

Actualisation de la méthodologie MODECOM™

Rapport final

BRGM/RC-58939-FR
Août 2010

Ph. Wavrer, P. Michel, C. Gidel, H. Védrine

Vérificateur :

Nom : J. Villeneuve

Date : 24/08/2010

Signature :

Approbateur :

Nom : H. Gaboriau

Date : 25/08/2010

Signature :

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : MODECOM, ordures ménagères, caractérisation

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Ph. Wavrer, P. Michel, C. Gidel, H. Védrine – 2010 – Actualisation de la méthode MODECOM™
- Rapport final - BRGM-RP-58939-FR – 157 pages

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

La seconde campagne de connaissance du gisement et de la composition des ordures ménagères réalisée en 2007-2008 par l'ADEME sur le territoire national constitue un élément clef de la politique de gestion des déchets. Ses résultats étaient d'autant plus attendus par l'ensemble des acteurs du déchet que la 1^{ère} campagne nationale du même type datait déjà de 14 ans, puisque réalisée en 1993. La mise en œuvre d'une telle campagne est lourde en termes de moyens techniques et financiers nécessaires et un tel pas de temps entre deux caractérisations n'est pas vraiment compatible avec l'évolution des déchets, des modes de consommation, des procédés de traitement, etc. L'ADEME s'est donc logiquement posé la question de savoir s'il n'était pas possible de définir une méthode de mise à jour moins lourde, par conséquent moins coûteuse, à mettre en œuvre, ce qui permettrait une mise à jour des données plus régulière.

Le groupement BRGM-Treize Développement a été retenu par l'ADEME pour lui fournir des éléments de prise de décision pour une simplification de la méthode MODECOM™ tout en conservant un niveau de précision des données de composition nationale par catégorie, comparable à celui des résultats de la campagne 2007.

A partir d'un travail sur les données issues de la campagne 2007 (réalisée à partir de 100 communes) et visant à déterminer en particulier l'influence du nombre de communes, la masse des échantillons et la périodicité des campagnes, les principales préconisations suivantes ont été faites :

- Réalisation d'une campagne tous les 5 ans, avec un échantillon national constitué de 50 communes tirées au sort sur l'ensemble du territoire national. La durée d'une campagne devra être d'un an ; la caractérisation des 50 communes devra être répartie de façon homogène sur l'année de façon à s'affranchir d'un éventuel biais saisonnier.
- Compte tenu de l'incidence économique négligeable qu'apporterait une réduction de la masse et de la détérioration associée de l'erreur fondamentale d'échantillonnage, les masses des prélèvements élémentaires (« échantillons communaux ») pour constituer l'échantillon national doivent être maintenues aux valeurs arrêtées dans la méthode existante, à savoir, 35 kg pour les collectes sélectives (en référence à la norme AFNOR en vigueur - NF X 30-437) et 50 kg pour les ordures ménagères résiduelles.
- Afin de conserver la possibilité de comparer les résultats issus des futures campagnes et d'avoir les moyens de mettre en évidence d'éventuelles variations de compositions, les analyses physico-chimiques seront réalisées à chaque nouvelle campagne, selon le même principe que ce qui a été fait lors de la dernière campagne nationale.

En vue de limiter les transports et les impacts économiques et environnementaux associés il est recommandé de retenir deux centres de tri pour la campagne nationale, soit un centre en zone Sud et un second en zone Nord par exemple. Ce choix va dans le sens d'une optimisation économique entre le coût d'investissement supplémentaire et les coûts de transports. Il permettrait par ailleurs de réduire les émissions de GES associés aux transports par rapport à une campagne qui ne retiendrait qu'un seul centre de tri à l'échelle nationale. L'optimum de la localisation ne pouvant être déterminé qu'une fois connue la sélection des communes.

Sommaire

1. Introduction	9
1.1. LA CAMPAGNE NATIONALE DE CARACTERISATION DES ORDURES MENAGERES DE 2007	9
1.2. PRINCIPAUX RESULTATS ISSUS DE LA CAMPAGNE	10
1.3. BESOINS COMPLEMENTAIRES ET ATTENTES DE L'ADEME	12
2. Actualisation de la méthodologie MODECOM™	15
2.1. OBJECTIFS	15
2.2. DEMARCHES – ETAPES DE L'ETUDE	16
2.3. HYPOTHESES GENERALES RETENUES	17
3. Eléments d'aide pour une prise de décision	21
3.1. CHOIX DU NOMBRE DE COLLECTIVITES A PRENDRE EN COMPTE	21
3.1.1. Protocole	21
3.1.2. Résultats obtenus à partir de 20 communes	23
3.1.3. Résultats obtenus à partir de 40 communes	29
3.1.4. Résultats obtenus à partir de 60 communes	35
3.1.5. Conclusions	37
3.2. ANALYSE DE SENSIBILITE DES COUTS	37
3.2.1. Hypothèses retenues	38
3.2.2. Démarches	38
3.2.3. Résultats	40
3.3. MODIFICATION DE MASSE DES ECHANTILLONS A L'ECHELLE DES COLLECTIVITES SELECTIONNEES	51
3.3.1. Rappel méthodologique	51
3.3.2. Elément d'aide à la décision pour une modification des masses des prises élémentaires de l'échantillon national	51
4. Préconisations générales et conclusions	53
4.1. LES LEVIERS PRINCIPAUX D'AMELIORATION DE LA METHODE	53

4.2. PROPOSITION DE 3 SCENARIOS	54
4.3. LES PRINCIPES DE MODIFICATION PROPOSES	55
4.4. L'AMELIORATION DE LA SAISIE ET DE L'EXPLOITATION DES DONNEES	56
4.5. MISE A JOUR DU GUIDE METHODOLOGIQUE DE MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE SIMPLIFIEE	57

Liste des tableaux

Tableau 1 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 20 communes	23
Tableau 2 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 20 communes	25
Tableau 3 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 20 communes	27
Tableau 4 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 40 communes	29
Tableau 5 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 40 communes	31
Tableau 6 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 40 communes	33
Tableau 7 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 60 communes	35
Tableau 8- Calcul des coûts fixes pour un site de tri.....	40
Tableau 9 – Calcul des coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux – collectes en PAP.....	42
Tableau 10 – Calcul des coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux – collectes en PAV.....	43
Tableau 11 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 300 km.....	45
Tableau 12 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 40 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 300 km.....	45
Tableau 13 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 500 km.....	47
Tableau 14 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 40 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 500 km.....	47

Tableau 15 - Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 700 km	48
Tableau 16 - Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 40 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 700 km	48
Tableau 17 – impact économique de la diminution de la masse unitaire des échantillons d'OMr Prélevées (de 50 à 35 kg)	50

Liste des figures

Figure 1 : Composition des ordures ménagères en France (données en % - 2007).....	12
Figure 2 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 20 communes.....	24
Figure 3 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 20 communes	26
Figure 4 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 20 communes	28
Figure 5 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 40 communes.....	30
Figure 6 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 40 communes	32
Figure 7 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 40 communes	34
Figure 8 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 60 communes.....	36

Liste des annexes

Annexe 1 Liste des coûts proportionnels unitaires et des coûts fixes unitaires.....	59
Annexe 2 Descriptif des modes de collectes des communes de 2007 tirées au sort pour constituer les 5 séries de 20 communes	63
Annexe 3 Descriptif des modes de collectes des communes de 2007 tirées au sort pour constituer les 5 séries de 40 communes	67
Annexe 4 Mode opératoire de la base de données	71
Annexe 5 Campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers Guide méthodologique (hors déchèteries).....	93

1. Introduction

1.1. LA CAMPAGNE NATIONALE DE CARACTERISATION DES ORDURES MENAGERES DE 2007

En 1993, la 1^{ère} campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères mise en œuvre en France avait permis de réaliser un état des lieux de la composition moyenne de la poubelle d'un habitant français. Pour ce faire, l'ADEME avait développé un outil méthodologique de caractérisation, le MODECOMTM, encore utilisé aujourd'hui sous une version sensiblement modifiée.

Une dizaine d'années plus tard, constat était fait que la composition des déchets ménagers devait avoir évolué tout comme les systèmes de gestion des déchets qui, sous l'impulsion des collectivités et de la mise en place de l'intercommunalité, ont subi au cours de ces quelques années de profondes mutations (développement des déchèteries, systématisation de la collecte sélective...). Dans ce contexte, une seconde campagne de caractérisation s'imposait.

En 2005, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) a confié à l'ADEME la mission de mise à jour des résultats de la 1^{ère} campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères.

Les objectifs de cette nouvelle campagne étaient multiples. Ils consistaient à :

- Connaître la composition des ordures ménagères au niveau national et la part des déchets provenant des activités économiques collectés par le service public ;
- Mesurer l'évolution de la composition des ordures ménagères depuis 1993 ;
- Identifier la proportion d'ordures ménagères pouvant être ciblée par des actions de prévention de la production de déchets ;
- Identifier la proportion d'emballages présents dans les déchets collectés ;
- Evaluer les potentiels de valorisation matière, organique et énergétique.

Cette seconde campagne nationale constituait donc un élément clef de la politique de gestion des déchets et ses résultats étaient d'autant plus attendus par l'ensemble des acteurs du déchet que les données de référence à l'échelle nationale dataient de 14 ans.

La méthodologie générale retenue pour réaliser cette 2nde campagne dans la continuité de celle de 1993 est donc le MODECOMTM dans sa forme modifiée, à savoir prenant en compte un tri sur sec plutôt que sur matière brute (ou humide) selon la norme AFNOR XP X30-466¹ et considérant les catégories et sous-catégories définies dans la norme AFNOR XP 30-408² dans sa version de juillet 2007.

La campagne en elle-même a été lancée en septembre 2007. Elle a duré un an. Pour répondre aux objectifs de représentativité nationale, l'ADEME a choisi d'échantillonner les déchets produits par 100 communes tirées au sort selon trois typologies liées au type de milieu (anciennement type d'habitat) : milieu rural, milieu périurbain, milieu urbain. Pour chaque commune retenue, les flux collectés sélectivement, les flux de déchets résiduels et ceux arrivant en déchèterie ont été échantillonnés en distinguant, lorsque cela était possible, leur origine (ménages ou professionnels). Afin de faciliter le déroulement de la campagne et de limiter les temps de transfert des échantillons, le territoire national a été découpé en cinq secteurs géographiques dimensionnés chacun pour réaliser l'échantillonnage d'une vingtaine de communes.

La phase d'échantillonnage et de tri s'est déroulée de septembre 2007 à août 2008 ; en parallèle les analyses physico-chimiques ont été réalisées. Le traitement de l'intégralité des données recueillies et l'analyse des résultats ont été réalisés au cours du 1^{er} semestre 2009.

1.2. PRINCIPAUX RESULTATS ISSUS DE LA CAMPAGNE

Par rapport à ce qui avait été fait en 1993 et sur la base des objectifs affichés pour la campagne 2007, les distinctions les plus significatives portent sur :

- la différenciation entre les déchets issus des activités économiques et ceux issus des ménages, que ce soit pour les ordures ménagères résiduelles et les collectes sélectives (dans la mesure où la collecte consistait en du porte à porte),
- la mise en œuvre de la méthode de tri sur sec, qui permet d'obtenir une valeur fiable pour la proportion en éléments fins (< 20 mm), tout en améliorant la répétitivité et les conditions sanitaires du tri,
- une première approche de la caractérisation des déchets issus des déchèteries à partir d'une méthodologie définie spécifiquement pour la campagne.

¹ Norme AFNOR X 30-466 (Mars 2005) : Déchets ménagers et assimilés – Méthode de caractérisation – Analyse sur produit sec

² Norme AFNOR X 30-408 (Juillet 2007) : Déchets ménagers et assimilés – Caractérisation d'un échantillon de déchets ménagers et assimilés

Les principaux résultats issus de la deuxième campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères sont les suivants :

- 22 % du tonnage global des ordures ménagères résiduelles collectées par le service public en France (poubelle grise) provient des déchets des activités économiques soit 4,4 millions de tonnes en 2007,
- Compte tenu des marges d'incertitudes, la composition des ordures ménagères a peu changé depuis la campagne de mesures de 1993 (excepté pour les textiles sanitaires),
- Il n'y a pas de différences significatives dans la composition (en %) des ordures ménagères en fonction des types de milieux ainsi que des zones géographiques,
- La toxicité globale des ordures ménagères résiduelles a baissé sur la base des polluants analysés en 1993,
- Les déchets putrescibles représentent 25 % du gisement d'ordures ménagères soit environ 100 kg / habitant / an,
- Les textiles sanitaires sont en nette augmentation et représentent plus de 8 % du total, soit 33 kg / habitant / an,
- La moitié des journaux, magazines, revues et des emballages collectés par le service public (y compris en provenance des activités économiques) sont captés par les collectes sélectives. Cela se traduit par une baisse des papiers, du carton et du verre dans les ordures ménagères résiduelles (poubelle grise) par rapport à 1993,
- Les déchets d'emballages (y compris en provenance des activités économiques) représentent un tiers du gisement global d'ordures ménagères (environ 125 kg / habitant / an).

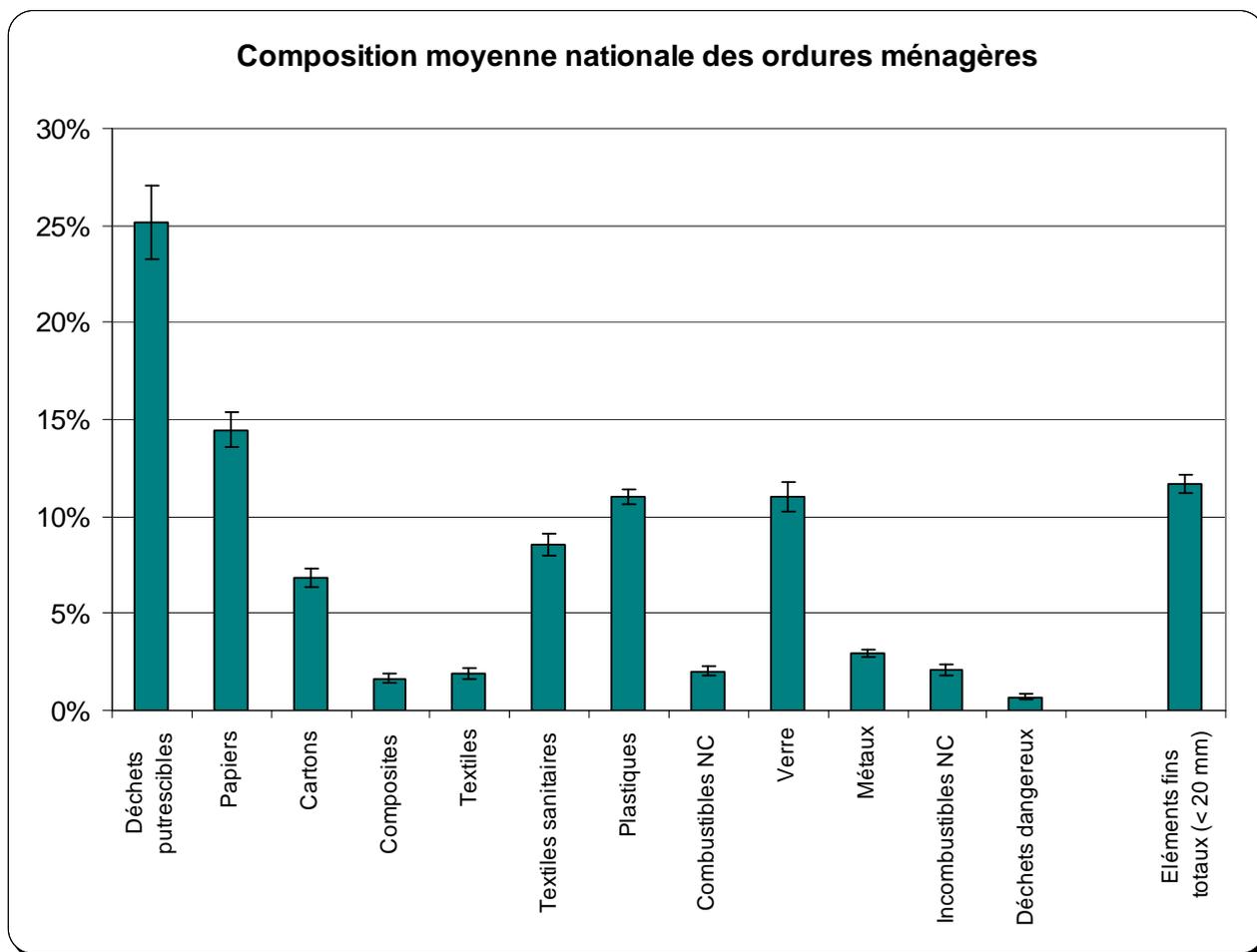


Figure 1 : Composition des ordures ménagères en France (données en % - 2007)

1.3. BESOINS COMPLEMENTAIRES ET ATTENTES DE L'ADEME

Si les résultats de la deuxième campagne nationale de caractérisation ont permis de mettre à jour les connaissances sur le gisement et la composition des ordures ménagères et ont, de ce fait, satisfait les différents acteurs du monde des déchets, il s'avère néanmoins que la mise en œuvre d'une telle campagne à l'échelle nationale est lourde en termes de moyens techniques et financiers nécessaires. De plus, il apparaît qu'un pas de temps tel que celui qui s'est écoulé entre les caractérisations de 1993 et 2007 n'est pas vraiment compatible avec l'évolution des déchets, des modes de consommation, des procédés de traitement, etc.

Après avoir traité et interprété l'ensemble des données issues de la campagne 2007 qui ont été comparées avec celles de 1993, l'ADEME s'est donc logiquement posé la question de la définition d'une méthode moins lourde et par conséquent moins coûteuse à mettre en œuvre, ce qui permettrait une mise à jour des données plus

régulière, tout en gardant une bonne représentativité des résultats. L'ADEME souhaite en particulier aborder les points suivants :

- Choix (nombre) des collectivités à prendre en compte et temporalité pour avoir une mise à jour complète, en s'appuyant sur une analyse statistique des résultats de la campagne de 2007. Un certain nombre de questions telles que
 - les collectivités doivent-elles obligatoirement être tirées au sort ou peut-on prendre en compte des collectivités volontaires ?
 - le critère « type de milieu » utilisé lors de la campagne 2007 doit-il être conservé ?
 - doit-on rester à l'échelle d'une commune ou peut-on passer à l'échelle de la collectivité ?

devront être abordées.

- Identification des poids unitaires à échantillonner et du nombre d'échantillons à trier pour avoir une bonne représentativité au niveau du territoire national.

A partir des résultats de l'étude, l'ADEME souhaite que la méthodologie définie soit intégrée dans le guide de mise en œuvre de la campagne tel qu'il avait été diffusé en 2007 aux différents prestataires.

Enfin, il est apparu que la saisie et la consolidation des données ont été des points mal maîtrisés et chronophages lors de la dernière campagne. L'ADEME souhaite par conséquent qu'un outil de saisie pratique et facile d'utilisation soit conçu et permette d'une part, l'exploitation des fiches existantes et d'autre part, la création et l'exploitation de fiches nouvelles.

2. Actualisation de la méthodologie MODECOM™

2.1. OBJECTIFS

A la suite de la 2^{ème} campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères menée en 2007-2008 sur 100 communes françaises, l'ADEME a donc souhaité définir une méthodologie permettant une mise à jour moins lourde et plus régulière, tout en gardant une bonne représentativité des résultats. Cette tâche a été confiée au groupement BRGM-13 Développement, dans le cadre d'un projet de 8 mois.

L'objectif de celui-ci est de fournir à l'ADEME des éléments de prise de décision pour une simplification de la méthode MODECOM™ tout en conservant un niveau de précision des données de composition nationale par catégories, comparable à celui des résultats de la campagne 2007. Il consiste en :

- 1) un travail sur les données issues de la campagne 2007, en vue de concevoir une méthodologie « allégée » pour l'actualisation périodique des données de référence et qui tienne compte d'une diminution du pas de temps entre deux caractérisations pour être compatible avec l'évolution :
 - a. des déchets
 - b. des modes de consommation
 - c. des procédés de traitement

Cette méthodologie devra également permettre un allègement de la logistique liée à la caractérisation en termes de coûts, de moyens techniques et de temps passé pour l'exploitation des résultats.

- 2) la rédaction d'un guide de mise en œuvre de la méthodologie mise au point, à partir du guide relatif à la méthode actuelle et
- 3) une adaptation de la base Access pour le traitement des données, en vue d'en simplifier son utilisation et de permettre la prise en compte des futures données.

2.2. DEMARCHES – ETAPES DE L'ETUDE

La démarche mise en œuvre au cours de cette étude a été réalisée selon trois étapes qui ont fourni au Comité de Pilotage³ :

1/ Des éléments techniques de modification de la méthode portant sur :

- Le nombre des collectivités à prendre en compte,
- Les possibilités d'amélioration de la temporalité entre deux campagnes de caractérisation.

Cette première étape s'est attachée à examiner la possibilité de réduire le nombre de collectivités à prendre en compte pour la réalisation d'une campagne nationale. Une étude de la « dégradation » de la précision des résultats de la composition nationale, reconstituée, en fonction du nombre des collectivités tirées au sort, a été réalisée. Les flux étudiés ont été les flux d'ordures ménagères résiduelles (OMr) et de collectes sélectives (CS) pour les ménages et les professionnels.

