition relative de la poubelle d'ordures ménagères en RW est stable ce qui est une bonne indication de la reproductibilité des résultats.
- **On note une assez grande cohérence dans les résultats des 2 années, ce qui est un indice que l'incertitude n'a pas été sous-estimée.**

4.2 Collecte sélective porte-à-porte PMC

4.2.1 Résultats

Les résultats repris dans ce chapitre sont les suivants :

- A. Composition moyenne du sac PMC collectés sélectivement porte-à-porte **par campagne** (5 campagnes)
- B. Composition moyenne du sac PMC **par type d'habitat** (UD, U, SR, R) pour les années 2001 et 2002
- C. Composition moyenne du sac PMC collectés sélectivement porte-à-porte **en RW** pour les années **2001 et 2002**

Tous les résultats sont présentés **en kg/hab.an** sous forme de tableaux et de graphiques.

A. Composition moyenne par campagne

Pour un échantillon stratifié non proportionnel, la formule du calcul de la moyenne par campagne (en kg/hab.an) est la suivante :

$$\Rightarrow \text{Moyenne par campagne } j : X_j = \frac{f}{d} \cdot \sum_{i=1}^{i=4} \left(a_{ij} \cdot \frac{c_i}{b_i} \right)$$

Avec :

a_{ij} = poids collectés (kg) par type d'habitat i (UD, U, SR, R) à la campagne j

b_i = nombre d'habitants par type d'habitat i repris dans notre échantillon et concernés par la collecte sélective de PMC

c_i = nombre d'habitants total en RW par type d'habitat i

d = nombre d'habitants total en RW concernés par la collecte sélective de PMC ($\sum c_i$)

f = nombre de collectes par an en RW

Remarques :

a) Nombre d'habitants par type d'habitat (b_i)

Pour chaque type d'habitat, nous avons déterminé le nombre d'habitants concernés par la campagne sur base de la composition des ménages fournie par les administrations communales respectives. Par rapport à l'échantillon de base pour les ordures ménagères, nous avons retiré les habitants des zones ne disposant pas de collecte sélective de PMC (IDELUX⁹)

b) Nombre d'habitants total en RW par type d'habitat i (c_i)

Ces données ont été fournies par l'IGEAT qui a construit l'échantillon.

Par rapport à l'échantillon de base, nous avons retiré le nombre d'habitants des zones ICDI et IDELUX qui n'organisent pas de collecte sélective de PMC.

c) Nombre de collectes par an en RW (f)

Pour les PMC, le nombre de collectes par an est de 26 sauf à Liège (Urbain dense) où la collecte est organisée 1 fois par semaine (52 collectes/an).

⁹ Dans notre échantillon, il s'agit des communes de Bertrix, Neufchâteau, Saint-Hubert et Libramont.

Tableau 12 : Composition moyenne du sac PMC – campagnes 2001

Composition moyenne du sac PMC RW - 2001				
kg/hab.an	mars-01	Juin-juillet 01	Sept-oct 01	moyenne 2001
Emballages en plastique	3,2	4,6	4,2	4,1
Emballages métalliques	4,0	3,6	4,1	3,9
Carton à boisson	1,1	0,9	1,3	1,1
Autres	2,3	1,2	2,2	1,9
TOTAL	10,6	10,3	11,8	11,0

Tableau 13 : Composition moyenne du sac PMC – campagnes 2002

Composition moyenne du sac PMC RW - 2002			
kg/hab.an	mars-02	Sept-oct 02	moyenne 2002
Emballages en plastique	3,8	4,0	3,9
Emballages métalliques	4,3	3,9	4,1
Carton à boisson	1,2	1,2	1,2
Autres	2,2	2,0	2,1
TOTAL	11,6	11,0	11,3

La moyenne est la moyenne des campagnes pondérée par la quantité totale collectée, afin de tenir compte de la variation saisonnière des quantités de déchets produites. Mais comme la variation est très faible, la pondération joue un rôle mineur dans le calcul (contrairement aux déchets « tout venant »).

Figure 14 : Composition du sac PMC – campagnes 2001

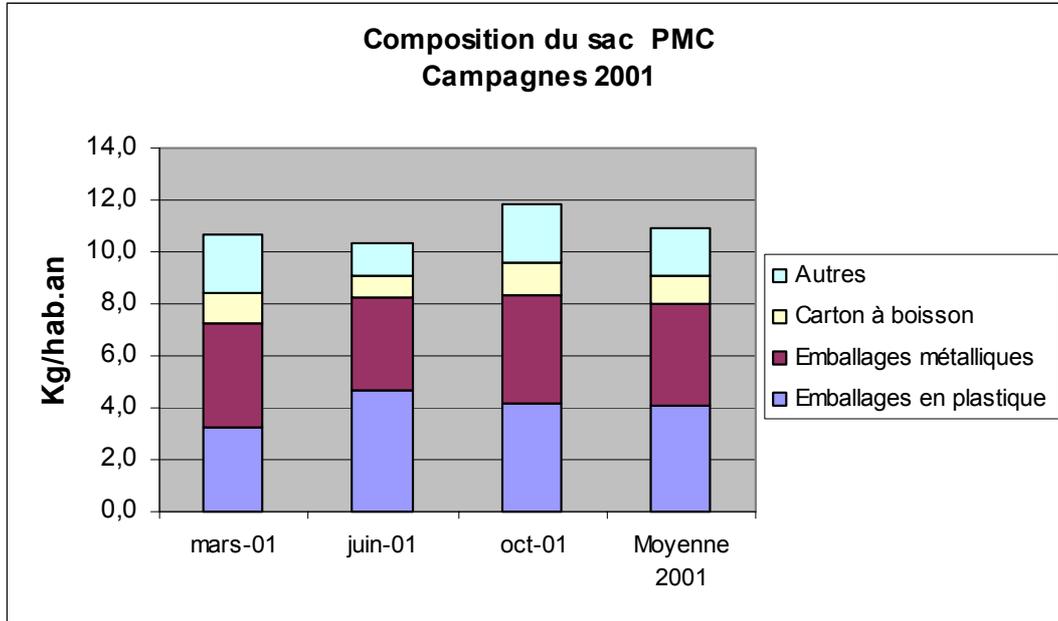


Figure 15 : Composition du sac PMC – campagnes 2002

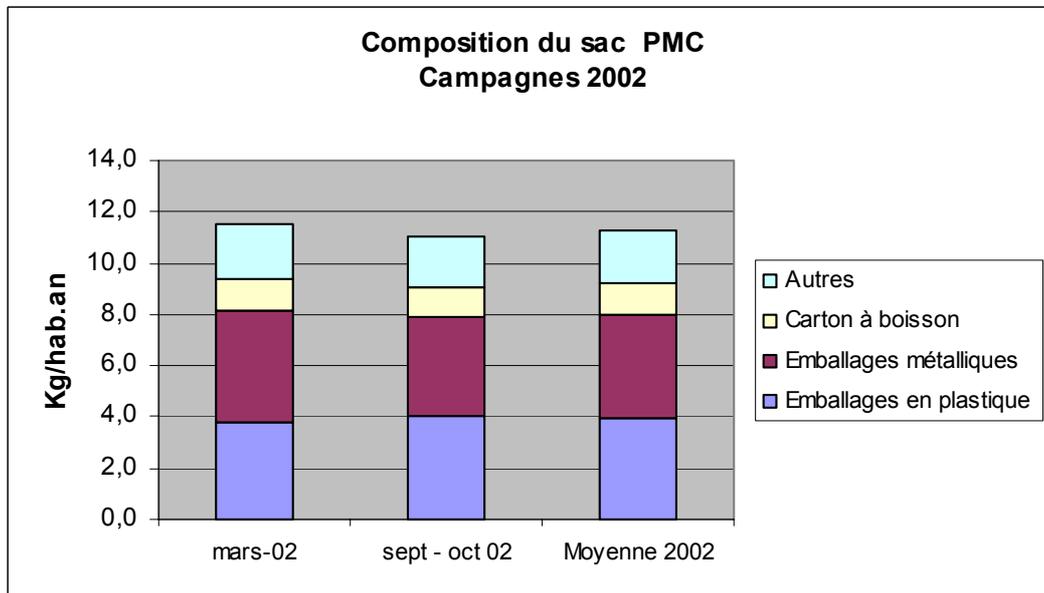
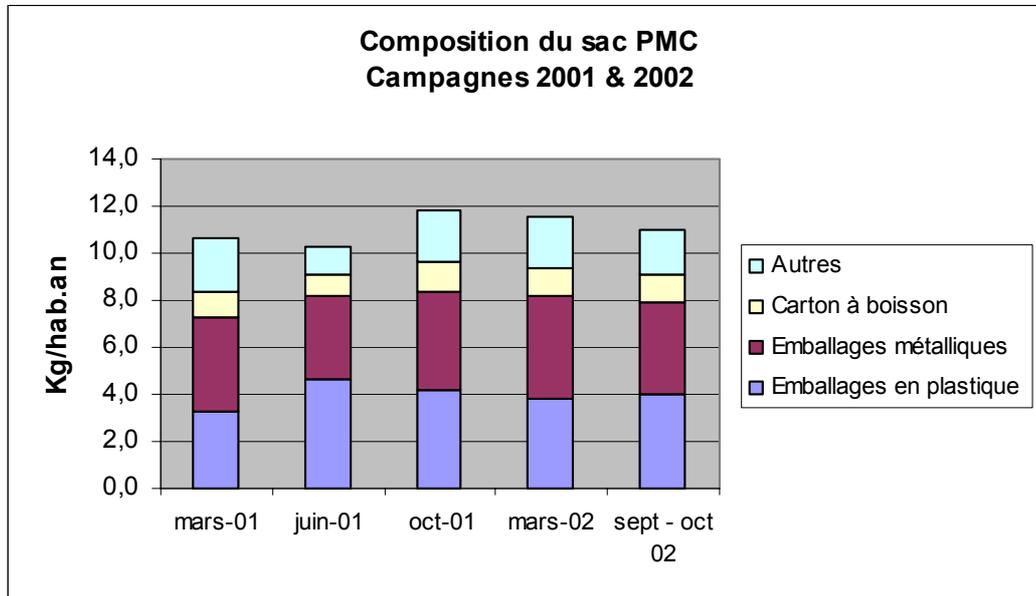


Figure 16 : Composition du sac PMC – campagnes 2001 & 2002



On peut observer une bonne cohérence entre les 5 campagnes que ce soit au niveau de la production totale ou de la composition, ce qui permet d'avoir une bonne confiance dans les résultats moyens.