2/ L'analyse de la sensibilité des coûts et de l'influence financière des choix de modification de la méthode

Cette étape a permis d'étudier sur la base d'un référentiel théorique l'influence de la structure des coûts sur les choix envisageables de modification de la méthode. Une analyse de sensibilité a été réalisée en distinguant les coûts fixes et les coûts proportionnels. Des éléments d'appréciation de l'influence du volet financier pour déterminer des choix de modification de la méthode ont été ainsi fournis au comité de pilotage

3/ L'aide au comité de pilotage pour élaborer un consensus de modification et d'actualisation de la méthode MODECOM et pour arrêter les éléments permettant d'écrire le guide de mise en œuvre modifié.

Il convient de rappeler que l'adaptation de la méthode ne saurait être *in fine* qu'un résultat consensuel entre les acteurs, sur la base d'informations techniques et financières pour répondre à l'objectif de conservation du niveau de précision de l'information comparable à celui de la campagne 2007.

Les analyses statistiques de la variation de la précision de la donnée en fonction du nombre de communes ou des masses d'échantillons ne peuvent, à elles seules, être l'élément déterminant de la prise de décision. Ces analyses statistiques fournissent les bases des *minima* en deçà desquels le niveau de qualité de l'information ne saurait être conservé, mais ne peuvent en aucun cas être l'élément exclusif de prise de décision sur les modalités d'organisation globale d'une nouvelle campagne nationale.

³ Présidé par l'ADEME et constitué par le MEEDDM, l'AMF, de la société ECO-EMBALLAGES et des associations AMORCE, CNR et FNADE

L'approche consensuelle doit notamment répondre à une clarification des objectifs stratégiques relatifs :

- à la fréquence souhaitée d'actualisation de la composition nationale,
- à l'acceptabilité d'une reconstitution de l'échantillon national, par substitution progressive et partielle ou non, dans le temps, des résultats de campagne sur un nombre plus limité de communes.

Les formulations des préconisations seront distinctes suivant ces objectifs et en fonction des attentes en termes de signification et utilisation de la donnée. L'approche sera en effet différente si l'on s'intéresse à une simple actualisation de composition ou à une analyse des évolutions sur une période déterminée. La première approche pourra se contenter d'une substitution de communes tirées au sort dans l'échantillon national précédent par un nombre équivalent d'autres communes, elles-mêmes tirées au sort. La seconde approche nécessitera un traitement de données spécifique sur la base, par exemple, d'un renouvellement complet des communes constituant l'échantillon.

2.3. HYPOTHESES GENERALES RETENUES

Les informations acquises à partir de la campagne nationale 2007 et les règles de l'art de l'échantillonnage permettent d'ores et déjà d'apporter des réponses quant à la pertinence de la prise en compte dans la méthode modifiée :

- Du type de milieu,
- De communes volontaires,
- D'un tirage au sort au niveau des collectivités plutôt que des communes.

Prise en compte du type de milieu :

Les résultats de la campagne nationale 2007 n'ont pas mis en évidence des différences de compositions significatives par types de milieu, tels qu'ils avaient été définis et retenus dans la méthode de caractérisation. En toute rigueur, ce constat amène aux deux conclusions suivantes, sans disposer d'une possibilité de statuer pour en retenir l'une aux dépens de l'autre :

- La précision des données retenues pour définir la méthode n'est pas suffisante pour pouvoir observer les différences de composition.
- La stratification par type de milieu n'est effectivement pas pertinente pour la stratégie d'échantillonnage.

Seule une étude spécifique pourrait permettre d'approfondir la première conclusion.

Néanmoins, il convient d'ores et déjà de souligner que toute augmentation de la précision des données de reconstitution de la composition nationale entraînerait une modification importante de la méthode avec des incidences financières fortes.

Les attentes de l'ADEME ayant été définies dans le sens d'une simplification de la méthode avec conservation d'un même niveau de précision sur les données reconstituées de composition nationale que la campagne 2007, il n'est pas opportun de retenir cette approche stratifiée par type de milieu dans la définition de l'adaptation de la méthode.

Prise en compte de communes volontaires :

La prise en compte de communes volontaires pour contribuer à la composition d'un nouvel échantillon national **ne doit pas non plus être retenue**. En effet, cette approche ne permet pas de respecter la règle du tirage aléatoire des communes qui est un des principes majeurs de l'approche statistique au fondement de la méthode. Le recours systématique à des collectivités volontaires exposerait au risque d'un biais statistique non maîtrisable. En toute rigueur, pour que les données d'une collectivité volontaire puissent être utilisées cette dernière doit satisfaire aux deux conditions suivantes :

- Avoir été sélectionnée dans le tirage aléatoire des communes.
- Avoir obtenu les données par une mise en œuvre de la méthode MODECOM™ respectée à la lettre. Ceci signifie précisément que :
 - l'échantillonnage et le tri, à partir de la benne retenue, ont été réalisés dans le respect des prescriptions de la méthode,
 - mais aussi que le choix de la benne à l'échelle de la collectivité a fait l'objet d'un processus de sélection aléatoire sur l'ensemble du territoire de la commune conforme aux modalités de préparation d'une campagne tel que décrit dans le guide.

Devant tout doute sur le respect de ces conditions ou l'impossibilité de la collectivité à fournir des éléments justificatifs, il conviendra de ne pas retenir cette dernière pour contribuer à la constitution de l'échantillon national sur la base des informations qu'elle posséderait déjà.

Prise en compte des collectivités (EPCI) plutôt que des communes :

Enfin le recours à une sélection au niveau des collectivités (EPCI) plutôt qu'à celui des communes **ne saurait être préconisé pour les raisons principales suivantes :**

- La structure communale reste aujourd'hui en France la structure la plus stable en comparaison avec les EPCI.
- Les structures intercommunales sont en évolution dans la définition de leur périmètre et dans leurs compétences, avec des dispositifs et modalités de

gestion (notamment en termes de collecte) qui ne sont pas homogènes et stabilisés.

- L'intercommunalité ne peut constituer une strate homogène et stable qui permettrait de répondre aux préoccupations de simplification de la méthode. Sa prise en compte obligerait à une complication de la méthode dans la phase préparatoire à la campagne d'échantillonnage mais aussi dans l'utilisation des données pour la reconstitution de la composition nationale.

3. Eléments d'aide pour une prise de décision

3.1. CHOIX DU NOMBRE DE COLLECTIVITES A PRENDRE EN COMPTE

3.1.1. Protocole

Sur la base des résultats issus de la dernière campagne nationale, nous avons réalisé une étude de sensibilité de la composition des ordures ménagères en fonction du nombre de collectivités retenues pour le calcul.

Pour cela, il était prévu initialement de déterminer les compositions des ordures ménagères, à savoir les ordures ménagères résiduelles (OMr), les collectes sélectives (CS) flux par flux et en global, ainsi que le gisement reconstitué (OMr+CS), à partir de 20, 40 ou 60 communes tirées au sort et issues de l'échantillon pris en compte pour la campagne nationale. Au final, lors de la 1^{ère} réunion avec le Comité de Pilotage et au vu des 1^{ers} résultats qui y ont été présentés, il a été décidé d'effectuer les calculs pour l'ensemble des flux (OMr, CS et Gisement) dans les cas de 20 et 40 communes et uniquement pour les OMr dans le cas de 60 communes.

Les calculs ont été répétés à cinq reprises pour chaque scénario et tiennent compte, pour chaque flux identifié, de la répartition entre porte à porte (PàP) et points d'apport volontaire (PAV) et de celle entre ménages et activités économiques lorsque celle-ci est connue (ce qui est le cas en collecte porte à porte).

D'un point de vue pratique, les opérations se sont déroulées de la façon suivante :

- 1) à partir de l'échantillon des 100 communes retenues lors de la dernière campagne nationale, tirage au sort de 20, 40 et 60 communes. Les tirages au sort ont été réalisés sans remise (pour éviter les doublons au sein d'un même échantillon), à l'aide du module XLSTAT (application statistique d'Excel), cinq fois dans chaque cas. On rappellera que, conformément aux hypothèses générales déjà présentées, le type de milieu des communes n'a pas été pris en compte.
- 2) pour chaque série de communes ainsi constituée, l'intégralité des données issues de la campagne nationale a été extraite de la base ACCESS constituée à cette occasion, au moyen de requêtes. Les données suivantes ont ainsi été récupérées :
 - données de compositions issues des tris (granulométrie et catégories/sous-catégories),
 - répartition ménages/activités économiques pour chaque flux identifié,
 - humidité des flux qui ont subi un séchage avant tri (à savoir les OMr – flux 10 et les biodéchets – flux 41), en vue de la mise en œuvre de la matrice sec/humide définie par le CEMAGREF pour déterminer une composition de ces flux sur brut (ou sur humide),
- 3) les données de répartition entre PàP et PAV pour les différents flux de collectes sélectives sont issues de l'étude « Collectes 2007 » qui avait déjà été prise en compte dans la campagne nationale. Les répartitions utilisées dans chaque scénario ont cependant été ajustées à la répartition réelle des flux identifiés lors des tirages au

sort : lors du tirage au sort de 20 communes, on comprend aisément que certain flux de CS présents dans l'échantillon national de 100 communes, ne soient pas représentés.

- 4) à partir de ces différentes données, les compositions des ordures ménagères ont été calculées en considérant :
- les ordures ménagères résiduelles OMr seules,
 - les « grands » flux de collectes sélectives identifiés et suivis par l'enquête Collecte 2007 (« corps plats », « cartons des professionnels », « corps creux », « journaux-magazines », « emballages+journaux-magazines », « plastiques », « verre » et « biodéchets ») en tenant compte de la répartition recalculée des différents flux « unitaires »,
 - la collecte sélective au sens large (s.l.) en considérant là encore la CS des emballages s.l. et journaux-magazines, hors verre et biodéchets, la CS des emballages s.l. (y compris le verre) et journaux-magazines, enfin la CS des emballages s.l. (y compris le verre), journaux-magazines et biodéchets.
 - le gisement reconstitué OMr + CS s.l., sauf dans le cas 60 communes.

Les compositions calculées (exprimées sur matière brute, telle que collectée par le service public) sont assorties à chaque fois d'un intervalle de confiance déterminé, comme lors de la campagne nationale, à partir des inégalités de Tchebychev.

Les résultats obtenus ont alors été comparés avec ceux de la campagne 2007.

3.1.2. Résultats obtenus à partir de 20 communes

Ordures ménagères résiduelles (20 communes) :

OMr "Ménages + Activités économiques" (en % sur humide)

Catégories	20 villes 1ère série	20 villes 2ème série	20 villes 3ème série	20 villes 4ème série	20 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2007 (100 villes)
Déchets putrescibles	31.5%	32.3%	28.2%	24.8%	33.0%	3.43%	30.9%
Papiers	10.9%	9.9%	12.5%	12.1%	10.2%	1.13%	10.3%
Cartons	5.7%	5.7%	5.4%	6.4%	5.9%	0.34%	5.7%
Composites	1.8%	1.6%	1.9%	2.4%	1.4%	0.39%	1.7%
Textiles	1.6%	2.0%	2.5%	2.2%	2.2%	0.33%	2.3%
Textiles sanitaires	10.2%	10.0%	9.6%	10.0%	10.3%	0.28%	10.5%
Plastiques	11.9%	11.9%	12.1%	12.4%	10.8%	0.60%	11.4%
Combustibles non classés	2.2%	2.9%	2.9%	2.6%	2.3%	0.33%	2.4%
Verre	5.8%	5.3%	5.5%	6.8%	5.2%	0.63%	5.8%
Metaux	2.9%	2.8%	3.2%	3.0%	2.7%	0.18%	2.9%
Incombustibles non classés	2.6%	2.3%	3.1%	2.9%	2.8%	0.33%	2.6%
Déchets ménagers spéciaux	0.9%	0.9%	0.6%	1.4%	0.9%	0.30%	0.8%
Fines < 20 mm	12.2%	12.3%	12.5%	13.0%	12.3%	0.31%	12.7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		100%

Tableau 1 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 20 communes

Il apparaît clairement ici que la variabilité des résultats obtenus à partir de 20 communes (notamment pour les déchets putrescibles et les papiers), est importante et ne permet pas d'assurer une représentativité du même ordre de grandeur qu'en 2007 à partir de 100 communes : on notera en particulier des fourchettes d'incertitudes beaucoup plus importantes (cf. Figure 2).

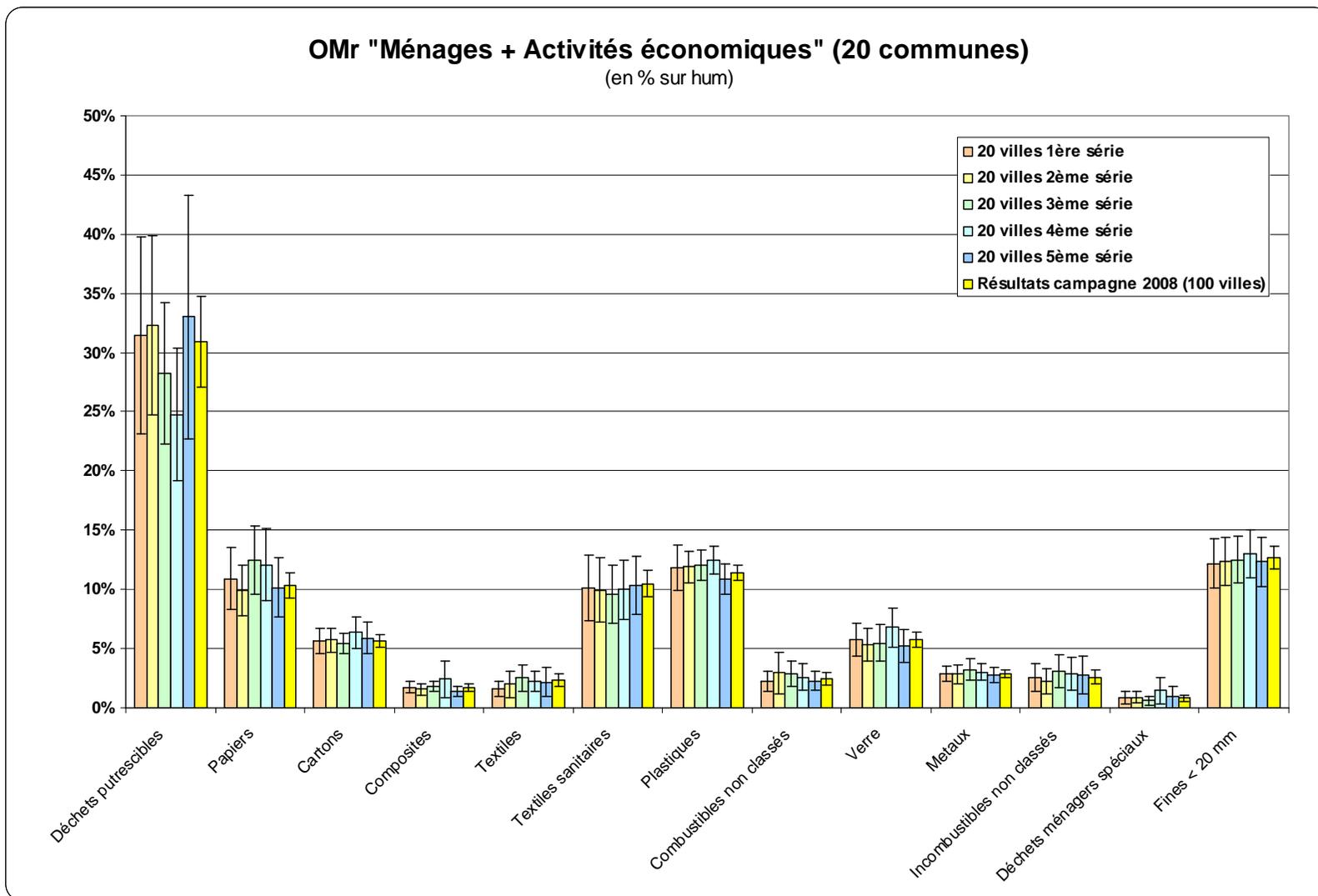


Figure 2 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 20 communes

Collectes sélectives (20 communes) :**Collectes sélectives des emballages (y compris verre), Journaux-Magazines et Biodéchets (en % sur humide)**

Catégories	20 villes 1ère série	20 villes 2ème série	20 villes 3ème série	20 villes 4ème série	20 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2007 (100 villes)
Déchets putrescibles	0.5%	0.2%	0.5%	0.7%	0.5%	0.15%	0.60%
Papiers	33.1%	32.0%	32.0%	30.5%	34.2%	1.38%	31.99%
Cartons	11.7%	12.0%	10.8%	13.3%	12.6%	0.94%	11.69%
Composites	1.6%	1.7%	1.7%	1.5%	1.3%	0.19%	1.55%
Textiles	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.3%	0.06%	0.15%
Textiles sanitaires	0.4%	0.2%	0.3%	0.3%	0.2%	0.07%	0.27%
Plastiques	9.2%	9.3%	10.2%	9.4%	7.6%	0.94%	9.13%
Combustibles non classés	0.3%	0.1%	0.3%	0.2%	0.2%	0.09%	0.24%
Verre	31.2%	33.0%	33.3%	30.4%	33.5%	1.37%	33.26%
Metaux	3.2%	3.7%	3.6%	3.2%	2.5%	0.47%	3.28%
Incombustibles non classés	0.1%	0.2%	0.5%	0.2%	0.1%	0.18%	0.23%
Déchets ménagers spéciaux	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.1%	0.09%	0.25%
Fines < 20 mm	8.2%	7.2%	6.5%	9.8%	7.0%	1.32%	7.36%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		

Tableau 2 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 20 communes

Dans le cas des collectes sélectives, pour 20 communes, la variabilité des résultats, même si elle est indéniable, apparaît moins importante que dans le cas des OMr. Il semblerait que cela soit lié essentiellement à la prise en compte de la collecte sélective « verre » dans les CS des emballages au sens large. En considérant seulement 20 communes, la variabilité de la composition de la collecte sélective « verre » est ainsi moins importante que lorsque qu'on considère 100 communes et, par conséquent, influence moins fortement la variabilité du flux « collectes sélectives » s.l..

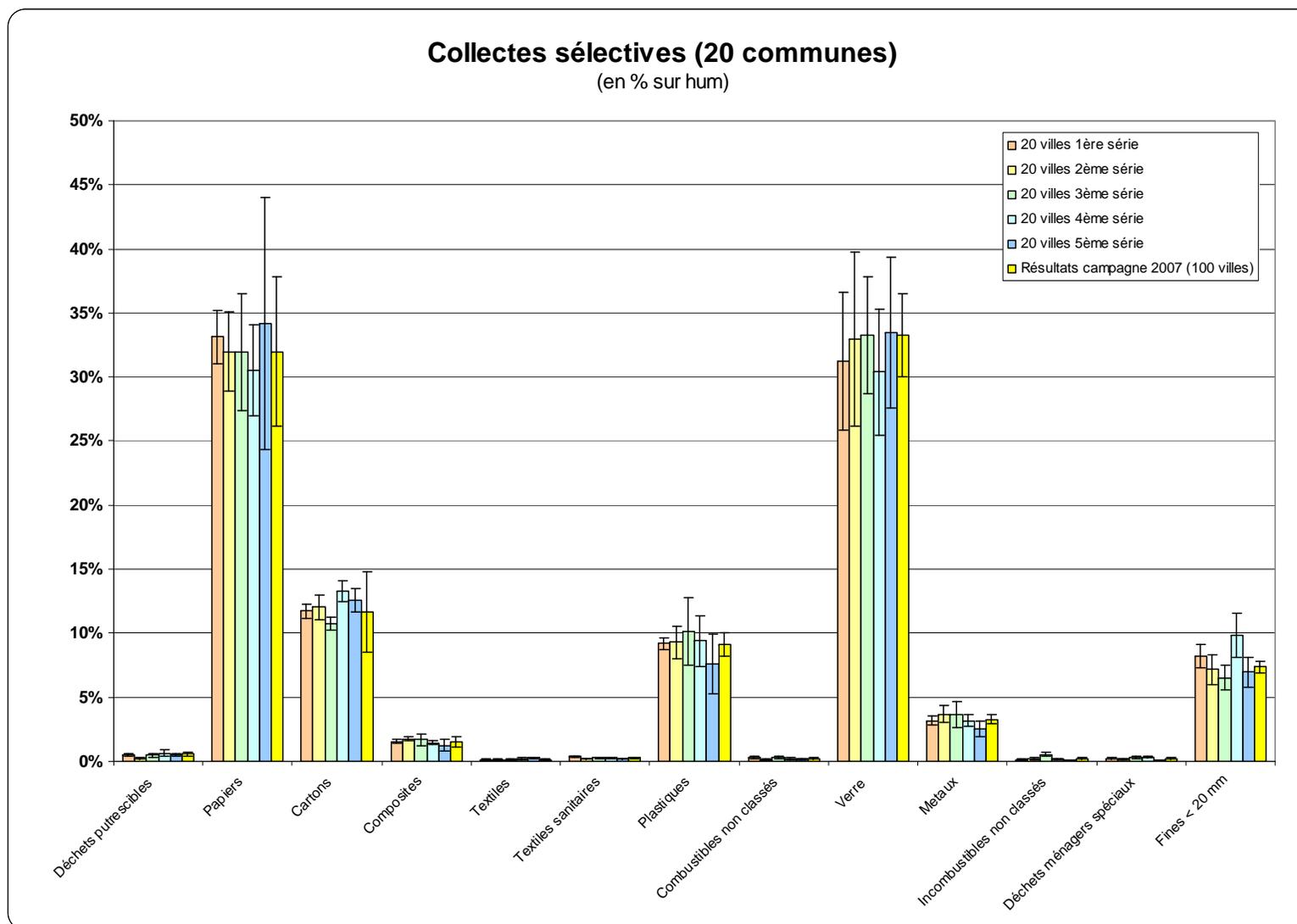


Figure 3 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 20 communes

Gisement reconstitué (20 communes) :**Gisement (OMr + CS) hors déchetteries**

Catégories	20 villes 1ère série	20 villes 2ème série	20 villes 3ème série	20 villes 4ème série	20 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2007 (100 villes)
Déchets putrescibles	25.6%	26.2%	22.9%	20.2%	26.8%	2.76%	25.14%
Papiers	15.1%	14.1%	16.2%	15.6%	14.7%	0.79%	14.46%
Cartons	6.8%	6.9%	6.4%	7.7%	7.2%	0.45%	6.84%
Composites	1.7%	1.6%	1.8%	2.2%	1.3%	0.32%	1.66%
Textiles	1.4%	1.6%	2.1%	1.8%	1.8%	0.27%	1.91%
Textiles sanitaires	8.3%	8.1%	7.8%	8.2%	8.4%	0.23%	8.54%
Plastiques	11.3%	11.4%	11.7%	11.9%	10.2%	0.65%	10.99%
Combustibles non classés	1.9%	2.4%	2.4%	2.2%	1.9%	0.26%	2.02%
Verre	10.6%	10.6%	10.8%	11.3%	10.6%	0.30%	11.00%
Metaux	2.9%	3.0%	3.3%	3.0%	2.7%	0.21%	2.95%
Incombustibles non classés	2.1%	1.9%	2.6%	2.4%	2.3%	0.29%	2.12%
Déchets ménagers spéciaux	0.8%	0.7%	0.6%	1.2%	0.8%	0.25%	0.71%
Fines < 20 mm	11.4%	11.4%	11.4%	12.4%	11.3%	0.46%	11.66%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		100%

Tableau 3 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 20 communes

Fort logiquement, les OMr représentant environ 80% en poids du gisement des ordures ménagères (donnée issue de l'étude « Collectes 2007 »), on retrouve pour le gisement reconstitué, les grandes tendances de variabilité déjà observées pour les OMr à partir de la prise en compte de 20 communes seulement.