B. Composition des PMC en fonction du type d'habitat

La formule utilisée pour le calcul de la moyenne annuelle par type d'habitat (en kg/hab.an) est la suivante :

$$\Rightarrow \text{Moyenne annuelle par type d'habitat } i \text{ (UD, U, SR, R)} : Q_i = f * \frac{\sum_{j=1}^{2ou3} \left(\frac{a_{ij} b_j}{c_{ij}} \right)}{\sum_{j=1}^{2ou3} b_j}$$

Avec :

a_{ij} = poids collecté par type d'habitat i lors de la campagne j (échantillon proportionnel par rapport aux critères de revenus et de type de ménage)

b_j = poids total collecté lors de la campagne j

c_{ij} = nombre d'habitants du type d'habitat i concernés par la collecte lors de la campagne j

f = nombre de collectes PMC par an

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

Tableau 14 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2001

Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat RW - 2001					
kg/hab.an	UD	U	SR	R	Moyenne pondérée
Emballages en plastique	5,9	4,9	4,2	3,2	4,1
Emballages métalliques	4,8	3,8	3,4	4,0	3,9
Carton à boisson	1,4	1,2	1,1	1,0	1,1
Autres	3,7	2,0	1,6	1,5	1,9
TOTAL	15,7	11,9	10,2	9,7	11,0

Tableau 15 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2002

Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat RW - 2002					
kg/hab.an	UD	U	SR	R	Moyenne pondérée
Emballages en plastique	5,8	5,5	4,0	2,5	3,9
Emballages métalliques	4,9	4,6	3,9	3,6	4,1
Carton à boisson	1,8	1,4	1,3	0,9	1,2
Autres	3,1	2,0	2,0	2,0	2,1
TOTAL	15,6	13,6	11,2	9,0	11,3

La moyenne annuelle est la moyenne des campagnes en appliquant un facteur de pondération à chaque type d'habitat en fonction de l'importance de chaque strate¹⁰.

Rappel : La moyenne par type d'habitat est calculée en faisant l'hypothèse que l'échantillon est proportionnel par rapport aux critères de revenus et de type de ménages.

¹⁰ Les formules utilisées sont reprises au point 2 et 4 (p.4 et p. 22)

Figure 17 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2001

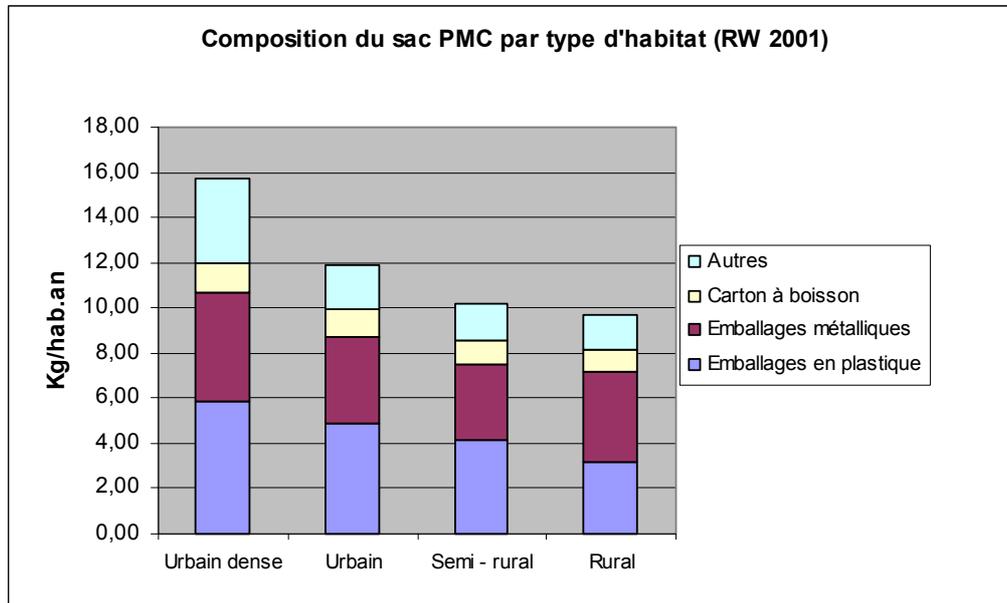


Figure 18 : Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – campagnes 2002

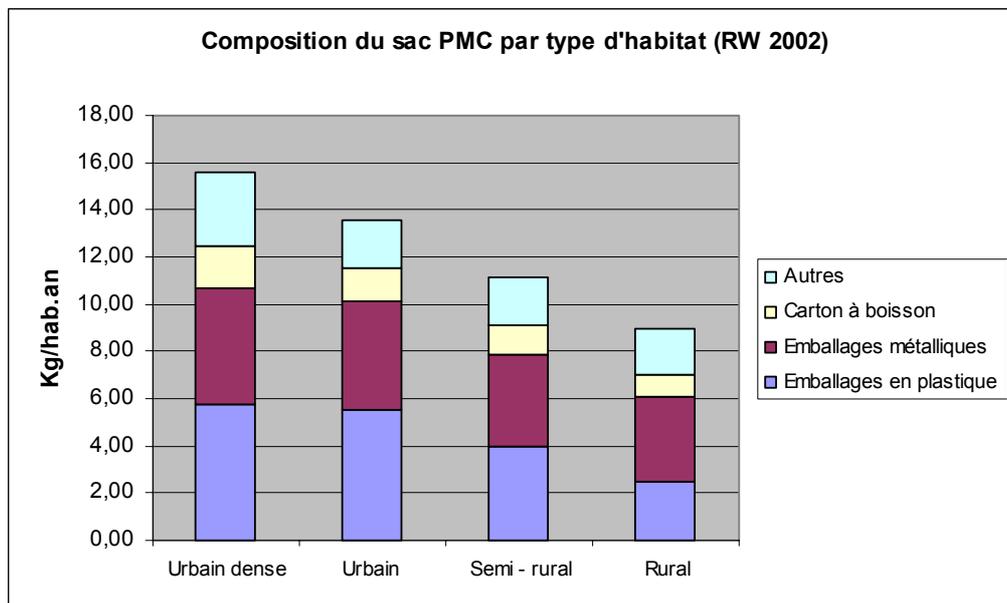
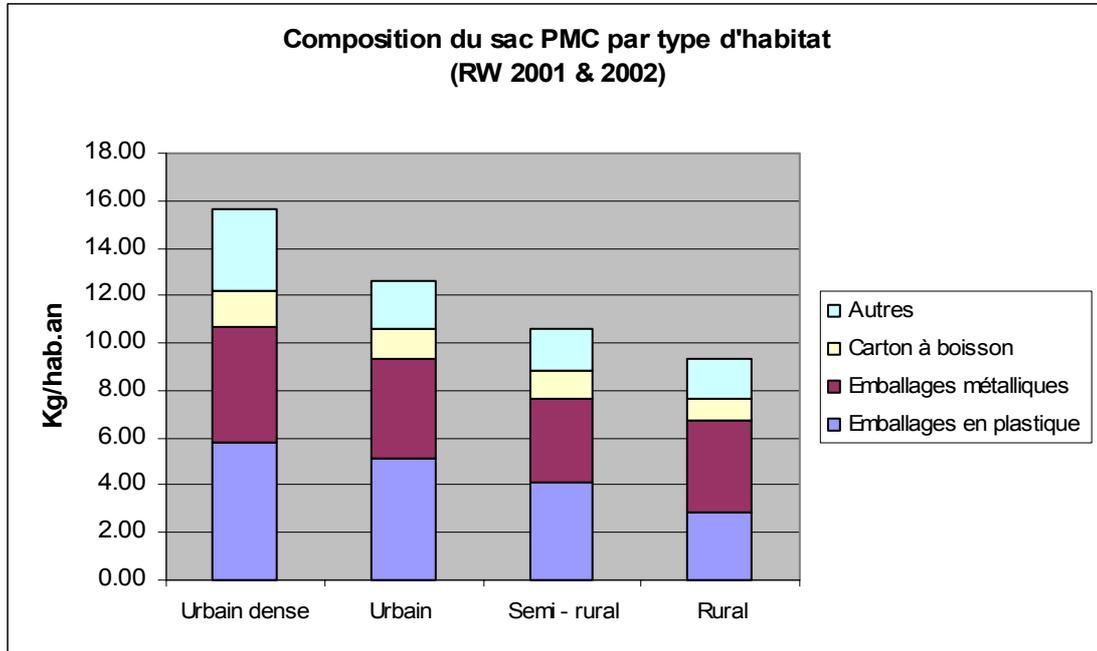


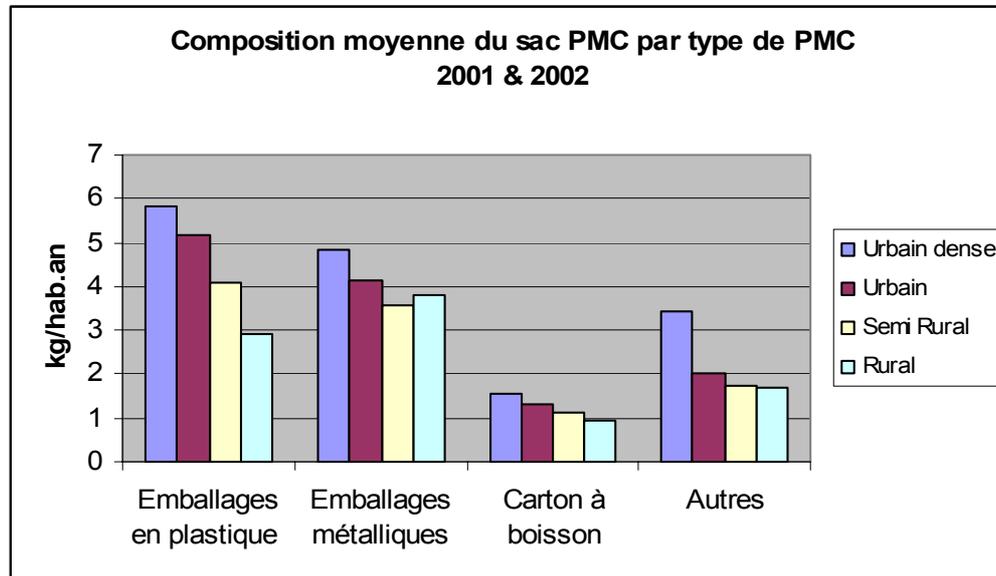
Figure 19: Composition moyenne du sac PMC par type d'habitat – 2001 & 2002



On observe clairement une diminution des quantités totales de PMC collectés sélectivement quand le type d'habitat devient moins dense. Cette diminution peut s'expliquer par une fréquentation plus importante du parc à conteneur pour d'autres flux (encombrants, organiques, papiers-cartons,...) ou par des modes de consommations différents par type d'habitat. Ces hypothèses ne peuvent pas être vérifiées sur base de l'analyse de la composition du sac PMC.

La Figure 20 montre que la variation entre types d'habitats est de même forme pour les différents composants.

Figure 20: Composition moyenne du sac PMC par type de PMC – 2001 & 2002



C. Composition des PMC en RW (2001 & 2002)

La composition moyenne de la poubelle PMC en RW a été calculée sur base des résultats des 5 campagnes de collecte et de tri réalisées en 2001 et 2002.