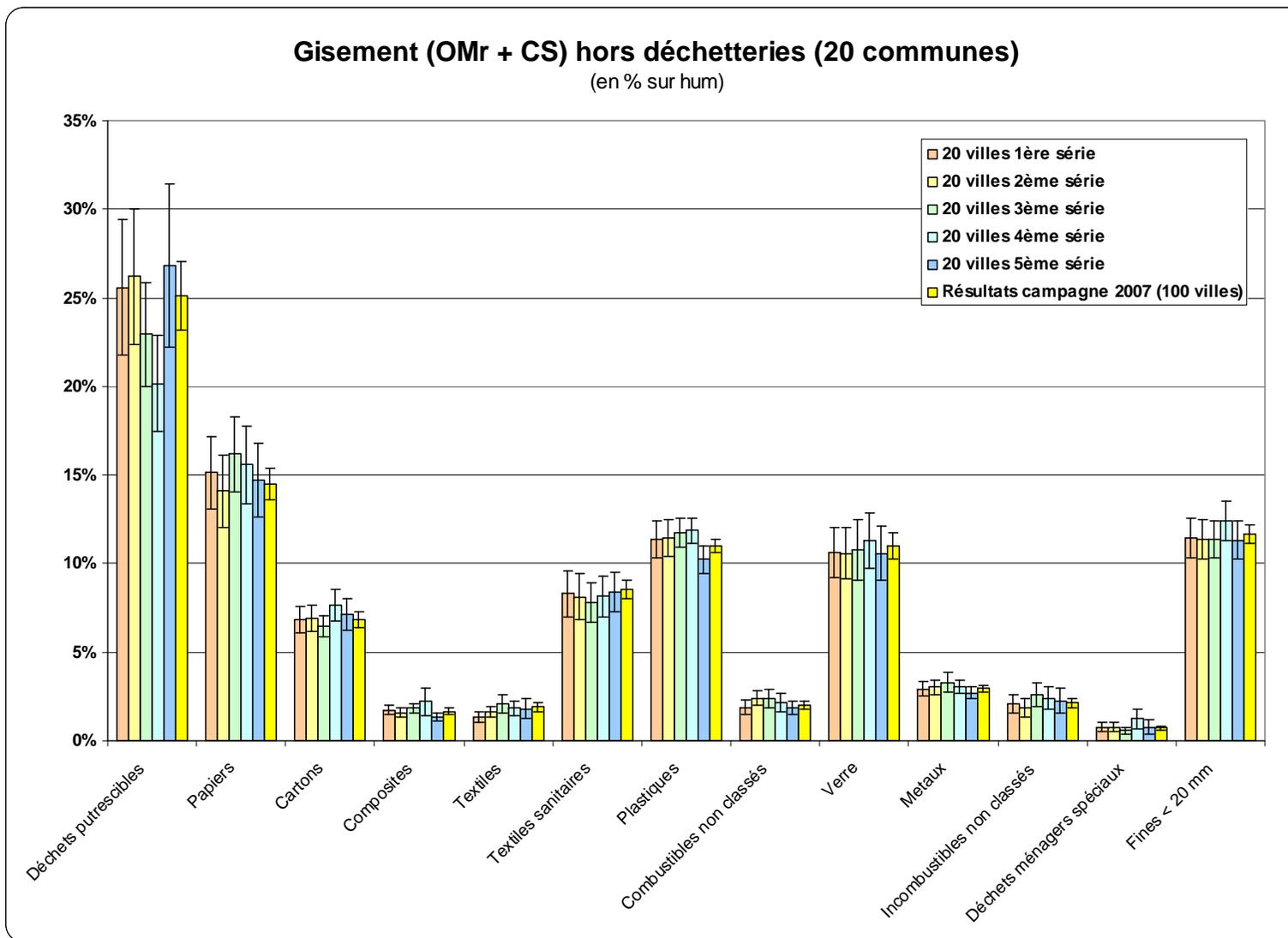


Figure 4 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 20 communes

3.1.3. Résultats obtenus à partir de 40 communes

Ordures ménagères résiduelles (40 communes) :

OMr "Ménages + Activités économiques" (en % sur humide)

Catégories	40 villes 1ère série	40 villes 2ème série	40 villes 3ème série	40 villes 4ème série	40 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2007 (100 villes)
Déchets putrescibles	28.5%	28.8%	31.6%	31.4%	30.1%	1.44%	30.9%
Papiers	11.0%	11.0%	10.2%	11.0%	9.9%	0.52%	10.3%
Cartons	5.5%	6.1%	5.7%	6.0%	5.8%	0.26%	5.7%
Composites	1.9%	1.5%	1.7%	1.7%	1.6%	0.15%	1.7%
Textiles	2.3%	2.2%	2.1%	2.0%	2.7%	0.27%	2.3%
Textiles sanitaires	11.1%	10.9%	10.3%	10.5%	10.9%	0.33%	10.5%
Plastiques	11.9%	11.2%	11.5%	11.3%	11.2%	0.30%	11.4%
Combustibles non classés	2.2%	2.6%	2.4%	2.4%	2.3%	0.17%	2.4%
Verre	6.2%	5.5%	5.5%	6.1%	5.9%	0.31%	5.8%
Metaux	3.1%	3.0%	2.8%	2.9%	3.0%	0.11%	2.9%
Incombustibles non classés	2.5%	2.9%	2.5%	2.5%	2.7%	0.17%	2.6%
Déchets ménagers spéciaux	0.8%	0.7%	0.9%	0.8%	0.9%	0.10%	0.8%
Fines < 20 mm	12.9%	13.5%	12.6%	11.4%	12.9%	0.76%	12.7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		100%

Tableau 4 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 40 communes

En considérant 40 communes, on observe pour les OMr une diminution sensible de la variabilité par rapport à la prise en compte de 20 communes. Certaines catégories, telles que les Déchets putrescibles, montrent encore toutefois une variabilité non négligeable.

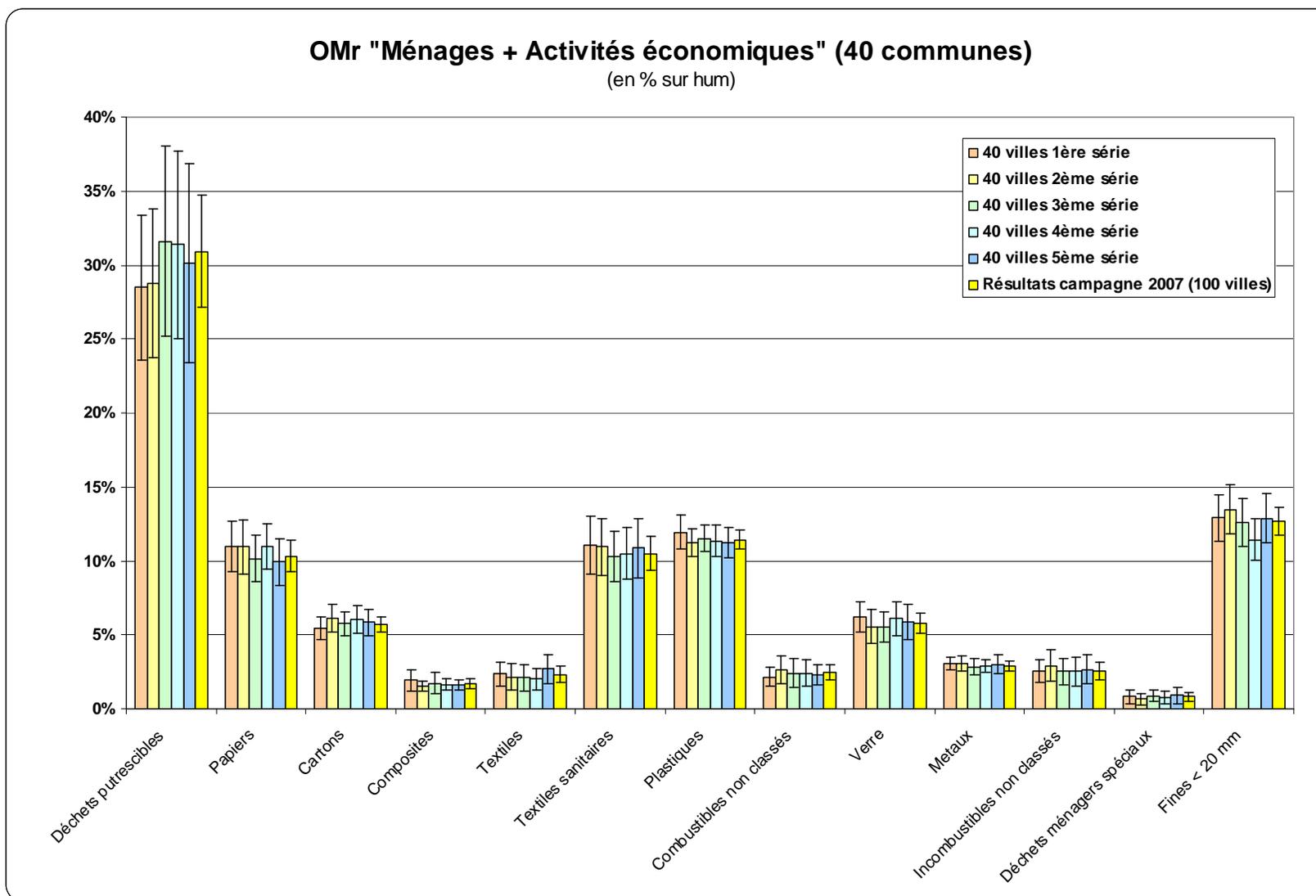


Figure 5 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 40 communes

Collectes sélectives (40 communes) :**Collectes sélectives des emballages (y compris verre), Journaux-Magazines et Biodéchets (en % sur humide)**

Catégories	40 villes 1ère série	40 villes 2ème série	40 villes 3ème série	40 villes 4ème série	40 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2007 (100 villes)
Déchets putrescibles	0.5%	0.7%	0.5%	0.5%	0.7%	0.06%	0.60%
Papiers	32.9%	32.3%	31.7%	32.5%	31.2%	0.65%	31.99%
Cartons	11.2%	12.2%	13.0%	11.4%	12.5%	0.78%	11.69%
Composites	1.6%	1.3%	1.4%	1.6%	1.7%	0.16%	1.55%
Textiles	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	0.06%	0.15%
Textiles sanitaires	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.01%	0.27%
Plastiques	9.0%	8.8%	8.8%	9.0%	9.2%	0.18%	9.13%
Combustibles non classés	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.05%	0.24%
Verre	32.2%	32.6%	33.6%	33.8%	31.7%	0.88%	33.26%
Metaux	3.3%	3.0%	3.3%	3.3%	3.5%	0.20%	3.28%
Incombustibles non classés	0.2%	0.2%	0.3%	0.2%	0.2%	0.04%	0.23%
Déchets ménagers spéciaux	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%	0.03%	0.25%
Fines < 20 mm	8.3%	8.0%	6.6%	6.7%	8.2%	0.84%	7.36%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		

Tableau 5 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 40 communes

Dans le cas des collectes sélectives, la prise en compte de 40 communes permet d'obtenir une variabilité assez faible d'une mesure à l'autre, puisque les écarts-types calculés sur les 5 mesures sont systématiquement inférieurs à 1% quelle que soit la catégorie considérée.

La prise en compte de 40 communes apparaît donc comme satisfaisante en ce qui concerne les collectes sélectives pour obtenir des résultats comparables à ceux de 2007.

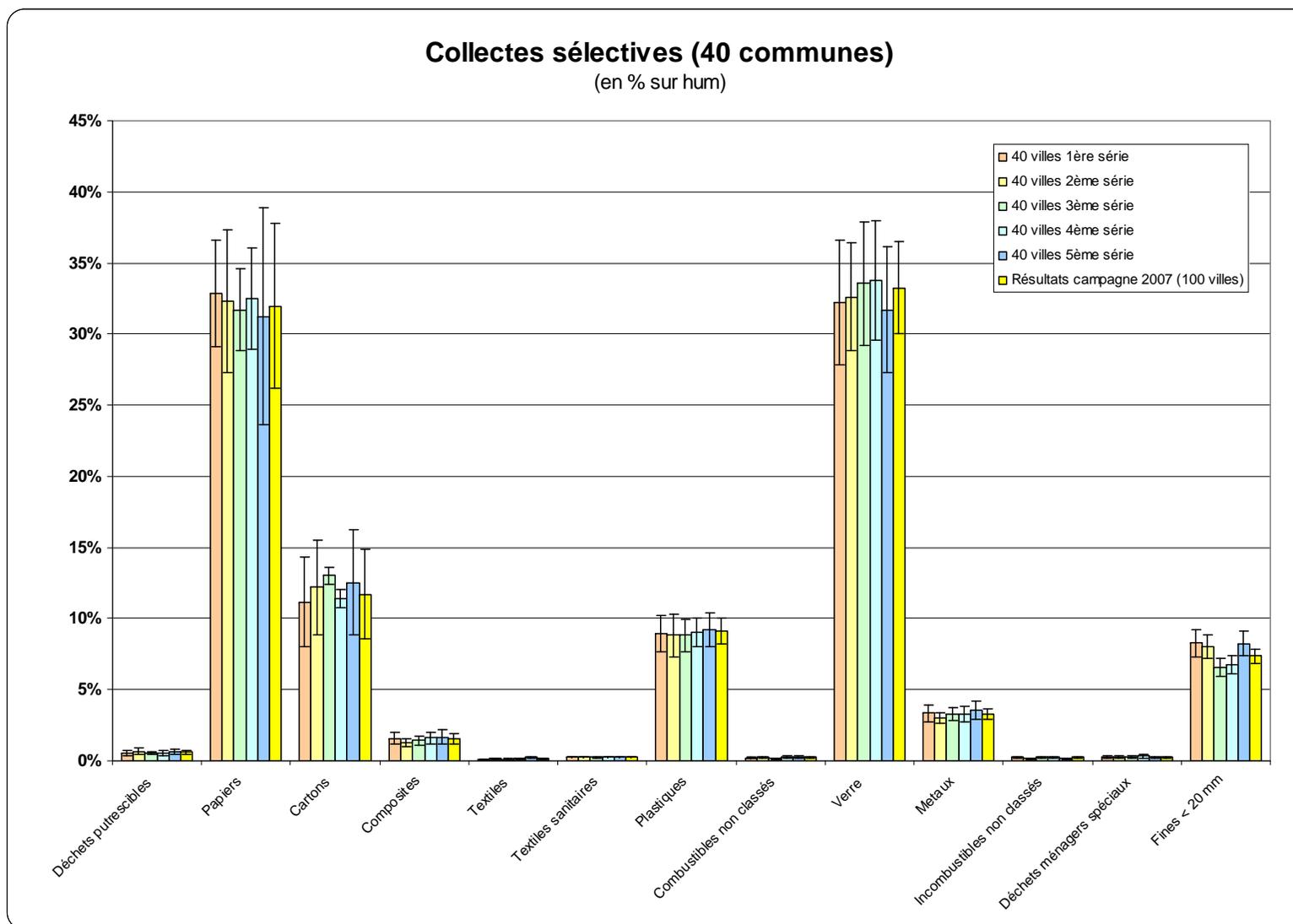


Figure 6 : Variabilité de la composition des Collectes sélectives à partir de 5 échantillons de 40 communes

Gisement reconstitué (40 communes) :**Gisement (OMr + CS) hors déchetteries**

Catégories	40 villes 1ère série	40 villes 2ème série	40 villes 3ème série	40 villes 4ème série	40 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2008 (100 villes)
Déchets putrescibles	23.2%	23.4%	25.7%	25.5%	24.5%	1.16%	25.14%
Papiers	15.2%	15.0%	14.3%	15.1%	14.0%	0.54%	14.46%
Cartons	6.5%	7.3%	7.1%	7.0%	7.1%	0.28%	6.84%
Composites	1.9%	1.5%	1.7%	1.6%	1.6%	0.13%	1.66%
Textiles	1.9%	1.8%	1.7%	1.7%	2.2%	0.23%	1.91%
Textiles sanitaires	9.0%	8.9%	8.4%	8.5%	8.8%	0.27%	8.54%
Plastiques	11.4%	10.8%	11.0%	10.9%	10.9%	0.24%	10.99%
Combustibles non classés	1.8%	2.2%	2.0%	2.0%	1.9%	0.14%	2.02%
Verre	11.2%	10.7%	10.9%	11.4%	10.8%	0.28%	11.00%
Metaux	3.1%	3.0%	2.9%	2.9%	3.1%	0.10%	2.95%
Incombustibles non classés	2.1%	2.4%	2.1%	2.1%	2.2%	0.13%	2.12%
Déchets ménagers spéciaux	0.7%	0.6%	0.8%	0.7%	0.8%	0.08%	0.71%
Fines < 20 mm	12.0%	12.4%	11.5%	10.5%	12.0%	0.73%	11.66%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		100%

Tableau 6 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 40 communes

Remarque : Au vu des résultats obtenus à partir de 20 et 40 communes, le Comité de Pilotage a validé le fait que les calculs pour 60 communes ne permettraient rien de plus en ce qui concerne les collectes sélectives. Ils ont donc été réalisés à partir de 60 communes uniquement pour les OMr.