Cette moyenne a été calculée sur base de la formule suivantes :

Pour les PMC

$$\Rightarrow \text{Moyenne des campagnes } j \text{ (3 en 2001 et 2 en 2002)} : Y_j = \frac{\sum_{j=1}^{2ou3} (X_{j,e_j})}{\sum_{j=1}^{2ou3} e_j}$$

Avec :

X_j = Moyenne par campagne j (cfr. point 2.1)

e_j = poids total collecté lors de la campagne j

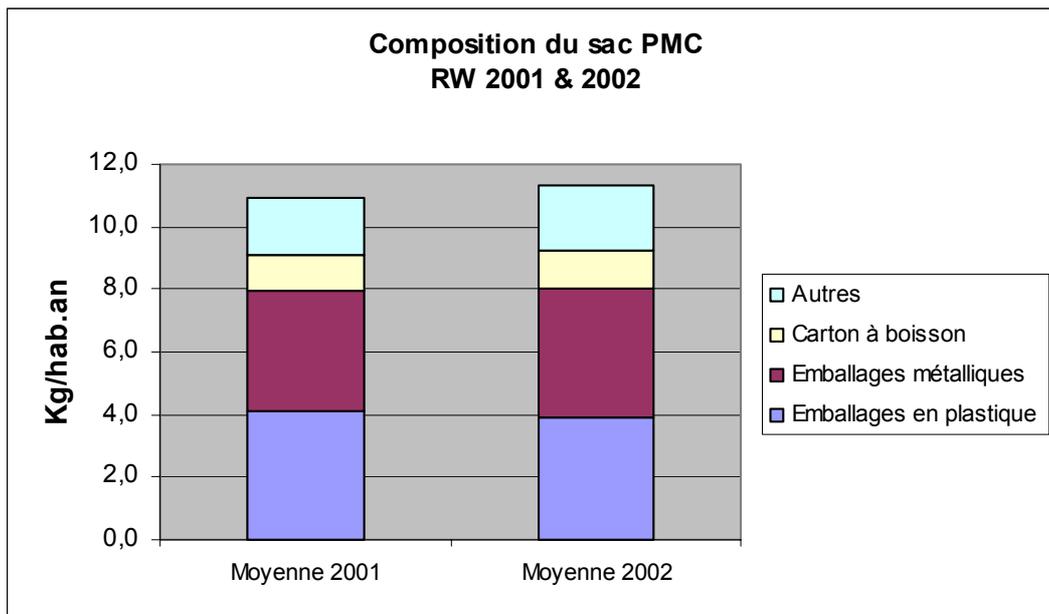
Cette formule permet de calculer la composition moyenne annuelle en RW en tenant compte de la représentativité de chaque type d'habitat (PMC) et du poids total collecté lors de chaque campagne.

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

Tableau 16 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2001 & 2002

Composition moyenne du sac PMC RW - 2001 & 2002				
	moyenne 2001		moyenne 2002	
	kg/hab.an	%	kg/hab.an	%
Emballages en plastique	4,1	37,3%	3,9	34,7%
Emballages métalliques	3,9	35,6%	4,1	36,2%
Carton à boisson	1,1	10,0%	1,2	10,7%
Autres	1,9	17,1%	2,1	18,5%
TOTAL	11,0	100,0%	11,3	100,0%

Figure 21 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2001 & 2002 (kg/hab.an)



A titre de comparaison, les résultats de la collecte sélective **porte-à-porte** de PMC publiés par **FOST Plus** sont :

⇒ 11,7 kg/hab.an en 2001¹¹

¹¹ Résultat moyen pour l'ensemble de la Belgique (cf. rapport annuel de FOST Plus, 2001)

Figure 22 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2001 (%)

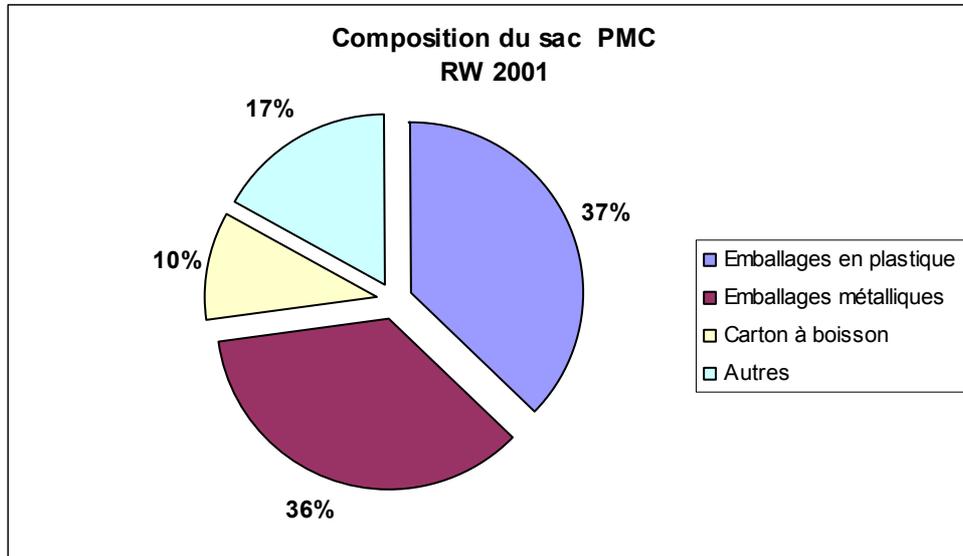
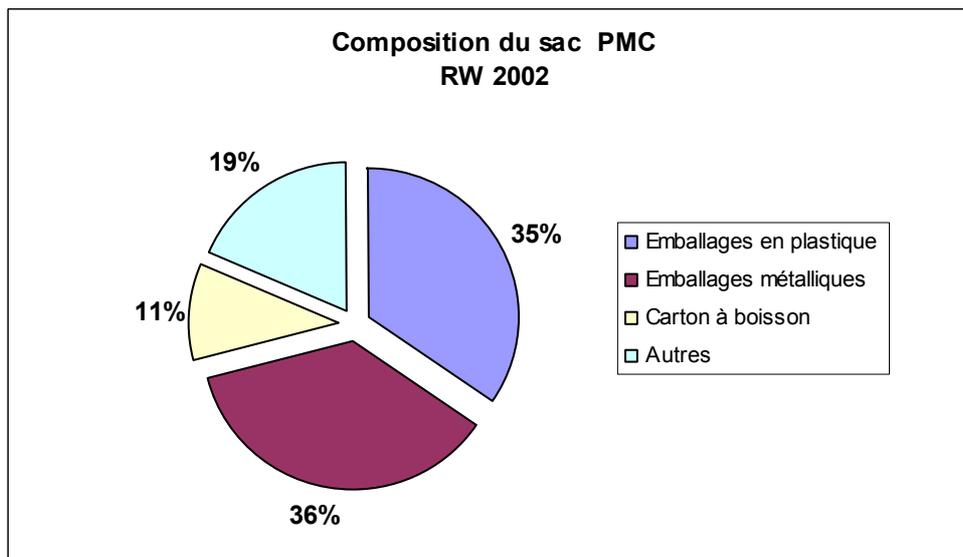


Figure 23 : Composition moyenne du sac PMC – RW 2002 (%)



On peut observer que d'une année à l'autre, les quantités totales collectées et la composition relative du sac PMC en RW sont très stables (cf. Figure 21) ce qui est un très bon indice de fiabilité des résultats. Pour obtenir les quantités disponibles à la collecte par an en Région wallonne, il suffit de multiplier par le nombre d'habitants concernés par une collecte sélective en Région Wallonne (2.692.987 habitants en 2001¹²)

¹² Données fournies par les intercommunales

4.2.2 Analyse statistique

Les objectifs de cette analyse statistique des données sont les mêmes que pour le " tout venant " .

L'analyse a été faite selon les mêmes principes que pour le « tout venant » (cfr. 4.1.2 : Analyse statistique de la poubelle "tout venant", p.41).

Les données disponibles pour l'analyse statistique sont :

- 3 campagnes en 2001 et 2 en 2002 de ± 1.500 ménages chacune. Par rapport à l'échantillon initial, les ménages non concernés par une collecte sélective de PMC ont été supprimés.
- par campagne, 4 zones d'habitats divisées en sous-zones (critères socio-démographiques):
 - Urbain Dense : 7 sous-zones (6 à Liège et 1 à La Louvière)
 - Urbain : 7 sous-zones (6 à Namur et 1 à La Louvière)
 - Semi-Rural : 4 sous-zones (3 à Bouge-Vedrin et 1 à Soignies)
 - Rural : 1 seul sous-zone (Soignies)
- composition détaillée des ménages (# hab./ménage) pour 2 zones d'habitat (estimation pour les autres sur base de données INS)

On dispose donc d'un total 57 résultats en 2001 et de 38 résultats en 2002, pour chaque catégorie de tri (4) des déchets PMC. Les résultats de l'analyse statistique, pour un intervalle de confiance à 95%, sont repris dans le Tableau 17.

Tableau 17 : Incertitude relative sur la production moyenne des PMC par catégorie de tri (campagnes 2001 et 2002 ; intervalle de confiance à 95%)

Composition moyenne du sac PMC collecté sélectivement				
RW – 2001 & 2002				
	Moyenne 2001		Moyenne 2002	
	kg/hab.an	Incertitude relative	kg/hab.an	Incertitude relative
Emballages en plastique	4.1 \pm 0.5	11.8 %	3.9 \pm 0.5	13.0 %
Emballages métalliques	3.9 \pm 0.5	13.9 %	4.1 \pm 0.7	16.5 %
Carton à boisson	1.1 \pm 0.2	17.1 %	1.2 \pm 0.2	17.0 %
Autres *	1.9 \pm 0.5	28.6 %	2.1 \pm 0.3	15.8 %
TOTAL	11.0 \pm 1.3	12.0 %	11.3 \pm 1.4	12.4 %

* il ne s'agit exactement du « résidu » tel que défini par FOST Plus car sont également inclus les bouchons à visser et les couvercles et capsules de bocaux (qui ensemble représentent 24% de la catégorie « autres »)

L'imprécision sur la quantité totale collectée en 2001 est de $\pm 12\%$. On observe également que la précision est relativement constante d'une catégorie à l'autre.

En 2001, l'imprécision est particulièrement importante ($> 28,6\%$) pour la catégorie "Autres¹³". Il s'agit d'une catégorie où une « erreur » de tri a plus de chance d'arriver de par sa définition parfois théorique (catégorie "fourre tout").

Rappelons que l'échantillon a été construit sur base de l'analyse des déchets "tout venant" et non pas des PMC ou des PC. En particulier, le nombre de ménages en zone "Rural" est particulièrement faible (242 ménages). De plus, ces ménages sont concentrés uniquement sur la commune de Soignies qui n'a pas fait l'objet d'un découpage en sous-zones sur base des critères socio-démographiques.

¹³ La catégorie « autres » reprend les sous-catégories suivantes : résidus, bouchons à visser et couvercles et capsules de bocaux et bouteilles »

4.3 Collecte sélective porte-à-porte Papier / Carton (P/C)

4.3.1 Résultats

Les résultats repris dans ce chapitre sont les suivants :

- A. Composition moyenne des PC collectés sélectivement porte-à-porte **par campagne** (5 campagnes)
- B. Composition moyenne des PC **par fréquence de collecte** (6/an, 12/an, 26/an, 52/an) pour les années 2001 et 2002
- C. Composition moyenne des PC collectés sélectivement porte-à-porte **en RW** pour les années **2001 et 2002**

Tous les résultats sont présentés en **kg/hab.an** sous forme de tableaux et de graphiques

A. Composition par campagne

Contrairement aux OM et aux PMC, la fréquence de collecte porte-à-porte des PC en RW varie fortement d'une intercommunale à l'autre voire même au sein d'une intercommunale. De plus, comme le montre la Figure 24, il y a une corrélation entre les quantités collectées (kg/hab.an) et la fréquence de collecte¹⁴ (la droite de régression passe même presque par l'origine !). Or, l'échantillon utilisé a été construit avec une stratification basée sur le type d'habitat et pas sur la fréquence de collecte. Il y a donc une source de biais évidente. Idéalement, nous aurions donc dû appliquer un coefficient de pondération basé sur la fréquence de collecte en RW plutôt que sur le type d'habitat (UD, U, SR, R). Malheureusement, comme le montre le Tableau 18, la répartition des ménages en fonction de la fréquence de collecte dans l'échantillon est trop différente de la proportion réelle en RW. En particulier, **l'échantillon ne reprend pas de ménages à 12 collectes/an, alors que c'est la fréquence de 62% de la population en RW !** Il est donc impossible d'appliquer un coefficient de pondération basé sur la fréquence de collecte en RW plutôt que sur le type d'habitat (UD, U, SR, R) et il est quasiment certain que l'incertitude réelle est nettement plus élevée que l'incertitude apparente car l'échantillon est biaisé.

¹⁴ Il faut noter que les quantités collectées en PàC sont nettement plus élevées quand la fréquence de collecte est plus faible, si bien que la quantité totale (PàP + PàC) collectée sélectivement est plus stable.

Figure 24 : Evolution des quantités de PC collectés sélectivement en fonction de la fréquence de collecte

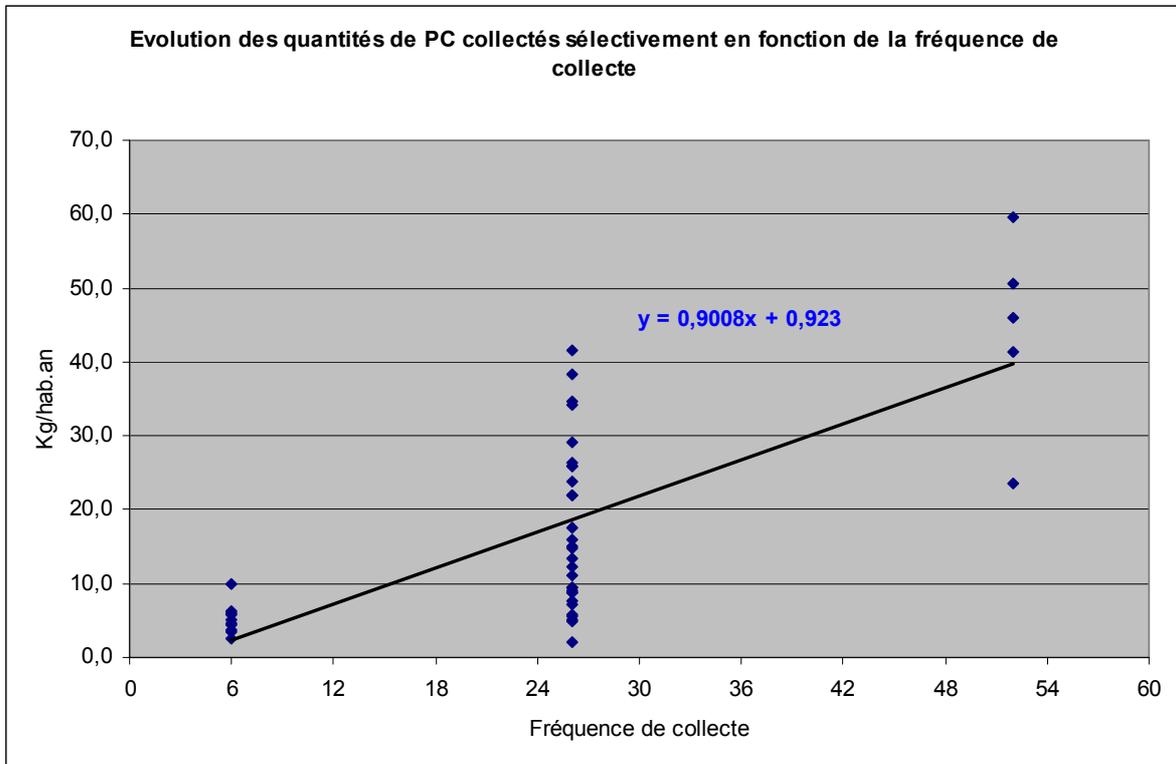


Tableau 18 : Proportion des ménages en fonction de la fréquence de collecte

Proportion de ménages par fréquence de collecte		
	RW	Echantillon
6 collectes/an	10%	25%
12 collectes/an	62%	0%
26 collectes/an	22%	67%
52 collectes/an	6%	8%

Tableau 19 : Nombre d'habitants par fréquence de collecte dans l'échantillon

Nombre d'habitants par fréquence de collecte dans notre échantillon		
	Zones concernées	Nbr d'habitants
6 collectes/an	▪ Bertrix-Neufchâteau-St Hubert (Rural)	689
	▪ Libramont (Semi-Rural)	541
12 collectes/an	-	0
26 collectes/an	▪ Soignies (Rural)	667
	▪ Soignies (Semi-Rural)	671
	▪ La Louvière (Urbain)	724
	▪ La Louvière (Urbain dense)	238
	▪ Jambes (Semi-Rural)	455
	▪ Namur (Urbain)	581
52 collectes/an	▪ Liège (Urbain dense)	395

Les formules utilisées pour les papiers-cartons sont similaires à celle utilisée pour les PMC (cf. Point 4.2 « Collecte sélective porte-à-porte PMC », p.46) en appliquant un facteur de pondération par type d'habitat.

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

Tableau 20 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement– campagnes 2001

Composition moyenne des PC collectés sélectivement RW - 2001				
kg/hab.an	mars-01	Juin-juillet 01	Sept-oct 01	moyenne 2001
Papier	8.7	19.6	13.5	15.1
Carton	3.1	4.7	4.5	4.3
Autres	0.0	0.4	1.0	0.5
TOTAL	11.8	24.7	19.0	20.0

Tableau 21 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2002

Composition moyenne des PC collectés sélectivement RW - 2002			
kg/hab.an	mars-02	Sept-oct 02	moyenne 2002
Papier	17.6	11.8	14.9
Carton	3.7	3.9	3.8
Autres	0.6	0.9	0.7
TOTAL	21.9	16.7	19.5

Les données par campagne correspondent à l'extrapolation sur base annuelle en appliquant un facteur de pondération en fonction de l'importance de chaque strate (**type d'habitat**).

La moyenne est la moyenne des campagnes pondérée par la quantité totale collectée, afin de tenir compte de la variation saisonnière des quantités de déchets produites.