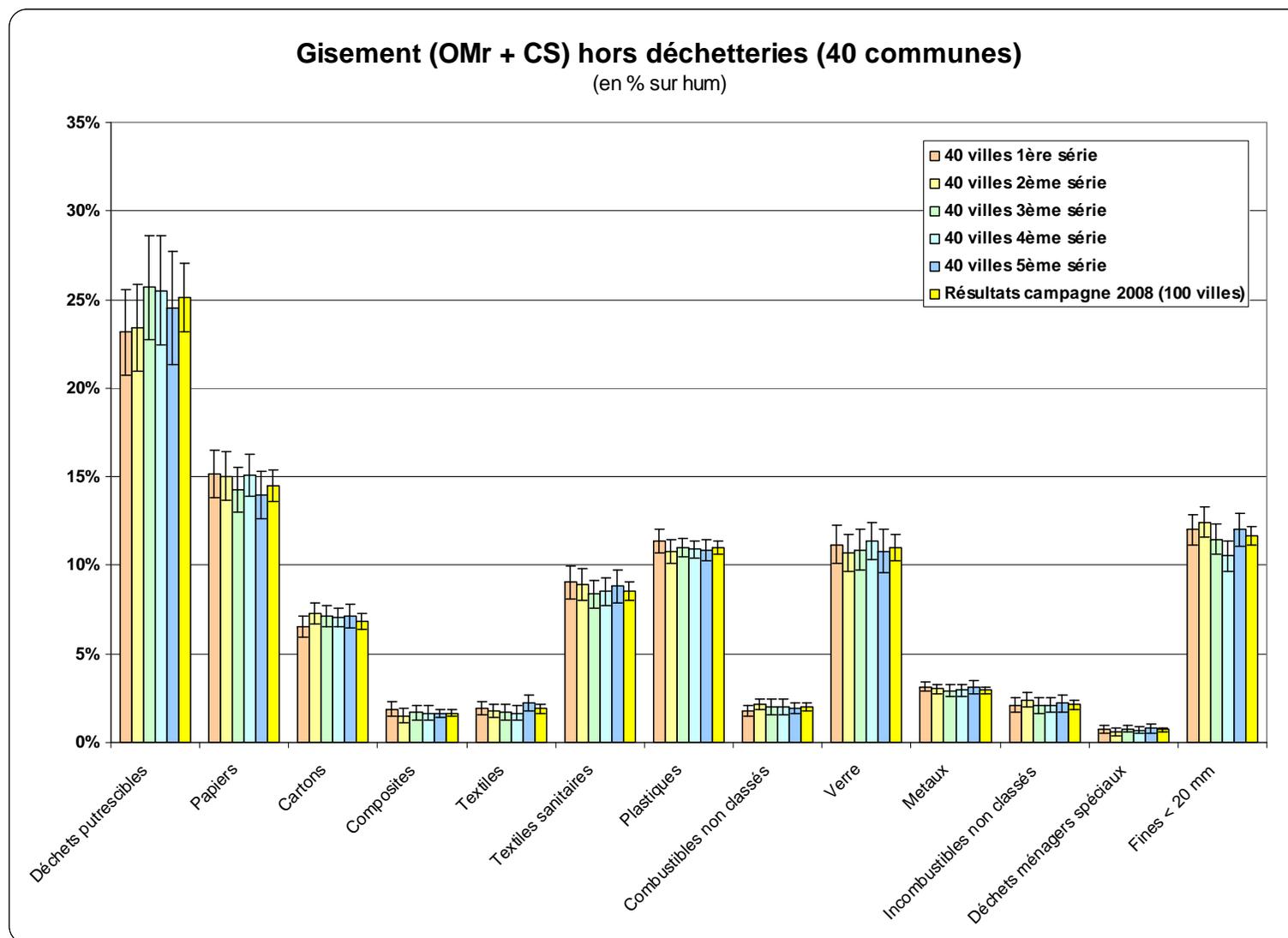


Figure 7 : Variabilité de la composition du gisement reconstitué à partir de 5 échantillons de 40 communes

3.1.4. Résultats obtenus à partir de 60 communes

Ordures ménagères résiduelles :

OMr "Ménages + Activités économiques" (en % sur humide)

Catégories	60 villes 1ère série	60 villes 2ème série	60 villes 3ème série	60 villes 4ème série	60 villes 5ème série	Ecart-type	Résultats campagne 2007 (100 villes)
Déchets putrescibles	30.8%	31.5%	30.6%	31.1%	29.9%	0.59%	30.9%
Papiers	10.2%	10.4%	10.3%	10.5%	10.8%	0.25%	10.3%
Cartons	5.5%	5.6%	5.4%	5.9%	5.8%	0.20%	5.7%
Composites	1.8%	1.7%	1.6%	1.8%	1.6%	0.11%	1.7%
Textiles	2.0%	2.6%	2.2%	2.3%	2.5%	0.23%	2.3%
Textiles sanitaires	10.8%	10.7%	10.3%	10.5%	10.4%	0.20%	10.5%
Plastiques	11.4%	11.0%	11.5%	11.4%	11.7%	0.26%	11.4%
Combustibles non classés	2.5%	2.4%	2.4%	2.5%	2.5%	0.05%	2.4%
Verre	5.8%	5.4%	5.8%	5.5%	6.2%	0.30%	5.8%
Metaux	2.8%	3.0%	3.1%	2.7%	3.0%	0.15%	2.9%
Incombustibles non classés	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.3%	0.11%	2.6%
Déchets ménagers spéciaux	0.7%	0.6%	0.7%	0.9%	0.8%	0.10%	0.8%
Fines < 20 mm	12.9%	12.5%	13.5%	12.2%	12.3%	0.50%	12.7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%		100%

Tableau 7 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 60 communes

La prise en compte de 60 communes permet, en ce qui concerne les OMr, d'obtenir des compositions comparables, aux incertitudes près, à ce qui a été déterminé en 2007 à partir de 100 communes. Les écarts-types des teneurs des catégories sur les cinq séries de mesures sont tous inférieurs à 0.6%.

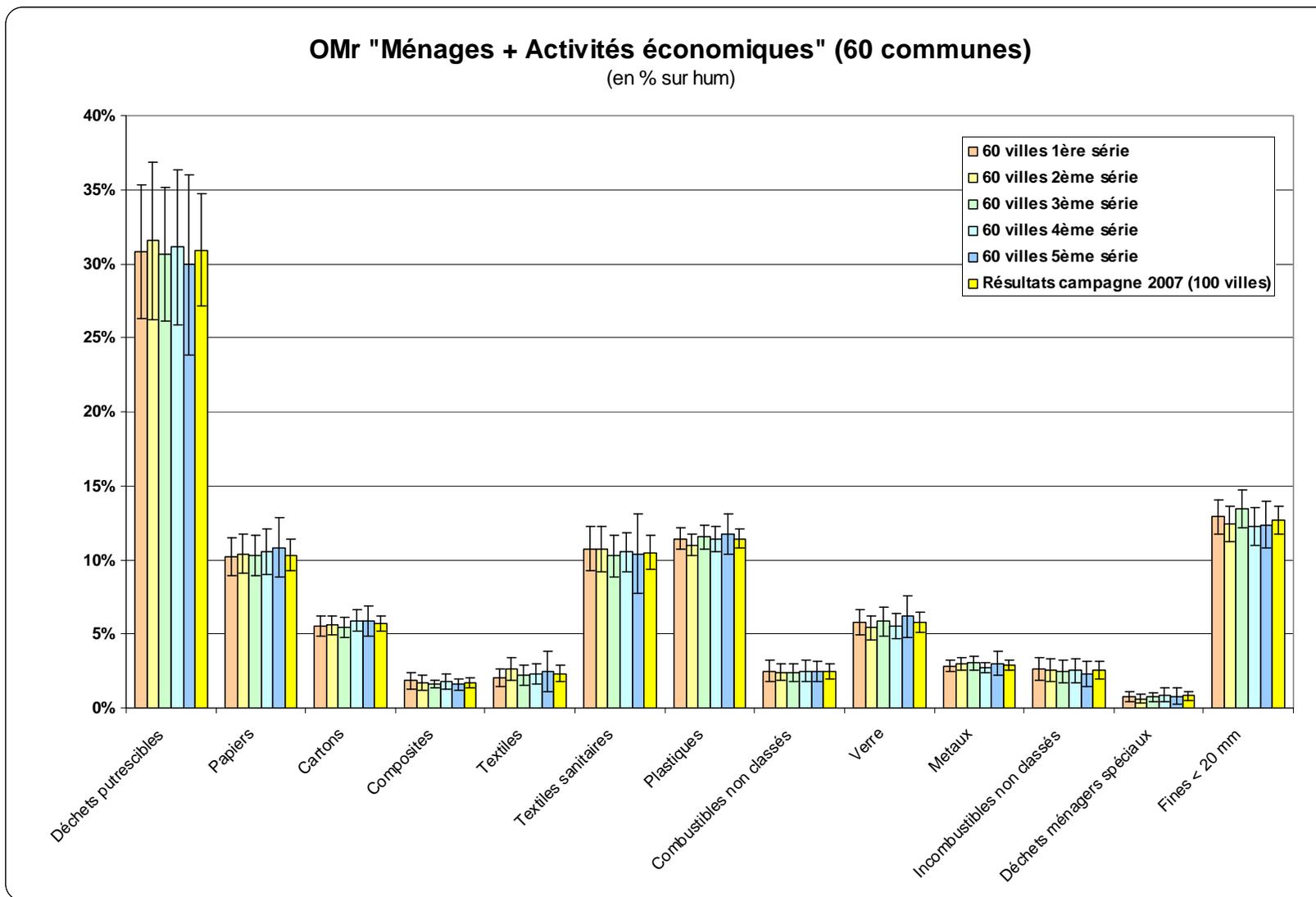


Figure 8 : Variabilité de la composition des OMr à partir de 5 échantillons de 60 communes

3.1.5. Conclusions

A la lecture des résultats obtenus en considérant la prise en compte de 20, 40 ou 60 communes, on peut affirmer que :

- La prise en compte de 20 communes ne permet pas d'obtenir des résultats fiables avec une représentativité comparable à celle de la campagne de 2007 pour ce qui concerne les OMr et à un degré moindre les collectes sélectives.
- Les résultats sont nettement meilleurs à partir de la prise en compte de 40 communes, notamment en ce qui concerne les collectes sélectives (dans une moindre mesure dans le cas des OMr) et *a fortiori* de 60 communes. Dans ce derniers cas de figure, les résultats obtenus sont tout à fait comparables à ceux issus de 2007.

Sur la base de ces résultats il semblerait donc qu'une future campagne de caractérisation nationale ne doit pas se faire avec une prise en compte de moins de 40 communes pour ne pas dégrader sensiblement la précision des résultats de la composition des ordures ménagères par catégories par rapport à celle obtenue lors de la campagne 2007.

Par mesure de précaution et après validation par le Comité de Pilotage, il a été retenu que le nombre de communes à prendre en compte serait étendu à 50.

3.2. ANALYSE DE SENSIBILITE DES COUTS

Une analyse de sensibilité des coûts a été réalisée dans le but de fournir à l'ADEME des éléments financiers d'aide à la décision quant aux choix portant sur le nombre de collectivités à caractériser pour les campagnes à venir. Il est à noter que les éléments de coûts présentés ne peuvent être en aucun cas fournir une information pour un chiffrage précis d'une nouvelle campagne nationale. Les coûts unitaires ne peuvent être utilisés pour eux même sans précaution. La seule approche pertinente qui est celle mise en œuvre dans ce paragraphe est une approche comparative entre les différents scénarios étudiés, permettant l'analyse de sensibilité nécessaire à l'aide à la décision.

Cette analyse distingue deux 2 types de coûts :

- **les coûts fixes**, c'est-à-dire indépendants du nombre de communes à caractériser lors d'une campagne de caractérisation. Ces coûts sont invariables et inévitables dès lors qu'une seule commune est caractérisée. Ils concernent essentiellement les coûts liés au matériel nécessaire sur le site de tri.
- **les coûts proportionnels**, fortement dépendants du nombre de communes à caractériser, de l'organisation des collectes sur ces communes et de la main d'œuvre nécessaire pour les différentes étapes de la caractérisation.

La liste des coûts fixes et des coûts proportionnels est présentée en annexe 1.

3.2.1. Hypothèses retenues

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour l'analyse des coûts :

- Pour une campagne donnée, prise en compte d'un, deux ou trois sites de tri sur le territoire national ;
- Distance moyenne entre le lieu de prélèvement et le site de séchage/criblage/tri fonction du nombre de sites retenus, soit 300, 500 ou 700 km ;
- Masses unitaires échantillonnées : 50 kg pour les OMr, 35 kg pour les flux de collectes sélectives ;
- Etape de séchage uniquement pour les échantillons de déchets résiduels et biodéchets ;
- Temps et coût d'encadrement uniquement affectés à l'étape de tri des échantillons.

Sur la base de ces hypothèses, et afin de proposer des éléments concrets pour une prise de décision quant aux modalités d'une nouvelle campagne de caractérisation, moins « lourde » mais tout autant précise, une simulation de coûts a été réalisée.

3.2.2. Démarches

a) Calcul des coûts unitaires fixes et proportionnels

La simulation économique a été faite sur la base des hypothèses économiques formulées par le bureau d'études Services Public 2000, dans le cadre de la simulation des coûts de la campagne de caractérisation 2007, adaptées en fonction des préconisations et du protocole de caractérisation décrit dans le Guide méthodologique de la campagne 2007 et des temps des opérations de tri modifiés sur la base des retours d'expérience de la dernière campagne.

Etant donnée la grande variabilité d'organisation des modes de collectes sélectives d'une commune à une autre, **le coût d'une campagne est fortement conditionné par le nombre de communes, mais aussi et surtout par les types de flux collectés sur les communes sélectionnées**, notamment par les modes de collectes sélectives utilisés.

Par exemple :

	En PAP (4 échantillons)	En PAV (2 échantillons)
Emballages	5 875 €	3 315 €
	En PAP (2 échantillons)	En PAV (1 échantillon)
Biodéchets	3 475 €	2 115 €

L'organisation des collectes sélectives sur les communes sélectionnées pour participer à une campagne de caractérisation a donc un impact important sur le coût total de cette campagne.

Nous avons donc proposé au comité de pilotage une analyse des coûts par type de flux, ces flux représentant l'ensemble des modes de collectes observables pour chaque commune.

La simulation économique a été effectuée sur **les coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux (17 au total)** répertoriés ci-dessous :

(1). Ordures Ménagères résiduelles (OMr) ou Déchets Résiduels,

Collectes sélectives en PAP :

- (2) Emballages
- (3) Emballages avec JRM
- (4) Emballages corps creux
- (5) Emballages corps plats
- (6) JRM
- (7) Verre
- (8) Cartons
- (9) Biodéchets

Collectes sélectives en PAV :

- (10) Emballages
- (11) Emballages avec JRM
- (12) Emballages corps creux
- (13) Emballages corps plats
- (14) JRM
- (15) Verre
- (16) Cartons
- (17) Biodéchets

b) Simulations économique pour 20 et 40 communes

Pour fournir, un ordre **de grandeur du coût de l'échantillonnage et du tri** pour une nouvelle campagne de caractérisation, une simulation a été réalisée en utilisant 5 séries de 20 communes, puis 5 séries de 40 communes tirées au sort et issues de la campagne 2007.

Pour chaque commune de chaque série, nous avons appliqué les types et nombres d'échantillons prélevés en 2007 (types de flux) aux coûts unitaires précédemment calculés (partie a).

Au-delà de l'ordre de grandeur déterminé, cette simulation a permis d'étudier la **variabilité du coût des étapes d'échantillonnage et de tri d'une campagne portant sur 20 communes, puis d'une campagne portant sur 40 communes.**

Dans cette partie, nous nous sommes également penchés sur la simulation du coût moyen d'échantillonnage et de tri pour 20, puis 40 communes, en faisant varier la distance moyenne de transport des échantillons de 300 à 500 puis à 700 km.

c) Simulation économique avec diminution de la masse unitaire d'OMr prélevées

Pour finir, nous avons réalisé une simulation économique permettant de mettre en évidence **l'impact financier d'un changement de la masse unitaire d'un prélèvement d'ordures ménagères résiduelles (OMr)**. L'objectif de cette simulation était de déterminer la variation du coût unitaire d'échantillonnage et de tri du flux de « déchets résiduels » en passant d'un échantillon de 50 kg à 35 kg.

Pour réaliser cette simulation, les hypothèses suivantes, basées sur les retours d'expérience de la campagne 2007 ont été retenues. On définit ainsi que la réduction de la masse d'échantillon de 50 à 35 kg conduit à :

- une diminution d'environ 1/3 du temps nécessaire au criblage de l'échantillon,
- une diminution d'environ 1/3 du temps nécessaire à son tri,
- des temps de prélèvement, de séchage et de pesées inchangés.

3.2.3. Résultats

a) Calcul des coûts unitaires fixes et proportionnels

Les coûts fixes correspondent aux coûts des matériels nécessaires à l'étape de tri sur le site de tri. On rappelle ici qu'une des hypothèses retenues au préalable était de ne considérer qu'un seul site de tri par campagne, au lieu des 5 sites utilisés lors de la campagne 2007.

COUTS FIXES	
<i>Matériel nécessaire sur le site de tri</i>	
	<i>Pour un site de tri</i>
Poubelles pour le tri (40)	
pour les 12 catégories	600 €
pour les 38 sous-catégories	
Balance de 100 kg (précision de 20 g)	4 000 €
Balance de 10 kg-(précision de 5 g)	4 000 €
Matériel de protection	2 000 €
Matériel de nettoyage	2 000 €
Table de tri	2 000 €
Trommel (à la charge du prestataire)	-
Etuve (à la charge du prestataire)	-
Total Coûts fixes - 1 site de tri	14 600 €

Tableau 8- Calcul des coûts fixes pour un site de tri

Les 2 tableaux ci-dessous présentent les coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux collecté. Le 1^{er} tableau correspond aux modes de collectes en Porte à Porte. Le 2nd tableau présente les modes de collectes en Point d'Apport Volontaire.

	COLLECTES EN PAP								
	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets
nombre d'échantillons/commune	4	4	4	2	2	2	2	2	2
Collecte séparée des déchets	4 060 €	4 060 €	4 060 €	2 280 €	2 280 €	2 280 €	2 280 €	2 280 €	2 280 €
temps tech. prépa+participation à la coll	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours
participation technicien à la collecte	2 jours	2 jours	2 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours
coût technicien	1 500 €	1 500 €	1 500 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €
chauffeur	280 €	280 €	280 €	140 €	140 €	140 €	140 €	140 €	140 €
ripeur	280 €	280 €	280 €	140 €	140 €	140 €	140 €	140 €	140 €
mobilisation BOM	2 000 €	2 000 €	2 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €
Echantillonnage	960 €	960 €	960 €	480 €	480 €	480 €	480 €	480 €	480 €
temps de prélèvement	1,0 jours	1,0 jours	1,0 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours
coût technicien	500 €	500 €	500 €	250 €	250 €	250 €	250 €	250 €	250 €
coût bobcat	300 €	300 €	300 €	150 €	150 €	150 €	150 €	150 €	150 €
coût agent	160 €	160 €	160 €	80 €	80 €	80 €	80 €	80 €	80 €
Transport	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €
distance moyenne	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km
coût transport	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €
Séchage - Criblage - Tri	3 280 €	1 360 €	1 360 €	680 €	680 €	680 €	680 €	680 €	840 €
préparation du séchage	8 heures	-	-	-	-	-	-	-	4 heures
criblage	8 heures	8 heures	8 heures	4 heures	4 heures	4 heures	4 heures	4 heures	4 heures
tri	24 heures	8 heures	8 heures	4 heures	4 heures	4 heures	4 heures	4 heures	4 heures
pesée	6 heures	6,0 heures	6,0 heures	3,0 heures	3,0 heures	3,0 heures	3,0 heures	3,0 heures	3,0 heures
coût de l'encadrement	1 440 €	480 €	480 €	240 €	240 €	240 €	240 €	240 €	240 €
nombre d'agents de tri	2	2	2	2	2	2	2	2	2
coût agents de tri	1 840 €	880 €	880 €	440 €	440 €	440 €	440 €	440 €	600 €
Coût unitaire par type de flux	8 810 €	6 890 €	6 890 €	3 950 €	3 950 €	3 950 €	3 950 €	3 950 €	4 110 €

Tableau 9 – Calcul des coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux – collectes en PAP

	COLLECTE PAV							
	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets
nombre d'échantillons/commune	2	2	1	1	1	1	1	1
Collecte séparée des déchets	2 280 €	2 280 €	1 390 €	1 390 €	1 390 €	1 390 €	1 390 €	1 390 €
temps tech. prépa+participation à la coll	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours	1 jours
participation technicien à la collecte	1 jours	1 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours	,5 jours
coût technicien	1 000 €	1 000 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €
chauffeur	140 €	140 €	70 €	70 €	70 €	70 €	70 €	70 €
ripeur	140 €	140 €	70 €	70 €	70 €	70 €	70 €	70 €
mobilisation BOM	1 000 €	1 000 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Echantillonnage	480 €	480 €	240 €	240 €	240 €	240 €	240 €	240 €
temps de prélèvement	,5 jours	,5 jours	,3 jours	,3 jours	,3 jours	,3 jours	,3 jours	,3 jours
coût technicien	250 €	250 €	125 €	125 €	125 €	125 €	125 €	125 €
coût bobcat	150 €	150 €	75 €	75 €	75 €	75 €	75 €	75 €
coût agent	80 €	80 €	40 €	40 €	40 €	40 €	40 €	40 €
Transport	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €
distance moyenne	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km	300 km
coût transport	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €	510 €
Séchage - Criblage - Tri	680 €	680 €	340 €	340 €	340 €	340 €	340 €	420 €
préparation du séchage	-	-	-	-	-	-	-	2 heures
criblage	4,0 heures	4,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures
tri	4,0 heures	4,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures	2,0 heures
pesée	3,0 heures	3,0 heures	1,5 heures	1,5 heures	1,5 heures	1,5 heures	1,5 heures	1,5 heures
coût de l'encadrement	240 €	240 €	120 €	120 €	120 €	120 €	120 €	120 €
nombre d'agents de tri	2	2	2	2	2	2	2	2
coût agents de tri	440 €	440 €	220 €	220 €	220 €	220 €	220 €	300 €
Coût unitaire par type de flux	3 950 €	3 950 €	2 480 €	2 480 €	2 480 €	2 480 €	2 480 €	2 560 €

Tableau 10 – Calcul des coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux – collectes en PAV

Les coûts de préparation de la campagne d'échantillonnage s'entendent par commune, par type de collectes mises en place sur la commune :

	PAP	PAV
Préparation de l'échantillonnage	1 600 €	400 €
temps de préparation ingénieur d'étude	2 jours	1 jour
coût de préparation	1 600 €	400 €

Pour une seule commune, le coût de préparation de l'échantillonnage est donc invariable et pris dans l'analyse comparative des coûts comme égal à 2 000 €.

Le calcul des coûts unitaires d'échantillonnage et de tri par type de flux collecté met en évidence une très forte variabilité des coûts en fonction du type de collecte utilisé par une commune. Cette forte variabilité est notamment due :

- au temps de séchage obligatoire des échantillons de déchets résiduels et biodéchets,
- au besoin différent du nombre d'échantillons par type de flux (ex : 4 pour les déchets résiduels contre 1 seul pour le verre en PAV),

Le coût total proportionnel est donc très fortement dépendant de l'organisation des collectes pour chaque commune tirée au sort. Ce coût est non maîtrisable *a priori* sous peine de ne pas respecter la règle de sélection aléatoire des communes à caractériser et d'introduire ainsi un biais dans la méthode de caractérisation.

b) Simulation économique de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes, puis 40 communes issues de la campagne 2007.