Figure 25 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2001

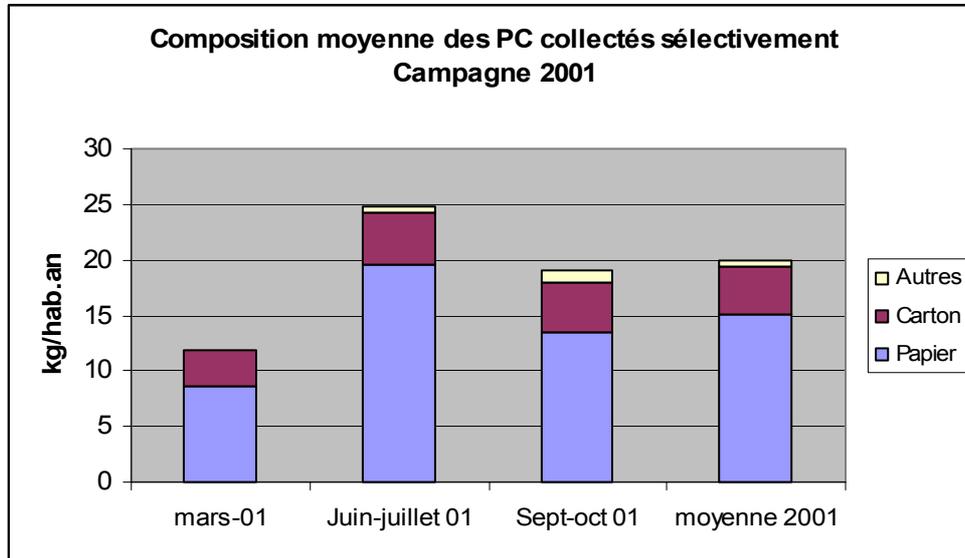


Figure 26 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2002

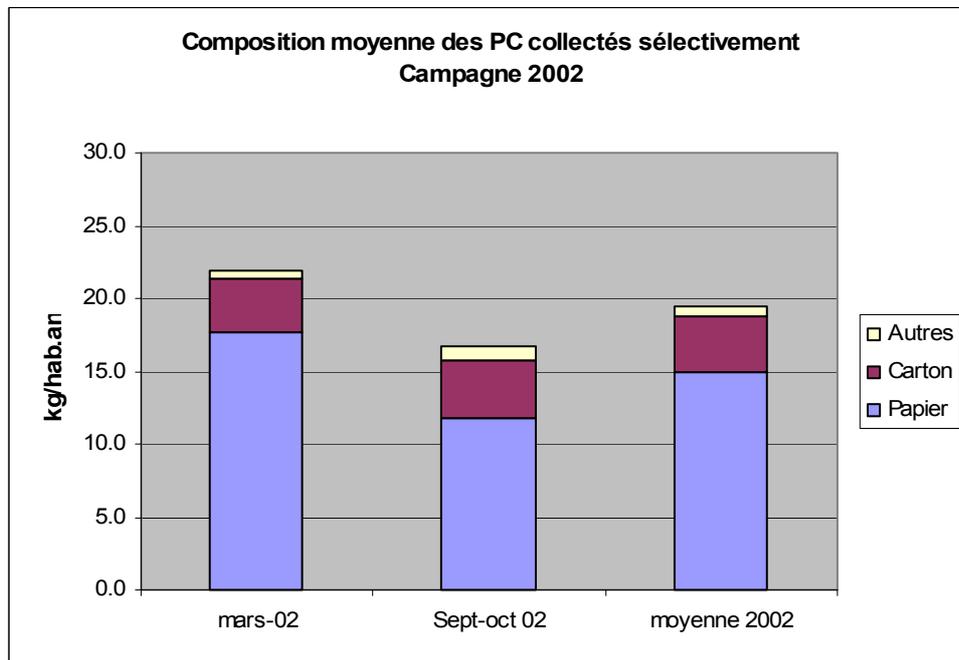
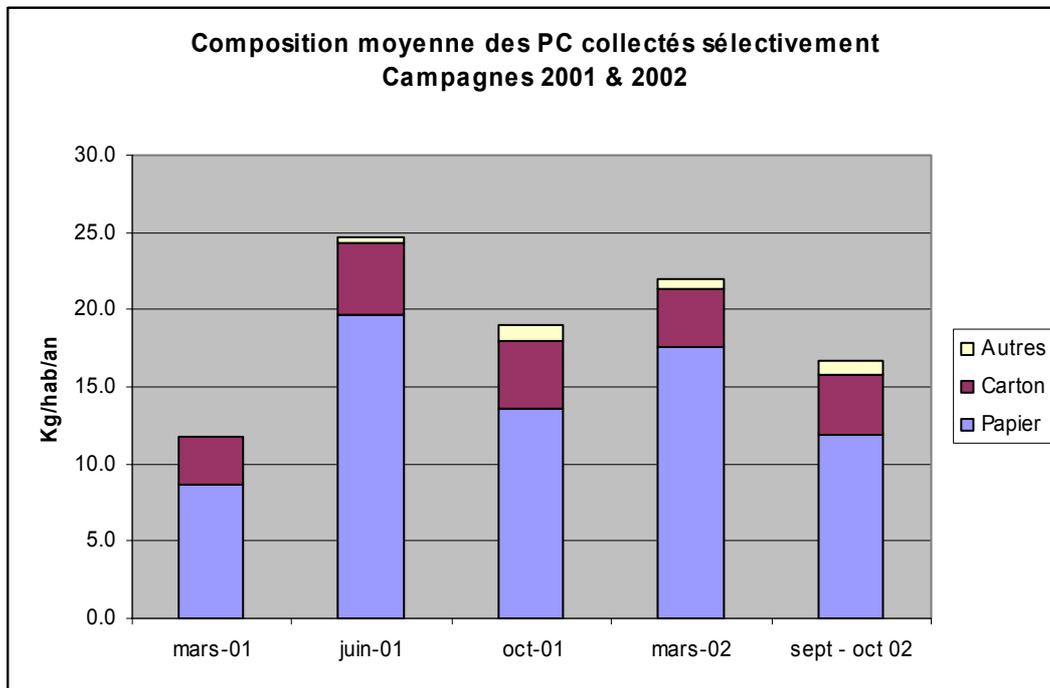


Figure 27 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement – campagnes 2001 & 2002



Il est étonnant que la quantité en mars 2002 est nettement plus élevée qu'en 2001 (15,6 vs 9,9). Pour rappel, lors de la première campagne (mars 2001), la collecte a été réalisée en un seul passage contrairement aux campagnes suivantes où un second passage a été organisé pour collecter les sacs sortis tardivement.

B. Composition des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

Tableau 22 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat – campagnes 2001

Composition moyenne des PC collectés sélectivement par type d'habitat RW - 2001				
kg/hab.an	UD	U	SR	R
Papier	31.6	17.6	12.4	11.6
Carton	12.8	4.8	2.9	2.9
Autres	2.1	0.5	0.4	0.3
TOTAL	46.6	22.9	15.7	14.8

Tableau 23 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction de la fréquence de collecte – campagnes 2002

Composition moyenne des PC collectés sélectivement par type d'habitat RW - 2002				
kg/hab.an	UD	U	SR	R
Papier	32.6	15.5	12.7	12.2
Carton	9.6	4.8	4.4	2.0
Autres	1.4	0.8	0.5	0.6
TOTAL	43.6	21.0	17.6	14.8

Rappel : La moyenne par type d'habitat est calculée en considérant l'échantillon comme proportionnel par rapport aux critères de revenus, de type de ménages et **de fréquence de collecte (ce qui en pratique n'est pas le cas)**.

Figure 28 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat – campagnes 2001

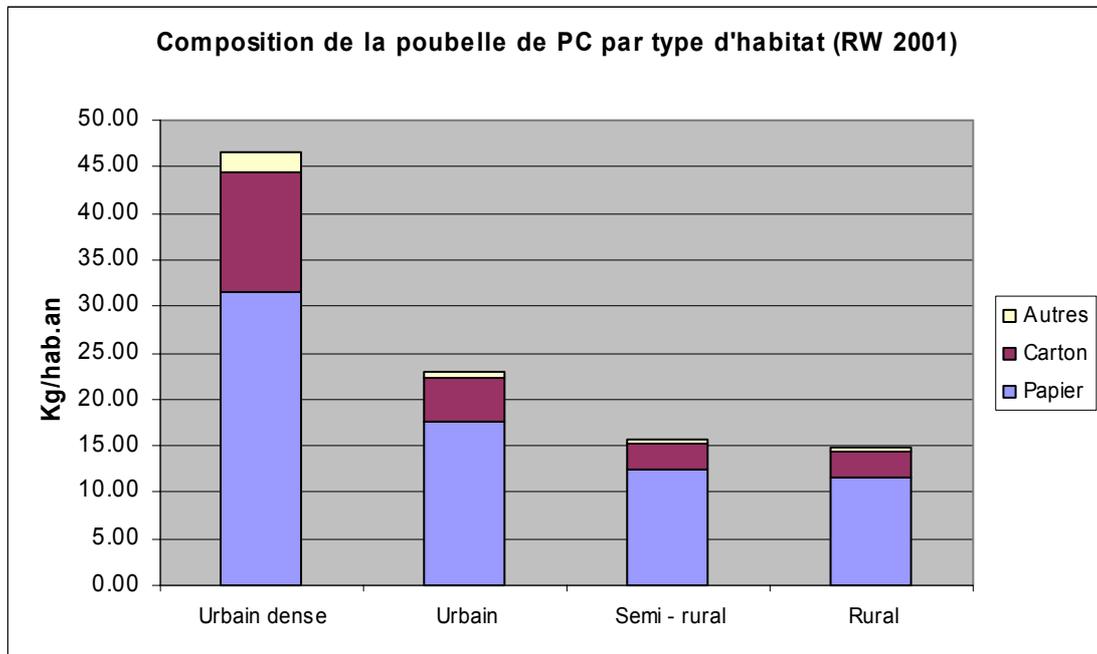
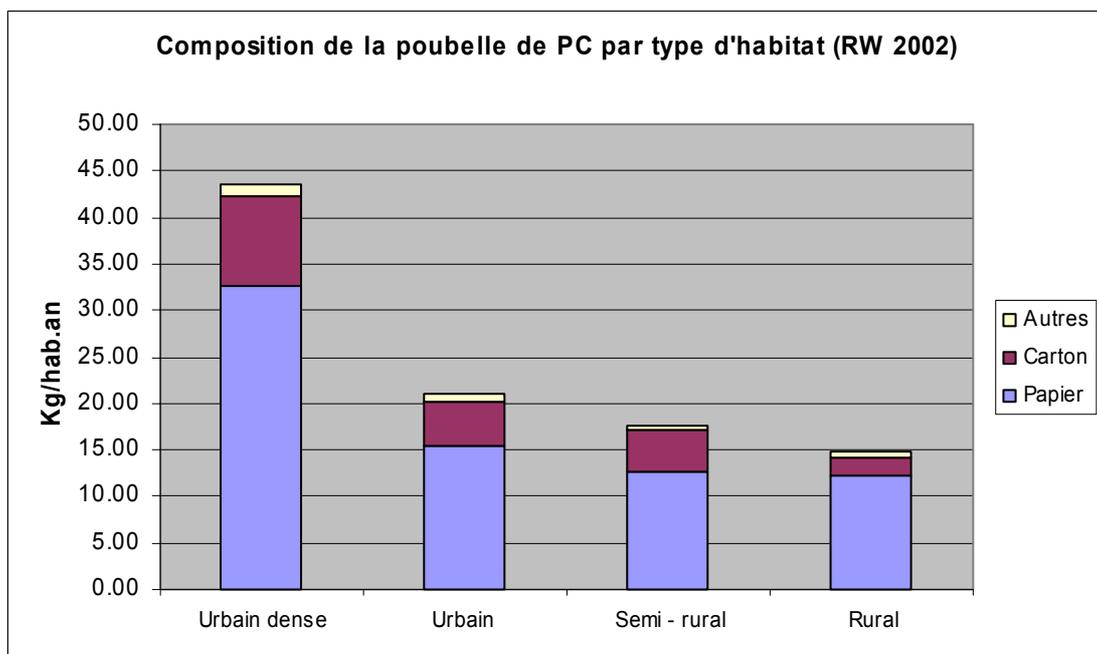


Figure 29 : Composition moyenne des PC collectés sélectivement en fonction du type d'habitat – campagnes 2002



On observe donc un effet très marqué lié au type d'habitat. Les résultats UD sont cependant influencés par la présence dans l'échantillon du centre ville de Liège, c'est-à-dire là où la fréquence de collecte est la plus élevée (52 fois par an).

C. Composition des PC en RW (2001 & 2002)

La composition moyenne des papiers-cartons collectés sélectivement en RW a été calculée sur base des résultats des 5 campagnes de collecte et de tri réalisées en 2001 et 2002.

Cette moyenne a été calculée sur base des formules suivantes :

$$\Rightarrow \text{Moyenne des campagnes } j \text{ (3 en 2001 et 2 en 2002)} : Y_j = \frac{\sum_{j=1}^{2ou3} (X_{j.e_j})}{\sum_{j=1}^{2ou3} e_j}$$

Avec :

Z_j = Moyenne par campagne j (cf. point 2.2)

e_j = poids total collecté lors de la campagne j

Ces formules permettent de calculer la composition moyenne annuelle en RW en tenant compte de la représentativité de chaque type d'habitat, du poids total collecté lors de chaque campagne **mais pas de la fréquence de collecte**. Or, on a vu que la fréquence de collecte avait une influence non négligeable sur la quantité totale de P/C collectés sélectivement.

Les résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous en kg/hab.an.

Tableau 24 : Composition moyenne des PC – RW 2001 & 2002

Composition moyenne des PC collectés sélectivement RW - 2001 & 2002				
	moyenne 2001		moyenne 2002	
	kg/hab.an	%	kg/hab.an	%
Papier	15.1	75.9%	14.9	76.6%
Carton	4.3	21.5%	3.8	19.6%
Autres	0.5	2.7%	0.7	3.8%
TOTAL	20.0	100.0%	19.5	100.0%

Figure 30 : Composition moyenne des PC – RW 2001 & 2002 (kg/hab.an)

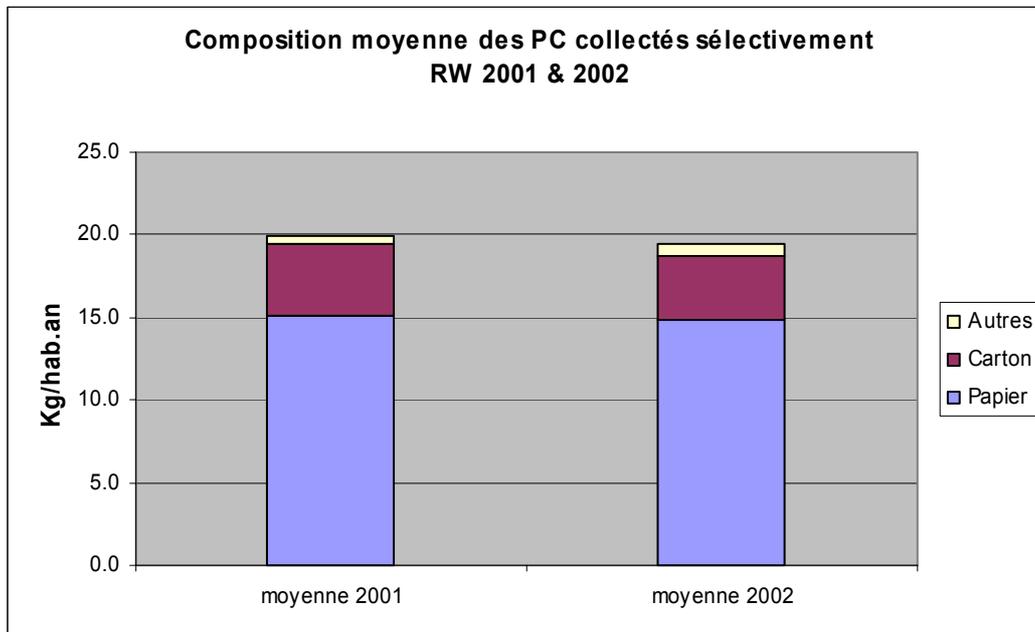


Figure 31 : Composition moyenne des PC – RW 2001 (%)

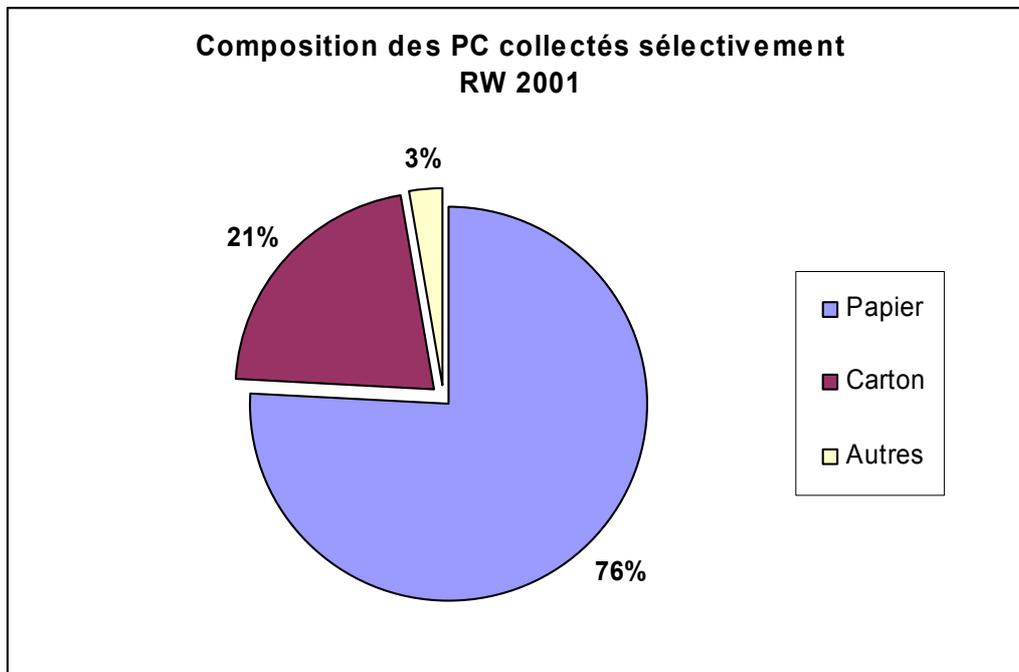
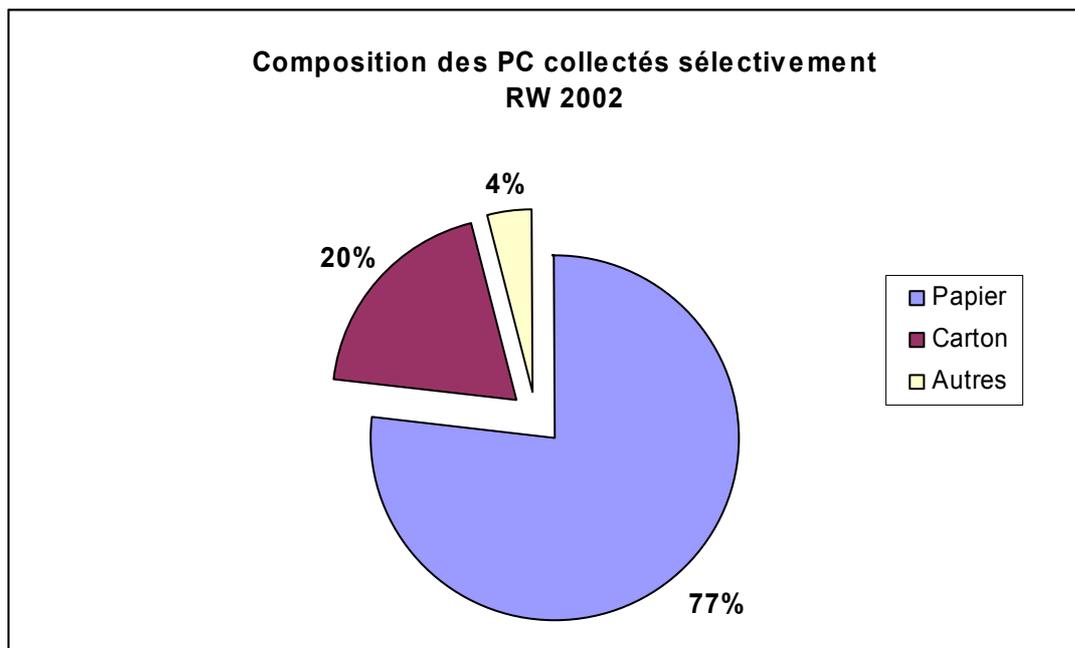


Figure 32 : Composition moyenne des PC – RW 2002 (%)



A titre de comparaison, les résultats de la collecte sélective **porte-à-porte** de papiers-cartons publiés par **FOST Plus** sont :

⇒ 49 kg/hab.an en 2001¹⁵ dont $\pm 29\%$ sont collectés en PàC soit : **36,26 kg/hab.an**

La différence avec les données obtenues lors des campagnes d'analyse peut s'expliquer par :

- d'abord et avant tout par le manque de représentativité de l'échantillon car
 - la fréquence a une influence très forte sur le taux de collecte
 - 62% des collectes ont une fréquence de 12 fois par an
 - il n'y a aucune collecte de cette fréquence dans l'échantillon
- Dans une moindre mesure, par l'erreur de mesure inhérentes à la technique d'échantillonnage
- Par ailleurs, de même que pour le tout venant, nous n'avons collecté que chez les ménages et pas chez les commerces et les PME. Ceci a pu avoir une influence sur la quantité totale.

¹⁵ Données moyenne pour la RW

4.3.2 Analyse statistique

Remarque préliminaire : L'analyse statistique ci-dessous ne prend en compte que l'erreur statistique (due aux variations "naturelles" des valeurs autour de la moyenne) et pas l'erreur systématique (due au manque de représentativité de l'échantillon, comme expliqué au point C. Composition des PC en RW (2001 & 2002) p. 67). Comme cette erreur systématique est vraisemblablement substantielle, **les valeurs d'incertitude données ci-dessous sont clairement une sous-estimation des valeurs d'incertitude totales**. Néanmoins, les données sur la composition relative (poids relatifs du papier et du carton) semblent moins influencées par la fréquence de collecte.

L'analyse a été faite selon les mêmes principes que pour le « tout venant » (cf. 4.1.2 : Analyse statistique de la poubelle "tout venant", p.41).

Les données disponibles pour l'analyse statistique sont :

- 3 campagnes en 2001 et 2 en 2002 de ± 2.100 ménages chacune. Echantillon similaire à celui des déchets "tout venant".
- par campagne, 4 zones d'habitats divisées en sous-zones (critères socio-démographiques):
 - Urbain Dense : 7 sous-zones (6 à Liège et 1 à La Louvière)
 - Urbain : 7 sous-zones (6 à Namur et 1 à La Louvière)
 - Semi-Rural : 6 sous-zones (3 à Bouge-Vedrin, 2 à Libramont et 1 à Soignies)
 - Rural : 7 sous-zones (6 à Bertix-Neufchâteau-St Hubert et 1 à Soignies)¹⁶
- composition détaillée des ménages (# hab./ménage) pour 2 zones d'habitat (estimation pour les autres sur base de données INS)

On dispose donc d'un total 76 résultats, pour chaque catégorie de tri (4) des PC collectés sélectivement. Les résultats de l'analyse statistique, pour un intervalle de confiance de 95%, sont repris dans le Tableau 25.

¹⁶ Les données de 3 sous-zones à Bertrix-Neufchâteau-St Hubert de la campagne Mars 2001 ont été supprimées en raison des poids anormaux observés à cause de l'humidité (forte pluie pendant la collecte)

**Tableau 25 : Incertitude relative sur la production moyenne des PC par catégorie de tri
(campagnes 2001 et 2002 ; intervalle de confiance 95%)**

Composition moyenne des Papiers-cartons collecté sélectivement RW – 2001 & 2002				
	Moyenne 2001		Moyenne 2002	
	kg/hab.an	Incertitude relative	kg/hab.an	Incertitude relative
Total papier	15.1 ± 2.2	14.8 %	14.9 ± 2.8	18.3 %
Total carton	4.3 ± 1.2	28.8 %	3.8 ± 1.1	28.3 %
Autre	0.5 ± 0.4	70.5 %	0.7 ± 0.4	51.2 %
TOTAL	20.0 ± 3.2	16.2 %	19.5 ± 4.0	20.4 %

La précision sur la quantité totale collectée en 2001 est 16,2% et en 2002 de 20,4%. On observe également que la précision varie d'une catégorie à l'autre.