- ✓ Cette simulation a été réalisée en considérant par défaut une distance moyenne de transport des échantillons de 300 km.

Le détail des collectes échantillonnées pour chaque série de 20, puis 40 communes, est présenté en annexes 2 et 3.

Les 2 tableaux ci-dessous présentent les résultats de cette simulation.

COLLECTES EN PAP										COLLECTE PAV													
	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	TOTAL PAP	TOTAL PAV	TOTAL SERIE	Préparation échantillonnage	TOTAL	
20 communes																							
1ère série	176 200 €	46 508 €	48 230 €			9 875 €	3 950 €	1 975 €	6 165 €	15 800 €	7 900 €	7 440 €	7 440 €	4 960 €	2 480 €			292 903 €	46 020 €	338 923 €	40 000 €	378 923 €	
2ème série	176 200 €	34 450 €	55 120 €			13 825 €	11 850 €	1 975 €		9 875 €	5 925 €	9 920 €	7 440 €	7 440 €	7 440 €	2 480 €		293 420 €	50 520 €	343 940 €	40 000 €	383 940 €	
3ème série	176 200 €	27 560 €	46 508 €	7 900 €	7 900 €	3 950 €	3 950 €	1 975 €	2 055 €	19 750 €	7 900 €	14 880 €	4 960 €	7 440 €	9 920 €			277 998 €	64 850 €	342 848 €	40 000 €	382 848 €	
4ème série	176 200 €	41 340 €	46 508 €	3 950 €	3 950 €	11 850 €	5 925 €	5 925 €	4 110 €	17 775 €		7 440 €	7 440 €	4 960 €	4 960 €			299 758 €	42 575 €	342 333 €	40 000 €	382 333 €	
5ème série	176 200 €	39 618 €	62 010 €			7 900 €	15 800 €	3 950 €	2 055 €	7 900 €	7 900 €	12 400 €	7 440 €	12 400 €	12 400 €			307 533 €	60 440 €	367 973 €	40 000 €	407 973 €	
																					TOTAL MOYEN		387 203 €

Tableau 11 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 300 km

COLLECTES EN PAP										COLLECTE PAV													
	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	TOTAL PAP	TOTAL PAV	TOTAL SERIE	Préparation échantillonnage	TOTAL	
40 communes																							
1ère série	352 400 €	48 230 €	105 073 €	11 850 €	7 900 €	13 825 €	11 850 €	5 925 €	6 165 €	21 725 €	7 900 €	24 800 €	22 320 €	12 400 €	17 360 €	2 480 €		563 218 €	108 985 €	672 203 €	80 000 €	752 203 €	
2ème série	352 400 €	48 230 €	117 130 €	11 850 €	11 850 €	17 775 €	19 750 €	5 925 €	4 110 €	21 725 €	9 875 €	22 320 €	19 840 €	9 920 €	17 360 €			589 020 €	101 040 €	690 060 €	80 000 €	770 060 €	
3ème série	350 198 €	53 398 €	120 575 €	11 850 €	11 850 €	13 825 €	11 850 €	3 950 €	6 165 €	15 800 €	13 825 €	22 320 €	19 840 €	12 400 €	14 880 €	2 480 €		583 660 €	101 545 €	685 205 €	80 000 €	765 205 €	
4ème série	350 198 €	60 288 €	134 355 €	7 900 €	7 900 €	15 800 €	17 775 €	7 900 €	10 275 €	3 950 €	21 725 €	17 360 €	12 400 €	9 920 €	17 360 €			612 390 €	82 715 €	695 105 €	80 000 €	775 105 €	
5ème série	352 400 €	74 068 €	98 183 €	7 900 €	7 900 €	19 750 €	19 750 €	3 950 €	2 055 €	13 825 €	11 850 €	22 320 €	22 320 €	9 920 €	19 840 €			585 955 €	100 075 €	686 030 €	80 000 €	766 030 €	
																					TOTAL MOYEN		765 721 €

Tableau 12 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 40 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 300 km

Le coût moyen total de l'échantillonnage et du tri pour une campagne portant sur 20 communes est de 387 203 €. L'écart maximum observé sur les 5 séries de 20 communes est de 25 650 €, ce qui représente moins de 7 % du coût total moyen.

Le coût moyen total de l'échantillonnage et du tri pour une campagne portant sur 40 communes est de 765 721 €. L'écart maximum observé sur les 5 séries de 40 communes est de 22 902 €, ce qui représente moins de 3 % du coût total moyen.

Le coût fixe total (14 600 €) représente moins de 4 % du coût d'échantillonnage et de tri d'une campagne portant sur 20 communes et moins de 2 % du coût d'une campagne portant sur 40 communes. Les économies qui pourraient être faites sur ce poste de dépense semblent donc mineures.

- ✓ Deux autres simulations ont été réalisées en considérant une distance moyenne de transport des échantillons de 500 km et 700 km.

Pour chaque coût unitaire d'échantillonnage et de tri, pour chaque type des 17 flux considérés, nous avons fait varier la distance moyenne de transport de 300 km à 500 km, puis à 700 km afin de visualiser l'impact économique du transport sur cette étape de la campagne.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de cette simulation.

COLLECTES EN PAP																COLLECTE PAV						
20 communes	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	TOTAL PAP	TOTAL PAV	TOTAL SERIE	Préparation échantillonnage	TOTAL
1ère série	183 000 €	48 803 €	50 610 €			10 725 €	4 290 €	2 145 €	6 675 €	17 160 €	8 580 €	8 460 €	8 460 €	5 640 €	2 820 €			306 248 €	51 120 €	357 368 €	40 000 €	397 368 €
2ème série	183 000 €	36 150 €	57 840 €			15 015 €	12 870 €	2 145 €		10 725 €	6 435 €	11 280 €	8 460 €	8 460 €	8 460 €	2 820 €		307 020 €	56 640 €	363 660 €	40 000 €	403 660 €
3ème série	183 000 €	28 920 €	48 803 €	8 580 €	8 580 €	4 290 €	4 290 €	2 145 €	2 225 €	21 450 €	8 580 €	16 920 €	5 640 €	8 460 €	11 280 €			290 833 €	72 330 €	363 163 €	40 000 €	403 163 €
4ème série	183 000 €	43 380 €	48 803 €	4 290 €	4 290 €	12 870 €	6 435 €	6 435 €	4 450 €	19 305 €			8 460 €	8 460 €	5 640 €	5 640 €		313 953 €	47 505 €	361 458 €	40 000 €	401 458 €
5ème série	183 000 €	41 573 €	65 070 €			8 580 €	17 160 €	4 290 €	2 225 €	8 580 €	8 580 €	14 100 €	8 460 €	14 100 €	14 100 €			321 898 €	67 920 €	389 818 €	40 000 €	429 818 €
TOTAL MOYEN																		407 093 €				

Tableau 13 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 500 km

COLLECTES EN PAP																COLLECTE PAV						
40 communes	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	TOTAL PAP	TOTAL PAV	TOTAL SERIE	Préparation échantillonnage	TOTAL
1ère série	366 000 €	50 610 €	110 258 €	12 870 €	8 580 €	15 015 €	12 870 €	6 435 €	6 675 €	23 595 €	8 580 €	28 200 €	25 380 €	14 100 €	19 740 €	2 820 €		589 313 €	122 415 €	711 728 €	80 000 €	791 728 €
2ème série	366 000 €	50 610 €	122 910 €	12 870 €	12 870 €	19 305 €	21 450 €	6 435 €	4 450 €	23 595 €	10 725 €	25 380 €	22 560 €	11 280 €	19 740 €			616 900 €	113 280 €	730 180 €	80 000 €	810 180 €
3ème série	363 713 €	56 033 €	126 525 €	12 870 €	12 870 €	15 015 €	12 870 €	4 290 €	6 675 €	17 160 €	15 015 €	25 380 €	22 560 €	14 100 €	16 920 €	2 820 €		610 860 €	113 955 €	724 815 €	80 000 €	804 815 €
4ème série	363 713 €	63 263 €	140 985 €	8 580 €	8 580 €	17 160 €	19 305 €	8 580 €	11 125 €	4 290 €	23 595 €	19 740 €	14 100 €	11 280 €	19 740 €			641 290 €	92 745 €	734 035 €	80 000 €	814 035 €
5ème série	366 000 €	77 723 €	103 028 €	8 580 €	8 580 €	21 450 €	21 450 €	4 290 €	2 225 €	15 015 €	12 870 €	25 380 €	25 380 €	11 280 €	22 560 €			613 325 €	112 485 €	725 810 €	80 000 €	805 810 €
TOTAL MOYEN																		805 314 €				

Tableau 14 – Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 40 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 500 km

COLLECTES EN PAP										COLLECTE PAV																															
20 communes	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	TOTAL PAP	TOTAL PAV	TOTAL SERIE	Préparation échantillonnage	TOTAL																			
	1ère série	189 800 €	51 098 €	52 990 €			11 575 €	4 630 €	2 315 €	7 185 €	18 520 €	9 260 €	9 480 €	9 480 €	6 320 €	3 160 €			319 593 €	56 220 €	375 813 €	40 000 €	415 813 €																		
2ème série	189 800 €	37 850 €	60 560 €			16 205 €	13 890 €	2 315 €		11 575 €	6 945 €	12 640 €	9 480 €	9 480 €	9 480 €	3 160 €		320 620 €	62 760 €	383 380 €	40 000 €	423 380 €																			
3ème série	189 800 €	30 280 €	51 098 €	9 260 €	9 260 €	4 630 €	4 630 €	2 315 €	2 395 €	23 150 €	9 260 €	18 960 €	6 320 €	9 480 €	12 640 €			303 668 €	79 810 €	383 478 €	40 000 €	423 478 €																			
4ème série	189 800 €	45 420 €	51 098 €	4 630 €	4 630 €	13 890 €	6 945 €	6 945 €	4 790 €	20 835 €		9 480 €	9 480 €	6 320 €	6 320 €			328 148 €	52 435 €	380 583 €	40 000 €	420 583 €																			
5ème série	189 800 €	43 528 €	68 130 €			9 260 €	18 520 €	4 630 €	2 395 €	9 260 €	9 260 €	15 800 €	9 480 €	15 800 €	15 800 €			336 263 €	75 400 €	411 663 €	40 000 €	451 663 €																			
TOTAL MOYEN																																									426 983 €

Tableau 15 - Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 20 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 700 km

COLLECTES EN PAP										COLLECTE PAV																																
40 communes	Déchets résiduels	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	Emballages	Emballages avec JRM	Emballages : corps creux	Emballages : corps plats	JRM	Verre	Cartons	Biodéchets	TOTAL PAP	TOTAL PAV	TOTAL SERIE	Préparation échantillonnage	TOTAL																				
	1ère série	379 600 €	52 990 €	115 443 €	13 890 €	9 260 €	16 205 €	13 890 €	6 945 €	7 185 €	25 465 €	9 260 €	31 600 €	28 440 €	15 800 €	22 120 €	3 160 €		615 408 €	135 845 €	751 253 €	80 000 €	831 253 €																			
2ème série	379 600 €	52 990 €	128 690 €	13 890 €	13 890 €	20 835 €	23 150 €	6 945 €	4 790 €	25 465 €	11 575 €	28 440 €	25 280 €	12 640 €	22 120 €			644 780 €	125 520 €	770 300 €	80 000 €	850 300 €																				
3ème série	377 228 €	58 668 €	132 475 €	13 890 €	13 890 €	16 205 €	13 890 €	4 630 €	7 185 €	18 520 €	16 205 €	28 440 €	25 280 €	15 800 €	18 960 €	3 160 €		638 060 €	126 365 €	764 425 €	80 000 €	844 425 €																				
4ème série	377 228 €	66 238 €	147 615 €	9 260 €	9 260 €	18 520 €	20 835 €	9 260 €	11 975 €	4 630 €	25 465 €	22 120 €	15 800 €	12 640 €	22 120 €			670 190 €	102 775 €	772 965 €	80 000 €	852 965 €																				
5ème série	379 600 €	81 378 €	107 873 €	9 260 €	9 260 €	23 150 €	23 150 €	4 630 €	2 395 €	16 205 €	13 890 €	28 440 €	28 440 €	12 640 €	25 280 €			640 695 €	124 895 €	765 590 €	80 000 €	845 590 €																				
TOTAL MOYEN																																										844 907 €

Tableau 16 - Simulation de la variabilité des coûts d'échantillonnage et de tri sur 5 séries de 40 communes issues de la campagne 2007 pour une distance moyenne de transport de 700 km

Ainsi, en faisant passer la distance moyenne de transport de **300 km à 500 km**, le **coût total moyen d'échantillonnage et de tri augmente de 5 %**, pour 20 communes. Ce coût total moyen augmente également de 5% lorsque la distance moyenne de transport passe de 500 km à 700 km.

Pour 20 communes : le coût total moyen passe de 387 k€ (300 km) à 407 k€ (500 km) puis 427 k€ (700 km)

Pour 40 communes : le coût total moyen passe de 766 k€ (300 km) à 805 k€ (500 km) puis 845 k€ (700 km).

L'impact financier lié au transport est donc faible au regard du coût total d'une campagne, mais néanmoins non négligeable.

c) Simulation économique avec diminution de la masse unitaire d'OMr prélevées

	Déchets résiduels
nombre d'échantillons/commune	4
Collecte séparée des déchets	4 060 €
temps tech. prépa+participation à la coll	1 jours
participation technicien à la collecte	2 jours
coût technicien	1 500 €
chauffeur	280 €
ripeur	280 €
mobilisation BOM	2 000 €
Echantillonnage	960 €
temps de prélèvement	1,0 jours
coût technicien	500 €
coût bobcat	300 €
coût agent	160 €
Transport	510 €
distance moyenne	300 km
coût transport	510 €
Séchage - Criblage - Tri	3 280 €
préparation du séchage	8 heures
criblage	8 heures
tri	24 heures
pesée	6 heures
coût de l'encadrement	1 440 €
nombre d'agents de tri	2
coût agents de tri	1 840 €
Coût unitaire par type de flux	8 810 €
Avec passage d'un échantillon de 50 kg d'Omr à 35 kg	7 903 €
	-10,3%
Soit un gain pour 20 communes de	18 133 €
Soit un gain pour 40 communes de	36 267 €

Tableau 17 – *impact économique de la diminution de la masse unitaire des échantillons d'OMr Prélévées (de 50 à 35 kg)*

En faisant varier la masse unitaire des échantillons de déchets résiduels de 50 kg à 35 kg, le coût unitaire d'échantillonnage et de tri passe de 8 810 € à 7 903 €, soit une diminution de 10 %.

Ce gain représenterait moins 5 % du coût total moyen d'une campagne portant sur 20 communes (avec hypothèse de transport : 300 kms et 500 kms), comme sur 40 communes ; le gain financier est donc négligeable, avec par contre, le risque de dégrader de surcroît la qualité des résultats.

Pour conclure, l'approche économique ne semble pas déterminante pour la simplification de la méthode.

Les coûts fixes étant inévitables, ils ne peuvent être considérés comme un levier d'économies sur la mise en œuvre de la campagne. De plus, ils ne représentent qu'un faible pourcentage du coût total moyen d'échantillonnage et de tri. Par contre, en augmentant le nombre de sites de tri, ces coûts fixes viendraient à augmenter proportionnellement, même si cela conduit à diminuer le kilométrage moyen et donc les coûts liés au transport.

Les coûts proportionnels étant fortement dépendants des modes de collectes mis en place par les communes tirées au sort, ils ne peuvent être utilisés tels quels pour une simulation linéaire du nombre de communes à considérer.

Pour conclure sur cette analyse économique, les éléments qui en ressortent ne peuvent être considérés comme critères de prise de décision à eux seuls.

3.3. MODIFICATION DE MASSE DES ECHANTILLONS A L'ECHELLE DES COLLECTIVITES SELECTIONNEES

3.3.1. Rappel méthodologique

Du point de vue de l'échantillonnage, l'échantillon, constitué dans la campagne nationale pour une commune sélectionnée, ne peut être référé qu'au lot échantillonné, à savoir, la benne tirée au sort. En toute rigueur cet échantillon communal ne saurait en aucun cas servir à fournir un « échantillon de la commune ».

Dans la méthode de reconstitution de la composition nationale ces échantillons communaux, constitués dans l'ensemble des communes tirées au sort représentent, au sens strict de la terminologie de l'échantillonnage, les prises élémentaires qui servent à constituer « l'échantillon national ».

3.3.2. Élément d'aide à la décision pour une modification des masses des prises élémentaires de l'échantillon national

Dans l'inventaire des éléments de simplification de la méthode, il convenait d'étudier la possibilité de modifier les masses des « échantillons communaux », c'est-à-dire des prises élémentaires constituant l'échantillon national. Plus précisément il s'agissait de répondre aux questions suivantes :

- Est-il possible de réduire la masse des échantillons constitués à l'échelle de la commune tout en garantissant un niveau de précision sur la composition de l'échantillon national par catégorie du même ordre de grandeur que pour la campagne 2007-2008 ?
- Quelles incidences logistiques et financières découleraient d'une modification de la masse des échantillons communaux ?

Les éléments de prise de décision qui prévalent pour répondre à ces questions sont en premier lieu ceux relatifs aux règles de l'art de l'échantillonnage, mais aussi les arbitrages consensuels déjà arrêtés ayant pu faire l'objet d'une transcription normative.

Ainsi, pour les collectes sélectives, la masse de 35 kg pour un échantillon correspond à celle qui est définie dans la norme NF X 30-437⁴. Le résultat de ce consensus national amène donc à suggérer de conserver cette masse de 35 kg.

Pour les déchets résiduels les résultats des simulations économiques présentés dans les chapitres précédents amènent à ne pas préconiser de changement de masses des échantillons communaux. En effet l'incidence financière pour une réduction de la masse de 50 kg à 35 kg est négligeable et ne saurait justifier une prise de risque sur la qualité des résultats. La diminution de la masse des échantillons communaux, au regard de l'hétérogénéité de constitution et de distribution des OMr conduirait à une augmentation des erreurs d'échantillonnage, dont en particulier l'erreur fondamentale d'échantillonnage.

Il convient de noter également que le maintien de la masse de prélèvement à 50 kg se justifie dans un objectif de comparaison des futures campagnes avec les précédentes. Ces comparaisons seront d'autant plus difficiles à faire (et à interpréter) si les paramètres de réalisations des campagnes sont différents.

⁴ Norme AFNOR NF X 30-437 (Mars 2009) : Déchets ménagers et assimilés – Constitution et caractérisation, en entrée de centres de tri, d'un échantillon sur un lot de déchets ménagers et assimilés collectés sélectivement.

4. Préconisations générales et conclusions

4.1. LES LEVIERS PRINCIPAUX D'AMELIORATION DE LA METHODE

Il ressort des travaux réalisés dans le cadre de cette étude les enseignements suivants pour la simplification de la méthode en garantissant le niveau de qualité de la donnée de composition nationale de la campagne 2007 par catégories :

Influence économique :

L'analyse de la sensibilité économique de la méthode a indiqué que le paramètre principal ayant une incidence significative et maîtrisable sur le coût global de la campagne était le nombre de communes tirées au sort pour constituer l'échantillon national. Les opérations d'échantillonnage d'ordures ménagères résiduelles pour des échantillons de masses réduites de 50 à 35 kg n'affectent pas significativement le coût global de la campagne. Le nombre de centres de tri a un impact second. S'il est limité, il peut cependant permettre des économies d'investissement, avec la réserve des coûts de transport. L'optimisation du coût est liée à l'organisation logistique et au positionnement du centre de tri par rapport aux « échantillons communaux » à trier.

Préconisation concernant le nombre de communes :

- a) La réduction à 20 du nombre de communes pour constituer l'échantillon national ne peut être retenue, ce nombre ne permettant pas de répondre au critère de garantie d'un niveau de qualité de la donnée similaire à celui de la composition nationale de la campagne 2007.
- b) Si le nombre de 40 communes est acceptable, il est préférable de l'étendre à 50 communes.

Préconisation sur les masses des « échantillons communaux » :

Les masses des prélèvements élémentaires (« échantillons communaux ») pour constituer l'échantillon national doivent être maintenues aux valeurs arrêtées dans la méthode existante :

- à 35 kg pour les collectes sélectives en référence à la norme AFNOR en vigueur (NF X 30-437),
- à 50 kg pour les ordures ménagères résiduelles compte tenu de l'incidence économique négligeable qu'apporterait une réduction de la masse et de la détérioration associée de l'erreur fondamentale d'échantillonnage.

4.2. PROPOSITION DE 3 SCENARIOS

En début d'étude, le Comité de Pilotage avait souhaité considérer et comparer, notamment d'un point de vue économique, les 3 scénarios suivants :

Scénario 1 : réalisation d'une campagne de caractérisation sur 20 communes tirées au sort, tous les ans ou tous les 2 ans, et reconstitution d'un échantillon de 100 communes (comparable à celui de 2007) en complétant par 80 communes de la campagne 2007 (tirées elles aussi au sort) lors de la première nouvelle campagne, puis 60 communes lors de la seconde et ainsi de suite.