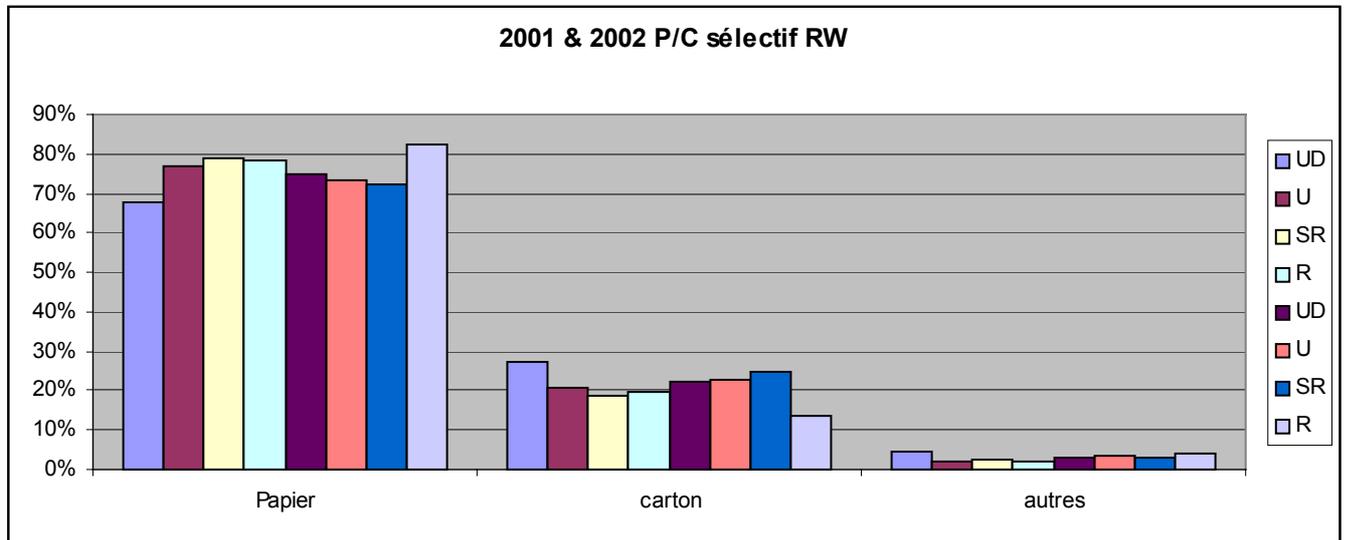
L'imprécision relative est naturellement importante (> 50%) pour la catégorie "Autre" car il s'agit d'une petite catégorie. De plus, cette catégorie a été rajoutée en cours d'analyse (à partir de juin 2001) et l'équipe de tri a parfois comptabilisé les poids de "Autres" dans la sous-catégorie "autres" de la catégorie "carton".

Rappelons que l'échantillon a été construit sur base de l'analyse des déchets "tout venant" et non pas des PMC ou des PC. En particulier, l'échantillon retenu ne tient pas compte de la fréquence de collecte des papiers-cartons qui influence fortement la quantité de déchets collectés mais qui, sur base des données obtenues, n'a qu'une influence limitée sur la composition moyenne.

On peut donc en conclure que :

- les valeurs absolues des poids de chaque fraction sont peu fiables
- les valeurs relatives des différentes fractions sont moyennement fiables. Ceci est illustré par le graphe ci-dessous, où l'on voit que les 8 mesures de teneur en papier sont comprises entre 68% et 82%.

Figure 33 : Composition des papiers cartons collectés sélectivement par fraction et par type d'habitat (RW 2001 & 2002)





5 ENQUÊTE BULLE À VERRE

L'objectif principal de cette enquête était de prendre connaissance des habitudes de la population wallonne en matière d'élimination des déchets de verre. L'objectif spécifique est d'obtenir une description quantitative et qualitative du comportement des ménages en matière d'utilisation des bulles à verre. Afin de permettre une exploitation des résultats en lien avec les stratégies opérationnelles de gestion des déchets ménagers, cette description générale est à nuancer pour les différents types d'habitat (UD, U, SR et R).

6 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Résultat 1 : Production de déchets ménagers en Région wallonne

A. Quantité moyenne de **déchets "tout venant"** (intervalle de confiance à 95%) :

- 110 ± 9 kg/hab.an en 2001 ;
- 114 ± 14 kg/hab.an en 2002

Soit un total de :

- 369.442 ± 30.227 tonnes en 2001
- 382.875 ± 47.020 tonnes en 2002

B. Quantité moyenne de **PMC** collectés sélectivement en porte-à-porte (intervalle de confiance à 95%) :

- $11,0 \pm 1,3$ kg/hab.an en 2001 ;
- $11,3 \pm 1,4$ kg/hab.an en 2002

Soit un total de :

- 296.23 ± 3.500 tonnes en 2001
- 304.31 ± 3.770 tonnes en 2002

C. Quantité moyenne de **Papiers-cartons** collectés sélectivement en porte-à-porte (intervalle de confiance à 95% mais entaché d'une erreur systématique) :

- 20.0 ± 3.2 kg/hab.an en 2001 ;
- 19.5 ± 4.0 kg/hab.an en 2002

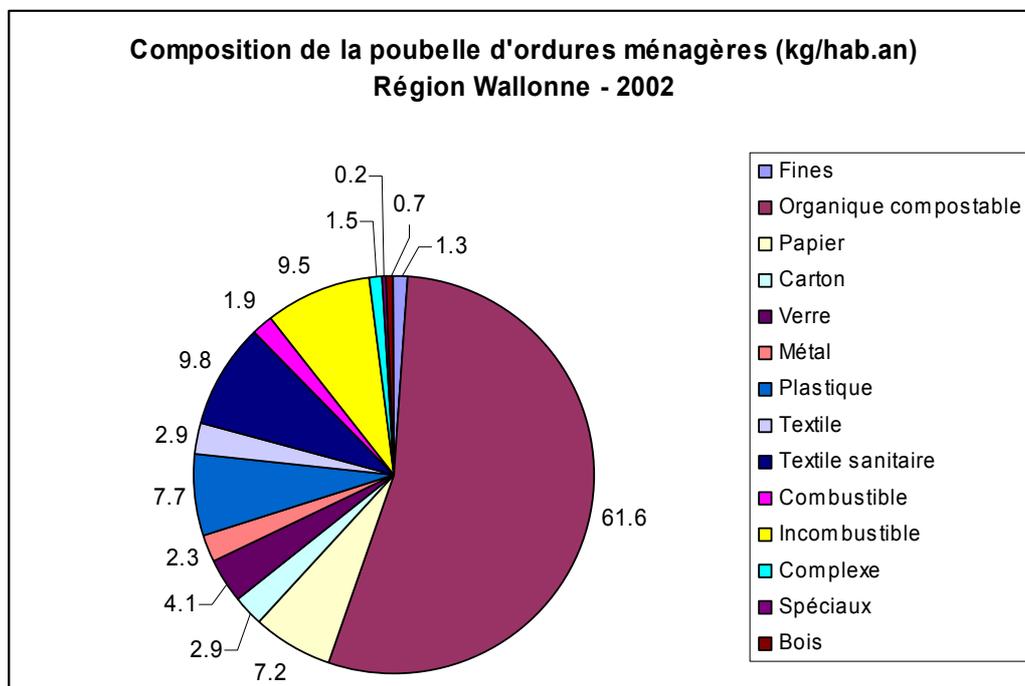
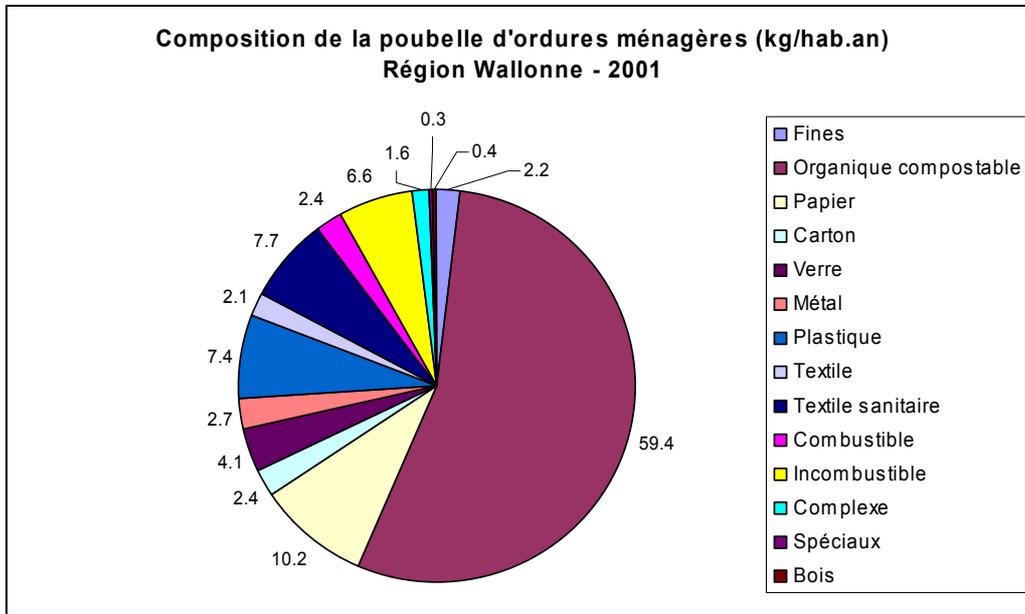
Soit un total de :

- 53.772 ± 8.800 tonnes en 2001
- 52.401 ± 10.900 tonnes en 2002

De manière générale, on note une assez grande cohérence dans les résultats des 2 années, ce qui est un indice que l'incertitude n'a pas été sous-estimée.

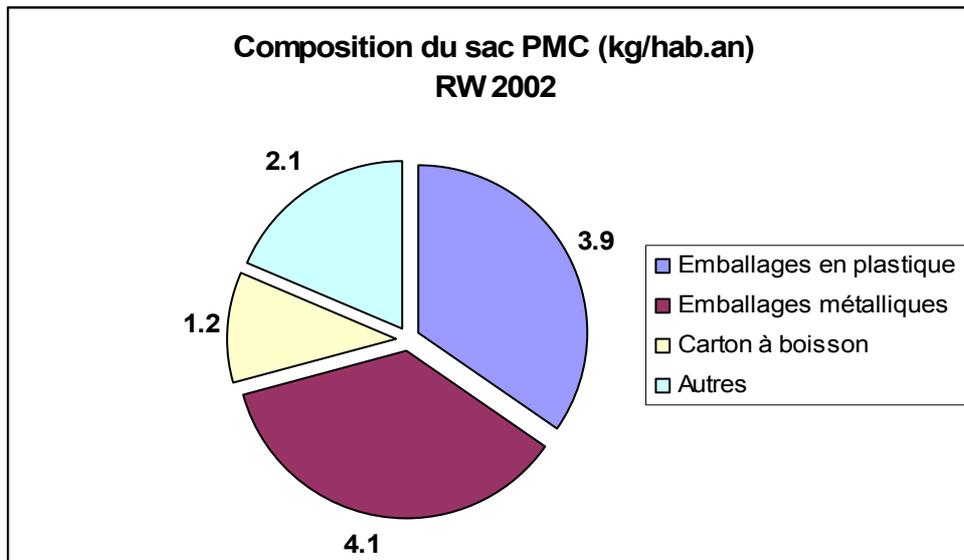
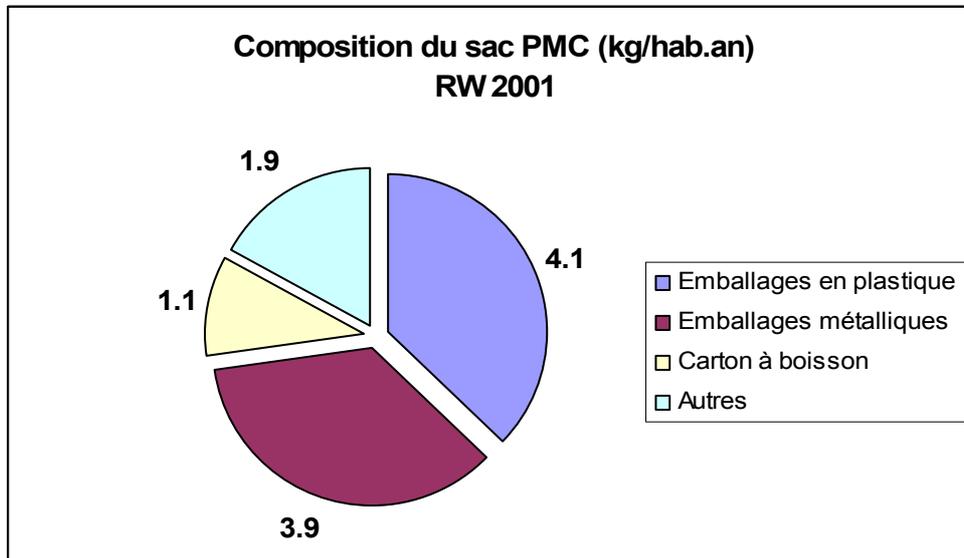
Résultat 2: Composition moyenne des déchets ménagers en Région wallonne