Notre remarque : Le fait de compléter à chaque nouvelle campagne par des données issues de 2007 pouvait permettre d'exploiter les résultats sans attendre d'avoir un jeu complet de 100 nouvelles communes. Au bout de 5 nouvelles campagnes, un nouvel échantillon de 100 communes, comparable à 2007, aurait été exploitable, avec un jeu de données complètement renouvelées.

Scénario 2 : réalisation d'une campagne de caractérisation sur 20 nouvelles communes tirées au sort tous les ans, pour être en mesure de reconstituer l'échantillon de 100 communes comparable à celui de la campagne 2007 au bout de 5 années.

Notre remarque : Dans ce cas, les résultats obtenus annuellement sur les 20 communes n'aurait pas pu, en toute rigueur, être exploités et diffusés avant au moins 5 ans. Néanmoins, au bout de cinq ans un échantillon de 100 communes, comparable à celui de 2007-2008 aurait été constitué.

Scénario 3 : réalisation d'une campagne de caractérisation sur 50 nouvelles communes tous les 5 ans.

Au regard de ces trois scénarios, il s'est avéré que les deux premiers ne correspondaient pas, en partie, aux objectifs visés par l'étude ; en effet, celle-ci devait permettre de diminuer le nombre de collectivités prises en compte dans l'échantillon national sans dégrader la précision des résultats. Or, pour les deux premiers scénarios, la prise en compte de 20 communes ne permet d'exploiter les résultats à l'issue de chaque campagne, de manière indépendante. Il faut pour cela attendre un certain nombre d'années ou compléter avec des données obtenues antérieurement (et par conséquent pas nécessairement selon le même protocole), avec tous les risques d'erreurs d'interprétation que cela peut engendrer. D'autre part, le fait de travailler sur plusieurs campagnes s'étalant sur plusieurs années, conduit à calculer des moyennes dites « glissantes » qui peuvent occulter certaines variations ou modifications de compositions. Enfin, le pas de temps entre deux campagnes (1 ou 2 ans pour le scénario 1 et 2 ans pour le scénario 2) est apparu comme trop faible pour mettre en évidence d'éventuelles variations liées aux comportements de l'habitant, à ses modes de consommation ou encore aux changements de compositions des produits manufacturés.

En accord avec le Comité de Pilotage, c'est donc le troisième scénario, considérant la caractérisation des déchets de 50 communes tous les 5 ans, qui a été retenu.

4.3. LES PRINCIPES DE MODIFICATION PROPOSES

Sur les bases de l'analyse des leviers d'optimisation les principes de modification de la méthode suivants peuvent être proposés :

Concernant le nombre de communes et la durée de la campagne :

Réalisation d'une campagne tous les 5 ans, avec un échantillon national constitué de 50 communes tirées au sort sur l'ensemble du territoire national, qui permettra :

- de conserver un niveau de qualité des informations équivalent à celui de la campagne 2007,
- de répondre à l'attente de réduction du pas de temps avec un suivi d'évolution de composition sur la durée de 5 ans,

La durée d'une campagne est d'un an ; la caractérisation des 50 communes devra être répartie de façon homogène sur l'année de façon à s'affranchir d'un éventuel biais saisonnier.

Concernant les analyses physico-chimiques :

Afin de conserver la possibilité de comparer les résultats issus des futures campagnes et d'avoir les moyens de mettre en évidence d'éventuelles variations de compositions, nous proposons réaliser les analyses physico-chimiques selon le même principe que ce qui a été fait lors de la dernière campagne nationale, à chaque nouvelle campagne. On veillera toutefois à ajouter le plomb (pb) qui n'avait été pris en compte lors de la campagne 2007-2008 dans la liste des métaux lourds à analyser. La réalisation des analyses à chaque campagne (c'est-à-dire tous les 5 ans) devrait permettre de mettre en évidence l'évolution de la toxicité des ordures ménagères, que ce soit au niveau global, en fonction de la provenance ou encore par catégorie de déchets.

Le mode opératoire concernant les analyses physico-chimiques est détaillé dans le guide méthodologique.

Concernant l'organisation logistique et administrative de la campagne :

- a) Réduction du nombre de centres de tri : afin de limiter les transports et les impacts économiques et environnementaux associés il est recommandé de retenir deux centres tri pour la campagne nationale. Un au Sud et un au Nord. Ce choix va dans le sens d'une optimisation économique entre le coût d'investissement supplémentaire et les coûts de transports. Il permettrait par ailleurs de réduire les émissions de GES associés aux transports par rapport à

une campagne qui ne retiendrait qu'un seul centre de tri à l'échelle nationale. L'optimum de la localisation ne pouvant être déterminé qu'une fois connue la sélection des communes.

b) Simplification de l'organisation administrative de la campagne par une possibilité de réduction du nombre de lots à 3 comparativement aux 7 lots de la précédente campagne. Compte tenu de la simplification du zonage géographique du territoire national, la réalisation de la campagne suivant les nouveaux éléments de la méthode nécessitera :

- Un lot dévolu à l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO),
- Un lot relatif aux prestations de constitutions des « échantillons communaux » et aux opérations de tris,
- Un lot concernant les analyses.

4.4. L'AMELIORATION DE LA SAISIE ET DE L'EXPLOITATION DES DONNEES

La saisie et la consolidation des données ont été des points mal maîtrisés et particulièrement chronophages lors de la campagne de caractérisation de 2007. En effet, la saisie des données issues de la campagne a été réalisée sur la base d'un fichier Excel type (un fichier par échantillon) dans lequel étaient regroupées les informations relatives aux suivis de l'échantillonnage, du transport, du séchage, du criblage et du tri, 4 onglets étant réservés à la saisie des masses triées par classe granulométrique.

Lors de l'étape du traitement des données 2007, une base ACCESS avait été conçue en vue d'optimiser l'exploitation des résultats par le prestataire titulaire du lot « traitement des données ». Cette base n'avait cependant pas vocation à être utilisée en routine ou pour saisir et/ou consulter de nouvelles données obtenues à partir de caractérisations.

Dans le cadre de cette étude, la base ACCESS existante a été modifiée et enrichie de plusieurs formulaires de saisie qui permettent de l'alimenter avec des données issues directement des nouvelles caractérisations, en imposant à la saisie des formats de données spécifiques aux informations concernées. De cette manière, les informations sont saisies de manière cohérente quel que soit l'utilisateur de la base et respectent dès la saisie la nomenclature imposée par la base ACCESS, évitant ainsi l'étape d'homogénéisation des données, très consommatrice de temps.

De la sorte, l'utilisateur a maintenant la possibilité, à partir d'interfaces simples :

- De consulter et d'extraire des données issues de la campagne 2007, sans cependant pouvoir les modifier,

- De saisir, consulter, modifier et extraire des nouvelles données obtenues à partir de nouvelles caractérisations.

A titre d'illustration, le mode opératoire de cette base de données est consultable en annexes 4.

4.5. MISE A JOUR DU GUIDE METHODOLOGIQUE DE MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE SIMPLIFIEE

Dans le cadre la campagne nationale de 2007, un guide méthodologique a été rédigé à l'attention des bureaux d'études chargés de la réalisation opérationnelle de la campagne. Il présentait les protocoles à suivre, les informations à rassembler, détaillait les moyens humains et matériels à mettre en œuvre.

Pour tenir compte des préconisations pour la mise en œuvre d'une campagne simplifiée résultant de cette étude, ce guide a été actualisé. Il est consultable en annexes 5.

Annexe 1

Liste des coûts proportionnels unitaires et des coûts fixes unitaires

Liste des coûts proportionnels unitaires :

Location chargeur (type Bobcat)	300 €/jour
Transport entre sites d'échantillonnage et séchage/criblage/tri	1,7 €/km
Coût ingénieur	800 €/jour
Coût technicien	500 €/jour - 60 €/heure
Coût agent (8h/j), chauffeur, rippeur (7 h/j)	140 €/jour - 20 €/heure
Coût encadrement	40 €/heure
Mobilisation d'une benne	1 000 €/jour
Distance moyenne de transport	150 km

Liste des coûts fixes unitaires :

Balance de précision 100 kg à 20 g près	4 000 €
Balance de précision 10 kg à 5 g près	4 000 €
Poubelles de tri	15 €/unité
Matériel de protection	2 000 €
Matériel de nettoyage	2 000 €
Table de tri	2 000 €
Trommel	-
Etuve	-
TOTAL	14 600 €

Annexe 2

Descriptif des modes de collectes des communes de 2007 tirées au sort pour constituer les 5 séries de 20 communes

Campagne nationale 2007		20 villes 1ère série	20 villes 2ème série	20 villes 3ème série	20 villes 4ème série	20 villes 5ème série
Flux		Nb éch.				
OMr	10	40	40	40	40	40
Monoflux Lille (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, verres, métaux)	11	40	40	40	40	40
Cartons seuls	32					
Emballages : corps plats (Papiers, cartons)	40					
Biodéchets (Déchets alimentaires)	41					
Déchets verts (Déchets de jardin)	42					
Verres	56					
JMR seuls (Journaux, brochures, magazines)	65					
Flacons Lille	66					
Emballages avec JMR (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	67					
Emballages seuls (Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	71					
Emballages : corps creux (Bouteilles plastiques, Emballages complexes cartons, métaux)	72					
Monoflux Lille (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, verres, métaux)	11					
Emballages JMR sans métaux (Papiers, Emballages cartons, complexes cartons)	14					
Cartons seuls	32					
Emballages plastique (Bouteilles plastique)	36					
Emballages : corps plats (Papiers, cartons)	40					
Verres	56					
Emballages métaux	59					
JMR seuls (Journaux, brochures, magazines)	65					
Flacons Lille	66					
Emballages avec JMR (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	67					
Emballages seuls (Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	71					
Emballages : corps creux (Bouteilles plastiques, Emballages complexes cartons, métaux)	72					

Annexe 3

Descriptif des modes de collectes des communes de 2007 tirées au sort pour constituer les 5 séries de 40 communes

Campagne nationale		40 villes 1ère série	40 villes 2ème série	40 villes 3ème série	40 villes 4ème série	40 villes 5ème série
Flux		Nb éch.				
OMr	10	80 80	80 80	80 79	80 79	80 80
Monoflux Lille (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, verres, métaux)	11	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
Cartons seuls	32	3	3	2	4	2
Emballages : corps plats (Papiers, cartons)	40	2 2	3 3	3 3	2 2	2 2
Biodéchets (Déchets alimentaires)	41	2 1	2	2 1	3 2	1
Déchets verts (Déchets de jardin)	42					
Verres	56	3 3	5 5	3 3	4 5	5 5
JMR seuls (Journaux, brochures, magazines)	65	4 3	5 4	4 3	4 4	5 5
Flacons Lille	66	1 1	1 1	2 2	1 1	
Emballages avec JMR (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	67	32 29	34 34	36 34	40 38	30 27
Emballages seuls (Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	71	12 12	12 12	14 13	16 15	20 19
Emballages : corps creux (Bouteilles plastiques, Emballages complexes cartons, métaux)	72	2 2	2 2	1 1	1 1	2 2
Monoflux Lille (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, verres, métaux)	11		3	1		3
Emballages JMR sans métaux (Papiers, Emballages cartons, complexes cartons)	14		1	1	1	
Cartons seuls	32	1		1		
Emballages plastique (Bouteilles plastique)	36		1	1	1	
Emballages : corps plats (Papiers, cartons)	40	9	8	8	5	9
Verres	56	7	7	6	7	8
Emballages métaux	59	2				
JMR seuls (Journaux, brochures, magazines)	65	5	4	5	4	4
Flacons Lille	66	1	1	2	1	
Emballages avec JMR (Papiers, Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	67	4	4	6	10	6
Emballages seuls (Bouteilles plastiques, Emballages cartons, complexes cartons, métaux)	71	11	8	7	2	4
Emballages : corps creux (Bouteilles plastiques, Emballages complexes cartons, métaux)	72	7	7	6	5	9

Annexe 4

Mode opératoire de la base de données

MODE OPERATOIRE DE LA BASE DE DONNEES

SOMMAIRE

1	INSTALLATION DE LA BASE DE DONNEES	2
1.1	CONFIGURATION DU LOGICIEL ACCESS	2
1.2	INSTALLATION ET OUVERTURE DE LA BASE BDMODECOM	2
2	UTILISATION DE LA BASE DE DONNEES	5
2.1	DONNEES MODECOM	6
2.1.1	DONNEES MODECOM - CONSULTATION ET RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2007	6
2.1.2	DONNEES MODECOM - CONSULTATION, MODIFICATION ET SAISIE DE NOUVELLES DONNEES	7
2.1.3	DONNEES MODECOM - SELECTION MULTICRITERE	10
2.1.4	DONNEES MODECOM - RESULTATS	11
2.2	ANALYSES CHIMIQUES	12
2.2.1	ANALYSES CHIMIQUES - CONSULTATION ET RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2007	12
2.2.2	ANALYSES CHIMIQUES - CONSULTATION, MODIFICATION ET SAISIE DE NOUVELLES DONNEES	13
2.2.3	ANALYSES CHIMIQUES - SELECTION MULTICRITERE	15
2.2.4	ANALYSES CHIMIQUES - RESULTATS	16
3	STRUCTURE DE LA BASE	17

LISTE DES FIGURES

Illustration 1 - Boite de dialogue pour redéfinir les liaisons entre la base frontale et la base principale.....	4
Illustration 2 - Formulaire d'accueil.....	5
Illustration 3 - Formulaire « Campagne 2007 - Consultation des données MODECOM ».....	7
Illustration 4 - Formulaire « Identification d'un nouvel échantillon », données MODECOM.....	9
Illustration 5 - Formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons », données MODECOM.....	10
Illustration 6 - Formulaire « Sélection d'échantillon pour l'exploitation des données de caractérisation ».....	11
Illustration 7 - Formulaire « Analyses statistiques - toutes campagnes », données de caractérisation.....	12
Illustration 8 - Formulaire « Consultation des analyses chimiques de la campagne 2007 ».....	13

Illustration 9 - Formulaire « Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques ».	14
Illustration 10 - Formulaire « Saisie de nouveaux échantillons pour analyse chimique ».	15
Illustration 11 - Formulaire « Sélection d'échantillon pour l'exploitation des analyses chimiques ».	16
Illustration 12 - Formulaire « Analyses chimiques - Résultats ».	17
Illustration 13 - Description des tables (fonctions, clefs primaires et principaux champs).	18
Illustration 14 - Structure de la base, relation entre les tables.	19

1 Installation de la base de données

1.1 Configuration du logiciel ACCESS

L'étape préliminaire à l'utilisation de la base de données est la configuration du logiciel ACCESS. Pour cela, ouvrir le logiciel et définir les options d'exécution de ce logiciel de la manière suivante : *Menu Outils/Macro/Sécurité : mettre niveau de sécurité moyen*

Si le message suivant apparaît : « Pour que les niveaux de sécurité de macro Moyen ou Elevé fonctionnent correctement, votre ordinateur doit être configuré pour bloquer les expressions non sécurisées. Le blocage des expressions non sécurisées affecte tous les utilisateurs sur cet ordinateur. Voulez-vous bloquer les expressions non sécurisées ? » Cliquer sur « Non »

A noter que la base de données MODECOM a été développée à partir du logiciel Microsoft® Office Access 2003.

1.2 Installation et ouverture de la base BDMODECOM

La base de données se compose de deux éléments :

- La base dite frontale qui contient toutes les interfaces utilisateurs :
« *BDMODECOM10.mdb* »
- La base dite dorsale ou principale qui contient l'ensemble des données :
« *BDMODECOM10_Data.mdb* »

La base dite frontale peut être installée sur plusieurs postes. La base dite principale doit être installée sur un poste unique (serveur) accessible par l'ensemble des utilisateurs. Pour s'assurer d'un bon fonctionnement, vérifier les droits d'accès au serveur en question.

Pour accéder à la base de données, ouvrir la base frontale « *BDMODECOM10.mdb* ».

A l'ouverture de la base, les messages suivants peuvent apparaître :

- Si le message : « *Avertissement de sécurité : Les expressions non sécurisées ne sont pas bloquées. Souhaitez-vous les bloquer ?* » apparaît, cliquer sur "Non"
- Si le message : « *Ouverture de BDMODECOM10_Final.mdb en cours. Ce fichier n'est peut-être pas sûr s'il contient du code conçu pour être nuisible à votre ordinateur. Souhaitez-vous ouvrir ce fichier ou annuler l'opération ?* » apparaît, cliquer sur "Ouvrir"

A l'ouverture, ACCESS proposera si nécessaire (si la base dorsale a été déplacée ou renommée) de redéfinir les liaisons avec la base principale. Pour cela, accepter la mise à jour des liens et ouvrir la base principale « *BDMODECOM10_Data.mdb* » grâce à la boîte de dialogue (voir figure suivante) qui apparaîtra :

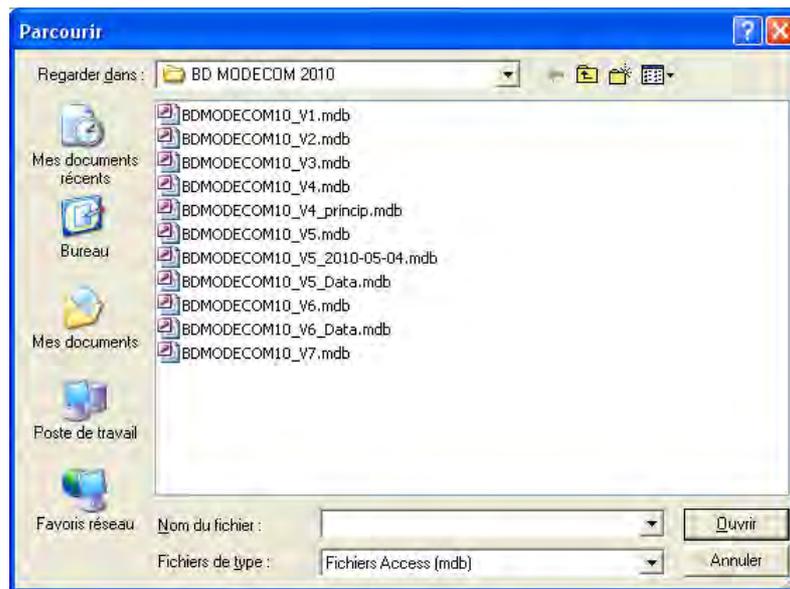


Illustration 1 - Boite de dialogue pour redéfinir les liaisons entre la base frontale et la base principale.

Les liaisons avec la base principale peuvent être également testées et redéfinies si besoin par l'intermédiaire du bouton situé en haut à droite du formulaire d'accueil (voir figure ci-dessous).

Le formulaire d'accueil de la base est le suivant :

BDMODECOM - [BD Caractérisation Déchets]

Mise à jour des liens avec la BD contenant les données

Caractérisation MODECOM

Nb échantillons totaux:	857
Dont Campagne 2007	856
Autres (données non validées)	1
Autres (données validées)	0

Campagne 2007
[Consultation](#)

Nouvelle campagne
[Consultation, modification et saisie](#)

Exploitation des données
[Sélection multicritère pour ana. statistiques](#)
[Résultats - analyses stat. - Toutes campagnes](#)

Analyses chimiques

Nb échantillons totaux:	210
Dont Campagne 2007	209
Autres (données non validées)	1
Autres (données validées)	0

Campagne 2007
[Consultation](#)

Nouvelle campagne
[Consultation, modification et saisie](#)

Exploitation des données
[Sélection multicritère pour ana. statistiques](#)
[Résultats - Toutes campagnes /Campagne 2007](#)

Autres informations : campagne 2007-2008

Plan d'échantillonnage de la campagne 2007-2008

Lexiques

- Lexique des cat. et sous-cat [\[bouton \]](#)
- Lexique des flux de déchets [\[bouton \]](#)

Humidité

- Humidité des échantillons [\[bouton \]](#)
- Stat. par flux (10 et 41) et par type de collecte [\[bouton \]](#)

Déchetteries [Résultats - Campagne 2007](#)

Illustration 2 - Formulaire d'accueil.

2 Utilisation de la base de données

Des formulaires dédiés sont accessibles via le formulaire d'accueil. Ils permettent de consulter/saisir/exploiter les données de caractérisation MODECOM et les analyses chimiques réalisées dans le cadre de la campagne 2007 ou de nouvelles campagnes.

A noter que les données de la campagne 2007 ne sont pas modifiables via les formulaires ; seules les données issues d'autres campagnes le sont.

De plus, seules les nouvelles données validées par l'utilisateur sont exploitables via les formulaires « résultats » ; les données non validées sont écartées des traitements statistiques.

A noter également que pour rendre possible l'intégration de données de nouvelles campagnes dans la base, l'ensemble des identifiants (références) des échantillons a été modifié : la date de prélèvement des échantillons a été ajoutée aux identifiants tels que définis initialement. La date de prélèvement est saisie en précisant le jour, le mois et l'année mais seul le mois et l'année sont mentionnés dans l'identifiant de l'échantillon. A noter que la date de prélèvement choisie par défaut pour l'ensemble des échantillons de la campagne 2007 est janvier 2007 (sous la forme 01/2007).