A. Déchets "tout venant"



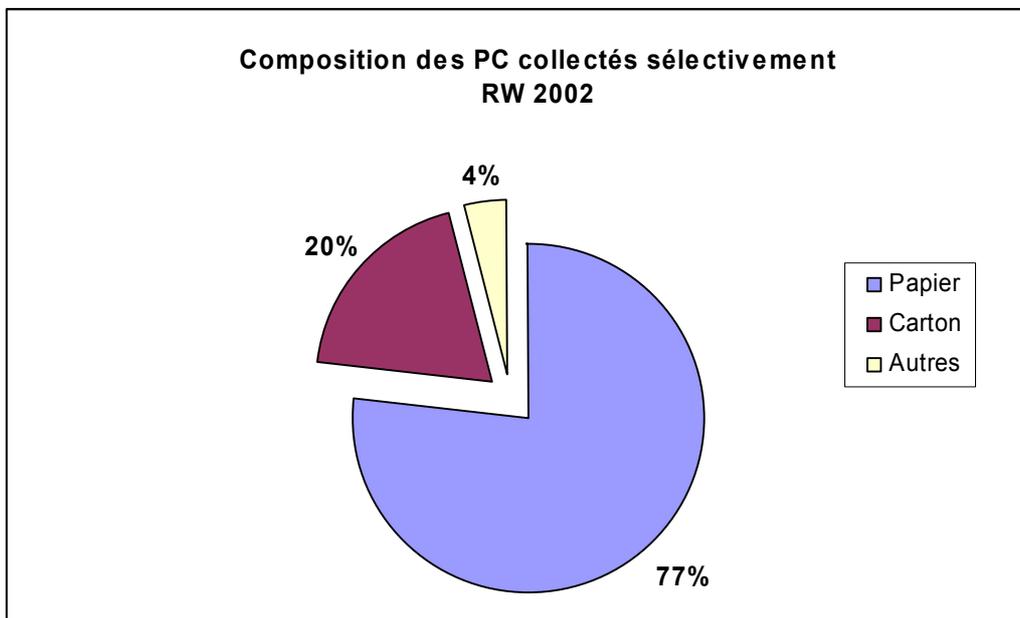
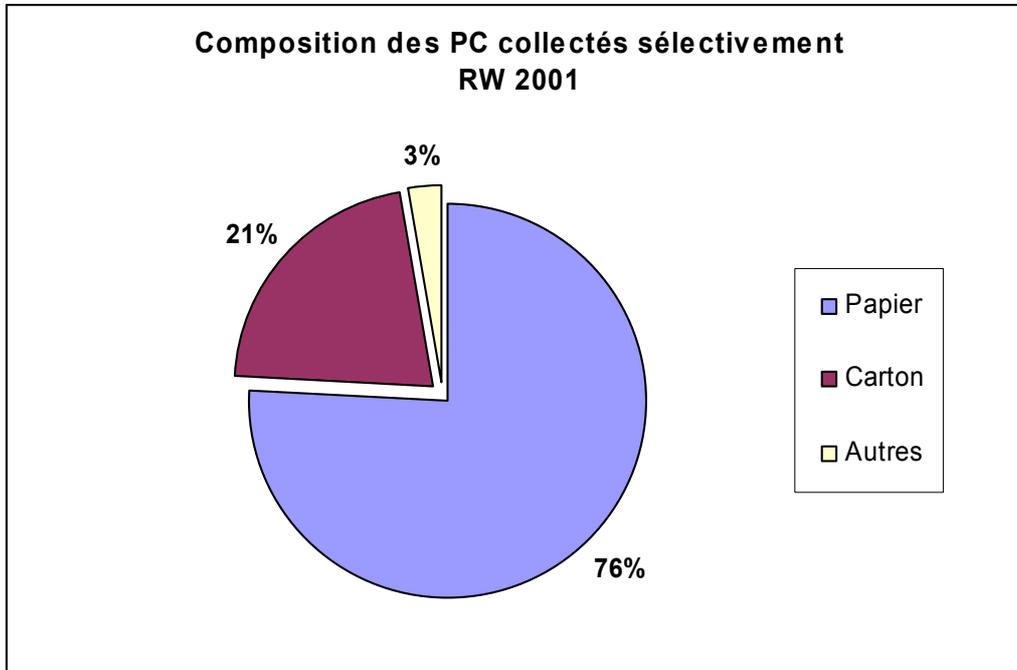
L'incertitude relative varie fortement d'une catégorie à l'autre et est particulièrement importante (> 20%) pour les "petites catégories" (combustibles, incombustibles, spéciaux et bois).

B. PMC



L'incertitude relative est constante d'une catégorie à l'autre ($\pm 20\%$) mais est plus importante pour la catégorie "résidu" (26,6% en 2001 et 19,2 % en 2002).

C. Papiers-cartons



Seulement la composition en % est donnée car l'imprécision est trop forte en valeur absolue en raison du manque de représentativité de l'échantillon.



De manière générale, on peut observer que d'une année à l'autre, la composition relative de la poubelle d'ordures ménagères en RW est stable ("tout venant", PMC, et PC) ce qui est une bonne indication de la reproductibilité des résultats. Néanmoins, il faut se garder de tirer des conclusions concernant une évolution fine de la composition de la poubelle ménagère entre 2001 et 2002.

7 CONCLUSIONS CONCERNANT LA FIABILITÉ DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS POUR LES CAMPAGNES FUTURES

Conclusion 1 : L'échantillon est représentatif pour les OM et les PMC

L'échantillon retenu est assez bien représentatif de la Région wallonne dans son ensemble pour les OM et les PMC grâce à la correction appliquée pour tenir compte de la représentativité de chaque strate. Mais la précision est affectée par :

- la non prise en compte de caractéristiques « revenus » et « composition de ménage » pour les ménages ajoutés à La Louvière et Soignies (46% des ménages de l'échantillon !)
- le caractère non aléatoire du choix des rues (pas d'information précise mais apparemment sur base, notamment, de la facilité de collecte)
- le biais lié au caractère volontaire des communes participantes, qui sont sans doute plus actives (sensibilisées) que la moyenne en matière de gestion des déchets.

L'échantillon retenu est peu représentatif de la Région wallonne dans son ensemble pour les papiers et cartons à cause de la non prise en compte des fréquences de collecte variables pour les Papiers-cartons.

⇒ **Pour les campagnes futures, il serait nécessaire de revoir l'échantillon en tenant compte des remarques ci-dessus et du type d'information recherché.**

Conclusion 2 : Il faut augmenter le nombre de campagnes et diminuer la taille de l'échantillon

L'échantillon est suffisamment large pour garantir la représentativité au niveau de la Région Wallonne avec un niveau de précision pour les déchets ménagers « tout venant » de $\pm 8\%$, soit ± 8 kg par habitant par an.

Le nombre limité de campagnes ne permet pas d'amortir statistiquement les effets saisonniers et climatiques (tontes de pelouse après un beau week-end...).

⇒ **Un échantillon de plus petite taille avec un nombre de campagnes plus élevé donnerait une meilleure précision (par exemple : 5 campagnes de ± 1.700 ménages) à quantité collectée et triée constante.**

Conclusion 3 : Le tri est fiable

La collecte peut être considérée comme globalement fiable pour les campagnes de juin et septembre 2001 ainsi que pour mars et sept-oct 2002 (donc toutes sauf mars 2001) mais il faut signaler que des sacs sortis tardivement ont encore, mais en moindre quantité que en mars 2001, échappé à la collecte. En général, la fiabilité du tri est satisfaisante car le bilan massique¹⁷ présente un taux d'erreur de 4-5%.

Conclusion 4 : Une part importante des déchets ne provient pas des ménages

Les quantités collectées de déchets ménagers « tout venant » exprimées en kg/hab.an sont nettement inférieures aux estimations du Plan wallon des Déchets – Horizon 2010 et aux données fournies par les intercommunales de traitement de déchets. La raison principale supposée est la suivante : les données des campagnes 2001 et 2002 concernent des déchets provenant **exclusivement des ménages** contrairement aux autres données qui reprennent une partie des déchets provenant des commerces et des PME.

Par contre, les quantités de PMC correspondent avec une bonne précision aux données publiées par FOST Plus (11,7 kg/hab.an pour FOST Plus contre ± 11 kg/hab.an pour les campagnes).

Conclusion 5 : L'échantillon n'est pas fiable pour les quantités absolues de papiers et cartons

L'échantillon utilisé pour les P/C est le même que pour les déchets « tout venant » et ne prend pas en compte le critère « fréquence de collecte ». En particulier, l'échantillon ne reprend pas de ménages à 12 collectes de P/C par an (ces ménages constituent 62% de la population en RW !)

→ une révision de l'échantillon est nécessaire pour les papiers et cartons, du moins si l'on s'intéresse aux valeurs absolues des données. Pour les valeurs relatives, l'échantillon peut être considéré comme passable.

¹⁷ Différence entre le poids d'entrée et la somme des poids individuels (fractions « gros », « fines », « moyens – 1/8 » et « moyens – 7/8 »).



8 GLOSSAIRE

Déchets ménagers :	déchets générés par l'activité domestique des ménages. Cela inclut les déchets tout venant et les déchets collectés sélectivement
Déchets tout venant :	tous les déchets ménagers non collectés sélectivement
Déchets collectés sélectivement :	PMC et Papiers-Cartons
Ménage :	un ménage équivaut à une sonnette
Type d'espace :	urbain dense, urbain, semi-rural ou rural
Commune :	commune où l'on collecte les déchets
Zone :	zone définie par l'IGEAT au sein d'une commune et d'un type d'espace en fonction de la typologie selon le revenu fiscal et de la typologie démographique
PàP :	Porte-à-porte, par opposition à la collecte par apport volontaire au parc à conteneurs
P/C	Papier et carton collectés sélectivement