Ainsi, l'échantillon initialement référencé comme suit : 03138-10-PAP-AE-1/2 est devenu :	03138-10-PAP-AE-1/2-01/2007
--	-----------------------------

2.1 Données MODECOM

2.1.1 Données MODECOM - Consultation et résultats de la campagne 2007

A partir du formulaire d'accueil, utiliser le bouton « Consultation » pour avoir accès au formulaire dédié, le formulaire de consultation des fiches de saisies utilisées lors de la campagne 2007 (échantillon par échantillon) :

Sélectionner un échantillon par sa référence

Export vers Excel des informations associées à l'échantillon

Campagne 2007 - Consultation des données MODECOM

Référence de l'échantillon
03138-10-PAP-AE-1/2-01/2007

Commune : Lapolisse
Flux : 10 OMr

Export vers Excel

NB : par défaut, la date retenue pour la campagne 2007 est Janvier 2007

Fiche de suivi, criblage et séchage

Fiche de suivi de l'échantillonnage

Données météorologique température °C : 12°C
Données météorologique temps : nuageux humide
Masse des déchets dans le camion (kg) : 2180
Masse de l'échantillon humide (kg) : 52.94

Fiche de criblage

Masse des différentes fractions (kg) sur sec ?

Fraction < 8mm	0,873
Fraction 8-20 mm	0,724
Fraction 20-100 mm	6,22
Fraction 100-350 mm	25,68
Fraction hétéroclite > 350 mm	4,567

Durée écoulée entre échantillonnage et mise à l'étuve (h) : 24
Masse totale après chambre froide (kg) : 53,06
Masse de l'échantillon après séchage (kg) : 38,467

Masse totale : 38,064
Masse totale calculée : 38,06

Composition par classe granulo et sous-catégorie MODECOM

NB : la composition des flux OMr et biodéchets sont en % sur sec / les autres flux en % sur humide

IdGranulo	IdSCat	%
> 350 mm	Déchets alimentaires (reste de cuisine)	0,00%
> 350 mm	Produits alimentaires non consommés (sous emballage)	0,00%
> 350 mm	Autres putrescibles	0,00%
> 350 mm	Déchets de jardin	0,00%
> 350 mm	Emballages papiers	0,00%
> 350 mm	Journaux, magazines et revues	0,00%
> 350 mm	Imprimés Publicitaires	0,00%
> 350 mm	Papiers bureautiques	0,00%
> 350 mm	Autres papiers	0,00%
> 350 mm	Emballages cartons plats	0,00%
> 350 mm	Emballages cartons ondulés	4,27%

Illustration 3 - Formulaire « Campagne 2007 - Consultation des données MODECOM ».

2.1.2 Données MODECOM - Consultation, modification et saisie de nouvelles données

Ajout de nouvelles données issues d'une nouvelle campagne de caractérisation MODECOM

Le principe suivi est le suivant ; plusieurs étapes sont nécessaires :

- Identification de l'échantillon concerné via le formulaire « Identification d'un nouvel échantillon » (accessible à partir du formulaire d'accueil)
- Saisie des données associées à cet échantillon et validation de ces données via le formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons » (accessible à partir du formulaire « Identification d'un nouvel échantillon »)
- Exploitation des résultats sur la base des données validées (formulaires dédiés accessibles à partir du formulaire d'accueil)

Seules les données validées seront accessibles pour les sélections multicritères et les traitements statistiques des données.

Formulaire « Identification d'un nouvel échantillon »

A partir du formulaire d'accueil, utiliser le bouton « Consultation, saisie et modification » dans la section nouvelle campagne pour avoir accès au formulaire dédié, le formulaire « Identification d'un nouvel échantillon ».

La démarche à suivre est la suivante, deux cas sont possibles :

- Cas 1 - pour identifier un échantillon (étape préalable à toute saisie de donnée de caractérisation relative à l'échantillon en question) : identifier un nouvel échantillon en précisant toutes les informations nécessaires (la commune, le code flux, le type de collecte, la provenance, la date de prélèvement...) puis valider l'échantillon ainsi défini (ou annuler le cas échéant),
- Cas 2 - pour saisir/modifier des données associées à un échantillon déjà défini : sélectionner dans la liste un échantillon déjà identifié pour avoir accès aux données associées à cet échantillon pour saisie ou modification de données saisies ultérieurement et appuyer sur le bouton pour avoir accès aux données.

Cas 1=>

Accès au formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons »

The screenshot shows a web application window titled 'BDMODECOM - [Identification d'un nouvel échantillon]'. The main content area is titled 'Autres Campagnes - Identification de l'échantillon concerné pour la saisie/modification de nouvelles données MODECOM'. It is divided into two main sections. The first section, 'Identification du nouvel échantillon', contains a form with six numbered fields: 1. Sélectionner la commune (dropdown), 2. Code Flux (dropdown), 3. Type de collecte (PAP/PAV) (dropdown), 4. Provenance (si PAP alors MAE) (dropdown), 5. Echantillon n°X sur Y échantillons (text input), and 6. Date (Saisir la date de prélèvement de l'échantillon) (text input). Below these fields are two buttons: 'valider et poursuivre' (highlighted with a green box and arrow) and 'Annuler'. The second section, 'Sélection d'un échantillon prédéfini pour mise à jour des données associées à cet échantillon', contains a dropdown menu and a button (highlighted with a green box and arrow). A note at the bottom of the first section reads: 'NB : La date retenue est le mois et l'année pour la répl. de l'échantillon et la sélection multicritère d'échantillon'.

Cas 2=>

Accès au formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons »

Illustration 4 - Formulaire « Identification d'un nouvel échantillon », données MODECOM.

Formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons »

Une fois sur le formulaire dédié à la saisie/modification des informations associées aux échantillons issues d'une nouvelle campagne (cf. Illustration 5), la démarche à suivre est la suivante :

- Saisie des données (telle que la saisie s'effectuait dans les fiches de suivi de l'échantillonnage, fiches de criblage et fiches de séchage dans l'espace réservé à cet effet),
 - saisie des poids triés par fraction granulométrique en gramme (après séchage pour les flux OMr et biodéchets)
 - ...
- Validation des données saisies en cochant la case à cocher :
 - si les données saisies sont validées, elles seront prises en compte pour l'exploitation statistique des données de la base,
 - si les données saisies ne sont pas validées, elles sont conservées dans la base (en attente de validation) mais ne seront pas prises en compte pour les exploitations statistiques.

Une fois les données validées, les compositions MODECOM obtenues en % en sous-catégories par classe granulométrique ou en catégorie sont consultables via des boutons dédiés à cet effet (cf. Illustration 5).

Pour mémoire, les compositions des flux OMr et biodéchets sont en pourcentage sur sec ; les compositions des autres flux sont en pourcentage sur humide.

Etape 1 : saisie des données

Etape 2 : Validation des données

Pour consulter les compositions en %

Illustration 5 - Formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons », données MODECOM.

Un certain nombre de tests ont été programmés en VBA pour vérifier la cohérence, lors de la procédure de validation des données, les informations saisies (pesées des différentes fractions lors du criblage et du tri). Un critère de 5%¹ a notamment été retenu : si la somme des poids triés sur une fraction granulométrique ne correspond pas à la masse pesée lors du criblage de la fraction en question moyennant une marge d'erreur de 5%, un message est transmis à l'utilisateur de la base.

Suppression de nouvelles données issues d'une nouvelle campagne de caractérisation MODECOM

Si besoin, pour supprimer des données issues d'une nouvelle campagne, un bouton a été créé à cet effet dans le formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons » placé sous la référence de l'échantillon.

¹ Ce critère établi à 5% peut être ajusté en modifiant sa valeur directement dans le code VBA associé au bouton de validation des données saisies.

2.1.3 Données MODECOM - Sélection multicritère

La sélection multicritère d'échantillons permet de ne considérer qu'un sous-ensemble d'échantillons pour les analyses statistiques.

Les étapes à suivre sont les suivantes :

- Étape 1 - Sélection des critères

Par exemple, pour ne prendre en compte que les échantillons correspondant à des flux d'emballages (flux n°14) collectés en PAP ou en PAV dans les villes de Lapalisse et de Gironde, cliquer sur le flux n°14 et sur les villes de Lapalisse et Gironde pour les sélectionner ; il n'est pas nécessaire de cliquer sur PAP et PAV.

Si pour un critère, aucun item (valeur de ce critère) n'est sélectionné dans la liste correspondante alors ce critère n'est pas pris en compte pour sélectionner des échantillons. Sélectionner l'ensemble des items d'un critère aboutit aux mêmes effets que n'en sélectionner aucun.

A noter qu'un bouton permet de réinitialiser l'ensemble des critères de sélection (annulation des sélections).

- Étape 2 - Validation des critères grâce à un bouton dédié à cet effet

- Étape 3 - Consultation des résultats : analyses statistiques réalisées sur les seuls échantillons sélectionnés sur la base des critères validés.

The screenshot shows a software window titled 'BDMODECOM - [Sélection d'échantillon pour exploitation des données de caractérisation]'. The main area is titled 'Sélection multicritère d'échantillon (sur la base des données validées)'. It is divided into three numbered sections:

- 1. Sélection des échantillons via une sélection multicritère**: Contains an 'Initialisation des critères' button (pointed to by 'Pour réinitialiser les critères'), a table for selecting criteria (commune, CodeFlux, Type de collecte, Provenance, Habitat, Géographie), and a date range selector.
- 2. Valider la sélection**: Contains a 'Validation des critères' button (pointed to by 'Pour valider les critères') and a summary box 'Etat de la validation des critères' showing 'Critères validés' and 'Nbr échantillons sélectionnés' (399) (pointed to by 'Pour voir les échantillons sélectionnés (après validation des critères)').
- 3. Exploitation des données associées aux échantillons sélectionnés**: Contains an 'Analyse statistique des données sélectionnées' section with buttons for exporting data to Excel (pointed to by 'Pour exporter les données sélectionnées vers Excel') and a 'Composition par flux: et type de collecte (PAP/PAV)' section.

Annotations on the right side of the screenshot:

- Etape 2 : Validation des données** (pointing to the validation button)
- Pour valider les critères** (pointing to the validation button)
- Pour voir les échantillons sélectionnés (après validation des critères)** (pointing to the summary box)
- Pour voir les résultats (ana. statistiques sur les échantillons sélectionnés)** (pointing to the analysis section)

Illustration 6 - Formulaire « Sélection d'échantillon pour l'exploitation des données de caractérisation ».

2.1.4 Données MODECOM - Résultats

The screenshot shows the 'Analyses statistiques - toutes campagnes' window in the BDMODECOM application. The window title is 'BDMODECOM - [Analyses statistiques - toutes campagnes]'. The menu bar includes 'Fichier', 'Edition', 'Affichage', 'Insertion', 'Format', 'Enregistrements', 'Outils', 'Fenêtre', and 'Adobe PDF'. A search bar at the top right contains the text 'Tapez une question'. The main content area is titled 'Analyses statistiques - Toutes campagnes (données validées)'. It features three main sections for data analysis:

- Composition MODECOM par flux** (highlighted in purple): Includes an 'Export des résultats statistiques vers EXCEL' link.
 - Pour un flux particulier** (left column):
 - Par classe granulométrique**: 'La catégorie "éléments fins" correspond aux fines <20mm'. Options include 'par type de collecte', 'Et par provenance', 'par sous-cat.', 'Et par type d'habitat', and 'Et par géographie', each with a 'par cat.' or 'par sous-cat.' label and a selection icon.
 - Pour un flux particulier** (middle column): 'Avec la catégorie "Fines < 20 mm"'. Options include 'par type de collecte', 'Et par provenance (AE, M, MAE)', 'Et par habitat (Urbain, Rural ou Péri Urbain)', and 'Et par provenance (AE, M, MAE), par habitat (Urbain, Rural ou Péri Urbain)', each with a selection icon.
 - Tout flux** (right column): 'Toute classe granulométrique confondue'. Includes 'Export des moyennes des compositions MODECOM vers EXCEL' and 'Moyenne Par flux des moyennes des compo par échant'. Options include 'par cat.', 'Et par provenance', and 'Moyenne', each with a selection icon.
- Granulométrie (sur sec)** (bottom section, highlighted in blue):
 - Granulométries des échantillons**: Selection icon.
 - Moyenne par flux et par type de collecte**: Selection icon.

Illustration 7 - Formulaire « Analyses statistiques - toutes campagnes », données de caractérisation.

2.2 Analyses chimiques

2.2.1 Analyses chimiques - Consultation et résultats de la campagne 2007

A partir du formulaire d'accueil, utiliser le bouton « Consultation » pour avoir accès au formulaire dédié, l'ensemble des analyses chimiques réalisées dans la cadre de la campagne 2007 est consultable par le biais de ce formulaire :

BDMODECOM - [Consultation des analyses chimiques de la campagne 2007]

Fichier Edition Affichage Insertion Format Enregistrements Outils Fenêtre Adobe PDF

Tapez une question

Campagne 2007 - Consultation des données

Analyses chimiques (sur sec) Liste des analyses Compte des analyses

Récapitulatif des analyses réalisées :

Analyses d'inerte
BMP: biological methan potential
CBM: caractérisation biochimique de la matière
Analyses standards

Par défaut, la date retenue pour la campagne de 2007 est : Janvier 2007

Analyses d'inerte - AE | Analyses d'inerte - M | BMP - AE | BMP - M | CBM - AE | CBM - M | Analyses standards - AE | Analyses standa

Analyses des éléments fins

Référence de l'échantillon	N° Echantillon labo	NomCat	IdSCat	NomSCat	NomGranulo
▶ 10387-AE-13-02-01/2007	D087042	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm
14117-AE-13-02-01/2007	D086404	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm
17147-AE-13-02-01/2007	D084935	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm
51469-AE-13-02-01/2007	D087047	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm
59382-AE-13-02-01/2007	D084955	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm
55395-AE-13-02-01/2007	D088324	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm
60023-AE-13-02-01/2007	D088312	Éléments fins	13.02	Éléments fins < 8 mm	< 8 mm

Enr : 1 sur 7

Illustration 8 - Formulaire « Consultation des analyses chimiques de la campagne 2007 ».

2.2.2 Analyses chimiques - Consultation, modification et saisie de nouvelles données

Pour ajouter de nouvelles analyses chimiques, le principe à suivre est le même que pour l'ajout de nouvelles données de caractérisation MODECOM (cf. §2.1.2) avec l'utilisation de deux formulaires dédiés :

- Formulaire « Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques » (accessible à partir du formulaire d'accueil)
- Formulaire « Saisie de nouveaux échantillons pour analyse chimique » (accessible à partir du formulaire « Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques »)

Cas 1=>
Accès au formulaire « Saisie de nouveaux échantillons »

Cas 2=>
Sélectionner un échantillon prédéfini

Saisir les résultats d'analyse

The screenshot shows a software interface for chemical analysis data entry. The main window is titled 'Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques'. It features a menu bar at the top with options like 'Fichier', 'Edition', 'Affichage', 'Insertion', 'Format', 'Remplacements', 'Outils', 'Fenêtres', and 'Adobe PDF'. The interface is divided into several sections: 'Analyses chimiques' with a '1- Identifier l'échantillon' step, a dropdown menu for selecting a sample, and a 'Fiche de transfert pour analyses' section on the right with checkboxes for 'Analyse BMP', 'Analyse CBM', 'Analyse directe', and 'Analyse standard'. Below these are input fields for 'Référence de l'échantillon', 'N° Echantillon labo', 'Provenance', 'Nom de la catégorie', 'Nom de la sous-catégorie', and 'Fraction granulométrique'. At the bottom, there is a list of analysis types and a large empty table for 'Analyses des éléments fins'. Annotations include a purple box around the dropdown menu, a green box around the selected item '22206-AE 01 03 350 10/2010', and an arrow pointing to the table area.

Illustration 9 - Formulaire « Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques ».

BDMODECOM - [Identification d'un nouveau échantillon]

Fichier Edition Affichage Insertion Format Enregistrements Outils Fenêtre ? Adobe PDF

Tapez une question

Saisie et modification de nouveaux échantillons pour analyse chimique

Identification du nouvel échantillon

Echantillon identifié comme suit : Renseigner la référence de l'échantillon du laboratoire

Sous catégorie concernée Classe granulo. Provenance Date de prélèvements des échantillons

Sélectionner la commune [Pour identifier une autre commune](#) "+"

Fiche de transfert pour analyses

Analyse BMP (oui/non)
 Analyse CBM (oui/non)
 Analyse d'inerte (oui/non)
 Analyse standard (oui/non)

Commentaires:

Mise à jour de l'information "EPCI" possible

Valider la saisie et poursuivre



Annuler la saisie ou supprimer un échantillon



Enr : 1 2 sur 2 (Filtré)

**Etape 1 :
saisie des
données**

**Etape 2 :
Validation
des
données**

**Pour
supprimer
un
échantillon**

Illustration 10 - Formulaire « Saisie de nouveaux échantillons pour analyse chimique ».

2.2.3 Analyses chimiques - Sélection multicritère

La sélection multicritère d'échantillons permet de ne considérer qu'un sous-ensemble d'échantillons pour les analyses statistiques.

Les étapes à suivre sont identiques à la sélection multicritère d'échantillons pour le volet caractérisation MODECOM, à savoir :

- Étape 1 - Sélection des critères
- Étape 2 - Validation des critères grâce à un bouton dédié à cet effet
- Étape 3 - Consultation des résultats : analyses statistiques réalisées sur les seuls échantillons sélectionnés sur la base des critères validés.

NB : si pour un critère, aucun item (valeur de ce critère) n'est sélectionné dans la liste correspondante alors ce critère n'est pas pris en compte pour sélectionner des échantillons. Sélectionner l'ensemble des items d'un critère aboutit aux mêmes effets que n'en sélectionner aucun.

A noter qu'un bouton permet de réinitialiser l'ensemble des critères de sélection (annulation des sélections).

The screenshot shows the 'Sélection multicritère d'échantillon' window with three main sections:

- 1. Sélection des échantillons via une sélection multicritère**: Includes 'Initialisation des critères', a list of 'SousCatégorie' (e.g., 01.01 Déchets putrescibles), 'Classe granulo.' (e.g., > 100 mm), 'Provenance' (M, AE, MAE), and checkboxes for analyses like 'Analyse BMP (oui/non)'. It also has a date range selector for 'Date de prélèvement des échantillons'.
- 2. Valider la sélection**: Contains 'Validation des critères', 'Etat de la validation des critères', and a 'Nbr échantillons sélectionnés' field with a 'Voir les échantillons sélectionnés' button.
- 3. Exploitation des données associées aux échantillons sélectionnés**: Features an 'Export vers Excel des analyses sélectionnées' button.

Annotations with arrows point to specific elements:

- Pour réinitialiser les critères**: Points to the 'Initialisation des critères' button.
- Etape 1 : sélection des critères**: Points to the 'SousCatégorie' list.
- Pour exporter les données sélectionnées vers Excel**: Points to the 'Export vers Excel des analyses sélectionnées' button.
- Etape 2 : Validation des données**: Points to the 'Validation des critères' button.
- Pour valider les critères**: Points to the 'Validation des critères' button.
- Pour voir les échantillons sélectionnés (après validation des critères)**: Points to the 'Voir les échantillons sélectionnés' button.

Illustration 11 - Formulaire « Sélection d'échantillon pour l'exploitation des analyses chimiques ».

2.2.4 Analyses chimiques - Résultats

Le formulaire suivant permet d'avoir accès directement à l'ensemble des résultats (via des boutons permettant d'exporter les données en question vers Excel), à savoir :

- l'ensemble des analyses chimiques réalisées lors de la campagne 2007
- ou l'ensemble des analyses chimiques (données validées) saisies dans la base

Analyses chimiques - Résultats

Campagne 2007

Export vers Excel de l'ensemble des analyses de la campagne 2007

Toutes campagnes

Export vers Excel de toutes les analyses chimiques

Regroupement des analyses chimiques selon le type d'analyse réalisée, la provenance des échantillons et la classe granulométrique concernée

	Activités économiques				Ménages			
	>100mm	20-100mm	8-20mm	< 8mm	>100mm	20-100mm	8-20mm	< 8mm
Analyses standards	<input type="button" value="Excel"/>							
CBM		<input type="button" value="Excel"/>				<input type="button" value="Excel"/>		
BMP			<input type="button" value="Excel"/>				<input type="button" value="Excel"/>	
Analyses d'inerte			<input type="button" value="Excel"/>				<input type="button" value="Excel"/>	

Illustration 12 - Formulaire « Analyses chimiques - Résultats ».

3 Structure de la base

Rappel : la base de données se compose de deux éléments :

- la base dite frontale qui contient toutes les interfaces utilisateurs :
« *BDMODECOM10.mdb* »
- la base dite dorsale ou principale qui contient l'ensemble des données (tables) :
« *BDMODECOM10_Data.mdb* »

Le tableau ci-dessous liste les tables, décrit leurs fonctions et précise les clefs primaires utilisées et champs principaux.

Fonctions	Listes des tables	Clefs primaires
Lexiques		
Lexiques des flux	Table <i>LexFlux</i> basée sur l'identifiant <i>CodeFlux</i>	CodeFlux
Lexiques des sous-catégories	Table <i>LexSCat</i> basée sur l'identifiant <i>IdSCat</i>	IdSCat
Lexiques des catégories	Table <i>LexCat</i> basée sur l'identifiant <i>IdCat</i>	IdCat
Lexiques des classes granulométriques	Table <i>LexGranulo</i> basée sur l'identifiant <i>IdGranulo</i>	IdGranulo
Liste des échantillons pour une caractérisation MODECOM	Table <i>TEchant</i> Un échantillon est défini par le jeu des relations entre tables au final par : <i>IdCom</i> , <i>CodeFlux</i> , et par les champs : <i>Provenance</i> , <i>NumSsEchant</i> , <i>NbSsEchant</i> , <i>DatePrelevement</i> de la table <i>TEchant</i>	IdEchant
Données brutes de caractérisation MODECOM par sous-catégorie par classe granulométrique pour chaque échantillon	Table <i>TAnaMODECOM</i> Chaque valeur est associée à : . <i>IdSCat</i> . <i>IdGranulo</i> . <i>IdEchant</i>	Id
Données brutes de caractérisation MODECOM par catégorie pour chaque échantillon	<i>TAnaMODECOMCatADEME</i> Créée et modifiée par des requêtes d'action automatisées (création de table, ajouts et mises à jour) Chaque valeur est associée à : . <i>IdCat</i> . <i>IdEchant</i>	
Liste des échantillons pour analyses chimiques et données brutes associées par sous-catégorie par classe granulométrique pour chaque échantillon	Un échantillon est défini par les champs : <i>Provenance</i> , <i>IdSCat</i> , <i>IdGranulo</i> , <i>NomEchant</i> , <i>IdEchantLabo</i> , <i>IdCom</i> ² , <i>Date</i>	IdSEchant
Synthèse des données contenues dans la base	Table <i>TSynthese</i> Contenant le nombre de données MODECOM et d'analyses chimiques validées ou non, issues de la campagne 2007 ou non	

Illustration 13 - Description des tables (fonctions, clefs primaires et principaux champs).

² Provenance principale

Pour modifier la structure de la base :

- pour créer/ modifier des requêtes et formulaires : ouvrir la base frontale
- pour modifier les tables, ouvrir la base dorsale

La figure ci-dessous illustre les relations entre les tables :

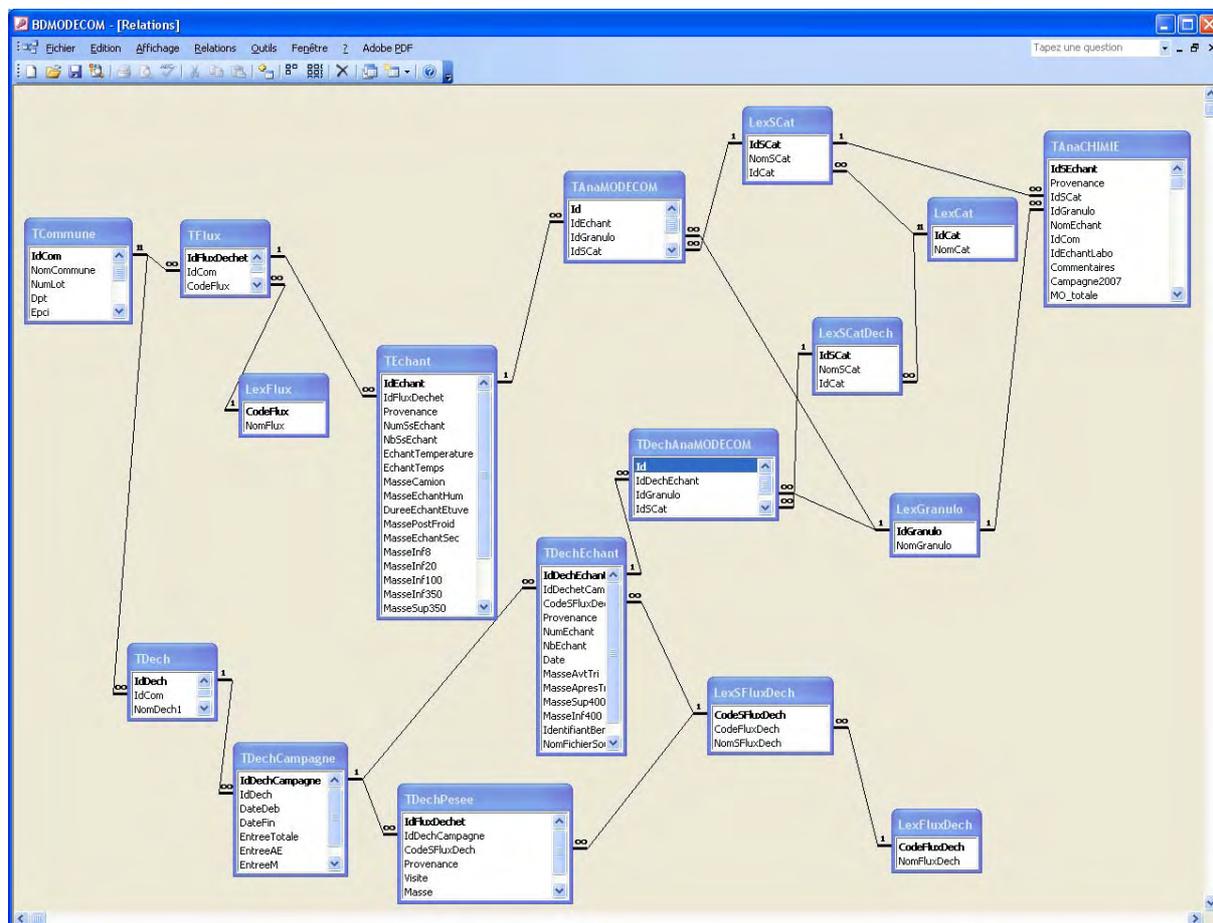


Illustration 14 - Structure de la base, relation entre les tables.

A noter que par rapport à la base initiale, les champs suivants ont été ajoutés :

- TAnaMODECOM : Campagne2007 (Oui/Non), ValidationDonneesMODECOM (Oui/Non), DatePrelevement (correspondant à la date de prélèvement des échantillons)
- TAnaCHIMIE : Campagne2007 (Oui/Non), ValidationDonnees (Oui/Non), Date (correspondant à la date de prélèvement des échantillons).

Un certain nombre de requêtes ont été créées, modifiées pour :

- sélectionner des échantillons,
- restituer des résultats,
- mettre à jour la table TAnaMODECOMCatADEME contenant les données de caractérisation MODECOM par catégorie (table créée et modifiée par des requêtes d'action automatisées (création de table, ajouts et mises à jour) à partir de la table

TAnaMODECOM contenant les données brutes de caractérisation par sous-catégorie et classe granulométrique,

- mettre à jour la table TSynthese qui comptabilise le nombre de données validées ou non, issues de la campagne 2007 ou non.

Annexe 5

Campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers Guide méthodologique (hors déchèteries)

Campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers

Guide méthodologique (hors déchèteries)



1. Contexte

L'ADEME organise une campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers à la demande du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, dans le cadre du Plan National de Prévention de la Production de Déchets.

Pour répondre aux objectifs de représentativité nationale fixés par la campagne, l'ADEME a choisi d'échantillonner les déchets produits sur **50 communes tirées** au sort. Ce document constitue un guide pour la caractérisation des 50 communes. Sur ces communes seront échantillonnés les **flux collectés sélectivement** et les **flux de déchets résiduels**, en distinguant systématiquement les déchets en provenance des ménages de ceux en provenance des activités économiques.

Pour cette campagne, un seul site de tri sera utilisé pour trier les échantillons des 50 communes, tirées au sort sur le territoire national.



1.1. Objectifs du guide

Ce guide méthodologique est rédigé à l'attention des bureaux d'études chargés de la réalisation opérationnelle de la campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers (hors déchèteries).

Il présente les protocoles à suivre, les informations à rassembler, détaille les moyens humains et matériels à mettre en œuvre. Il a pour vocation d'évoluer afin de coller au plus près aux problématiques rencontrées sur le terrain. Les bureaux d'études qui le mettent en œuvre sont donc invités à exprimer leurs retours d'utilisation régulièrement afin d'envisager des solutions communes à des problèmes qui pourraient se poser ponctuellement.

L'objectif en est simple : il s'agit **de minimiser les biais qui pourraient être introduits par des pratiques d'échantillonnage et de tri différentes entre les intervenants.**



1.2. Points clés de la campagne nationale de 2007

Afin de tenir compte des évolutions réalisées dans la gestion des déchets depuis 1993 et de répondre aux attentes des pouvoirs publics, des acteurs du secteur et des collectivités, l'ADEME a mis à jour la méthodologie de caractérisation en 2007.

La dernière campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers a été réalisée selon les principes suivants :

- réalisation des opérations d'échantillonnage à l'échelle de 100 communes françaises tirées au sort, réparties en 3 typologies : **secteur rural, secteur périurbain et secteur urbain.**
- échantillonnage séparé des **déchets ménagers** et **des déchets des activités économiques** collectés en porte à porte.
- échantillonnage de tous les flux de collectes significatifs organisés sur le territoire de la commune : **déchets résiduels, emballages, journaux-magazines, verre, biodéchets** et **déchèteries**. Les flux de collectes sélectives d'encombrants, de déchets verts ou de déchets dangereux ne sont pas échantillonnés.
- masses unitaires échantillonnées : **50 kg pour les déchets résiduels, 35 kg pour les autres flux.**
- nombre d'échantillons : **2 par communes pour les flux résiduels et emballages, 1 par commune pour les autres.**
- suivi des nouvelles normes développées par l'AFNOR pour le tri (tri sur échantillon sec X30-466) et la caractérisation (X30-408 révisée avec une grille de catégories et sous-catégories actualisées).
- développement d'une méthode de caractérisation des déchets de déchèteries permettant l'identification séparée des apports des particuliers et des activités économiques (cette méthode fait l'objet d'un guide présenté par ailleurs).
- réalisation d'analyses physico-chimiques sur des sous-catégories d'échantillons résiduels tirés au sort au niveau national, selon leur granulométrie (échantillons en provenance des ménages et échantillons en provenance des activités économiques).

Toutefois, la mise en œuvre d'une telle campagne selon la méthode pratiquée en 2007 était lourde en termes de moyens techniques et financiers. De plus le pas de temps entre les 2 dernières campagnes (14 ans) n'était pas en adéquation avec l'évolution des



déchets, des modes de consommation, des types de collectes et des procédés de traitement.

C'est pourquoi la méthode de caractérisation des déchets a été simplifiée et ce guide actualisé, avec le souci permanent de ne pas dégrader la qualité des résultats.



1.3. Calendrier prévisionnel de la campagne nationale

Les bureaux d'études chargés de la phase opérationnelle veillent à réaliser la campagne d'échantillonnage pendant des périodes d'activité normale de la commune (absence de manifestation exceptionnelle, hors pointe de la période estivale¹ ou hivernale, selon les secteurs géographiques). Les phénomènes de saisonnalité sont pris en compte en étalant la période de mesures sur une année.

¹ Arbitrairement, on considère qu'une collectivité est en « période de pointe estivale », lorsque la population présente est supérieure à 2 fois la population résidente (population sans double compte).



SOMMAIRE

1. CONTEXTE	1
1.1. OBJECTIFS DU GUIDE.....	2
1.2. POINTS CLES DE LA CAMPAGNE NATIONALE DE 2007	3
1.3. CALENDRIER PREVISIONNEL DE LA CAMPAGNE NATIONALE.....	5
2. LA CONSTRUCTION DU PLAN D'ECHANTILLONNAGE PAR COLLECTIVITE.....	8
2.1. LA SELECTION DES COMMUNES.....	8
2.2. LA DEFINITION DES FLUX A ECHANTILLONNER PAR COMMUNE	9
2.3. LA CONSTRUCTION DU PLAN D'ECHANTILLONNAGE PAR COMMUNE	11
2.4. LA CONSTRUCTION DU PLAN D'ANALYSES	13
3. LES OPERATIONS D'ECHANTILLONNAGE EN PORTE A PORTE.....	14
3.1. ÉTAPE 1 : IDENTIFIER LES TOURNEES DE COLLECTE A ECHANTILLONNER POUR CHAQUE FLUX DE DECHETS COLLECTE EN PORTE A PORTE	15
3.2. ÉTAPE 2 : REALISER UNE COLLECTE SEPEREE DES DECHETS MENAGERS ET DES DECHETS DES ACTIVITES ECONOMIQUES	16
3.2.1. <i>Préparation</i>	16
3.2.2. <i>Réalisation des opérations de collecte séparée</i>	17
3.3. ÉTAPE 3 : PRELEVER UN ECHANTILLON SUR CHAQUE FLUX : DECHETS MENAGERS / DECHETS DES ACTIVITES ECONOMIQUES.	21
3.3.1. <i>Préparation</i>	22
3.3.2. <i>Étape 1 : arrivée du camion de collecte</i>	23
3.3.3. <i>Étape 2 : réalisation de l'échantillon</i>	24
4. LES OPERATIONS D'ECHANTILLONNAGE EN APPORT VOLONTAIRE	26
4.1. ÉTAPE 1 : IDENTIFIER LES CIRCUITS DE COLLECTE A ECHANTILLONNER POUR CHAQUE FLUX DE DECHETS COLLECTE EN APPORT VOLONTAIRE	27
4.2. ÉTAPE 2 : PRELEVER UN ECHANTILLON	27
5. LE PROTOCOLE DE TRANSPORT DES ECHANTILLONS	28
6. LE PROTOCOLE DE SECHAGE.....	30
7. LE PROTOCOLE DE CRIBLAGE	32
8. LE PROTOCOLE DE TRI	35
8.1. TRI DES DECHETS DE FRACTION GRANULOMETRIQUE SUPERIEURE A 100 MM	37
8.2. TRI DES DECHETS DE FRACTION GRANULOMETRIQUE COMPRISE ENTRE 20 ET 100 MM	38
8.3. TRI DES DECHETS DE FRACTION GRANULOMETRIQUE COMPRISE ENTRE 8 ET 20 MM	39
8.4. TRI DES DECHETS DE FRACTION GRANULOMETRIQUE INFERIEURE A 8 MM	40
8.4.1. <i>Fraction granulométrique retenue dans le plan d'analyses</i>	40
8.4.2. <i>Fraction granulométrique non retenue dans le plan d'analyses</i>	40



9.	PREPARATION DES ECHANTILLONS A ANALYSER.....	41
10.	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES	42
10.1.	ETABLISSEMENT DU PLAN D'ANALYSES	43
10.1.1.	<i>Principes de constitution du plan d'analyses.....</i>	<i>43</i>
10.1.2.	<i>Construction du plan d'analyses pour les mesures physico-chimiques</i>	<i>45</i>
10.1.3.	<i>Construction du plan d'analyse pour les mesures biochimiques</i>	<i>45</i>
10.2.	TABLEAU RECAPITULATIF DES ANALYSES A REALISER.....	46
11.	INFORMATIONS INTEGREES A LA BASE DE DONNEE	48
11.1.	FORMULAIRES « IDENTIFICATION D'UN NOUVEL ECHANTILLON » ET « SAISIE DES INFORMATIONS ASSOCIEES AUX NOUVEAUX ECHANTILLONS » - DONNEES MODECOM™	48
11.2.	FORMULAIRES « SAISIE DE NOUVEAUX ECHANTILLONS POUR ANALYSE CHIMIQUE » ET « SAISIE ET MODIFICATION DE NOUVELLES ANALYSES CHIMIQUES »	50
12.	FIN DE LA PHASE DE CARACTERISATION.....	51
13.	REMARQUES GENERALES SUR L'ORGANISATION DU BUREAU D'ETUDES	52
13.1.	LES ASSURANCES	52
13.2.	LE PERSONNEL DE TRI	53
13.3.	LES LOCAUX POUR LE TRI.....	53
13.4.	LES AUTORISATIONS REGLEMENTAIRES	54
13.5.	LES TROMMELS	54
13.6.	LA CAPACITE DE SECHAGE ET LES ETUVES	54
13.7.	LE DEVENIR DES ECHANTILLONS TRIES	55
14.	GLOSSAIRE	56
14.1.	ABREVIATION	56
14.2.	DEFINITIONS	56
	ANNEXE 1 : CODES DECHETS.....	58
	ANNEXE 2 : LISTE DES NOUVELLES CATEGORIES ET SOUS-CATEGORIES (NORME X30-408 REVISEE).....	59
14.3.	PRINCIPES DE CLASSEMENT DES DECHETS.....	60
14.3.1.	<i>Le cas particulier de la catégorie Composites.....</i>	<i>61</i>
	ANNEXE 3 : CLASSEMENT DES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	62



2. La construction du plan d'échantillonnage par collectivité

Flux concernés	<p>Tous les flux de déchets collectés sur la commune</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Déchets résiduels ▪ Emballages ▪ Emballages et JMR collectés en mélange ▪ Corps creux/corps plats ▪ JMR ▪ Verre ▪ Cartons ▪ Biodéchets
Champ d'application	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toutes les communes
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vérifier la faisabilité matérielle des opérations d'échantillonnage sur la commune (informations disponibles, coopération de la commune, de son prestataire de collecte, de son prestataire de traitement) ▪ obtenir l'accord des communes retenues et de la collectivité à laquelle elles ont transféré leur compétence (le cas échéant) pour participer à la campagne nationale. Si nécessaire, le comité de pilotage complète la liste initiale par des communes, en ayant recours à la liste complémentaire ▪ réaliser un plan d'échantillonnage par commune retenue

2.1. La sélection des communes

L'ADEME, assisté ou non d'un Comité de Pilotage effectue un tirage au sort de 50 communes. Les bureaux d'études doivent échantillonner les flux de déchets collectés sur ces communes (i.e. prélèvement des déchets sur les camions de collecte dont la tournée inclut ces communes) à l'exclusion de toute autre.

Ceci implique l'accord de la commune et, le cas échéant, l'accord de l'EPCI (établissement public de coopération intercommunale) auquel elle aurait confié la compétence « collecte des déchets ».



Si une commune refuse de participer à la campagne ou si son organisation pour la collecte et le traitement rend difficile l'échantillonnage des déchets (collecte des déchets résiduels en points d'apport volontaire, impossibilité de réaliser l'échantillonnage sur le centre de traitement dans les conditions prévues par le présent document...), elle est écartée de la liste des collectivités échantillonnées par le Comité de Pilotage et **est remplacée par la 1^{ère} commune de la liste complémentaire.**

2.2. La définition des flux à échantillonner par commune

Le plan d'échantillonnage est construit pour chaque flux de déchets, en distinguant les déchets produits par les ménages, de ceux des activités économiques.

- chacune des **50 communes** retenues est échantillonnée pour les flux de **déchets résiduels** en provenance des ménagers **ET** des activités économiques, ce qui implique que les communes collectant leurs déchets résiduels en points d'apport volontaire² (ou points de regroupement) sont *de facto* écartées de la liste des communes échantillonnées ;
- chacune des **50 communes** retenues est échantillonnée pour le flux **d'emballages collectés sélectivement** ; ce flux peut prendre plusieurs formes : emballages, emballages en mélange avec les JMR ou corps creux/corps plats³. Pour toutes les communes disposant d'une collecte des emballages en porte à porte, l'échantillonnage est double : flux des ménages **ET** flux des activités économiques. Si ce n'est pas le cas, l'échantillonnage se fait sur le seul flux collecté en apport volontaire.
- chacune des **50 communes** retenues est échantillonnée pour **les flux JMR et verre**. Pour toutes les communes disposant d'une collecte du verre ou des JMR en porte à porte, l'échantillonnage est double : flux des ménages **ET** flux des activités économiques. Si ce n'est pas le cas, l'échantillonnage se fait sur le seul flux collecté en apport volontaire.
- **toutes les communes** ayant mis en place une collecte des **biodéchets** sont échantillonnées. Pour toutes les communes disposant d'une collecte des biodéchets en porte à porte, l'échantillonnage est double : flux des ménages **ET** flux des activités économiques.

² Sont écartées toutes les communes collectant plus de 10% de leur gisement en points d'apport volontaire (ou points de regroupement).

³ Dès lors qu'il existe une collecte des corps creux, celle-ci est systématiquement associée à une collecte des corps plats.



L'ADEME informe le bureau d'études du lot n°2, par l'intermédiaire du titulaire du lot n°1, de la **liste des communes retenues**. Le cas échéant, il les informe également du refus de certaines communes de participer à l'échantillonnage et leur donne le nom des communes extraites de la liste complémentaire en remplacement.

Sur la base de ces données, le bureau d'études du lot n°2 construit un plan d'échantillonnage par commune.

A noter que le lot n°2 pourra être divisé en 2 afin de permettre la sélection de 2 Bureaux d'études, ayant chacun 25 communes à caractériser.



2.3. La construction du plan d'échantillonnage par commune

Pour chaque commune, le bureau d'études du lot n°2 soumet au titulaire du lot n°1 un plan d'échantillonnage, présentant les différents flux sur lesquels un prélèvement sera réalisé. Chaque plan d'échantillonnage est analysé par le titulaire du lot n°1 et est soumis pour validation au Comité de pilotage.

Afin de s'assurer de l'accord des partenaires puis de construire le plan d'échantillonnage, le bureau d'étude du lot n°2 peut s'appuyer sur :

- un contact avec la commune et la collectivité compétente en matière de collecte sur son territoire,
- un contact avec les prestataires de collecte (cf. chapitre 3.1) et de traitement (cf. chapitre 3.3),
- les résultats de l'enquête « Collecte 200X » menée par l'ADEME régulièrement⁴ ; ces données sont à valider et, le cas échéant, à compléter par commune.

Il ne s'agit pas à ce stade de préparer la réalisation opérationnelle de la campagne, mais de **s'assurer qu'elle est réalisable et d'identifier les moyens** pouvant être mis à disposition par la commune ou ses prestataires (matériel ou personnel). Dès que le bureau d'études estime que l'échantillonnage d'un flux présente des problèmes sérieux pour la réalisation du protocole décrit dans le guide méthodologique, il en informe sans délai le titulaire du lot n°1. Celui-ci, à l'appui de documents étayés, soumet les noms des communes à exclure au Comité de Pilotage, qui décide alors de les écarter (ou non) et d'avoir recours à la liste complémentaire.

Cette étape nécessite une importante réactivité de la part du bureau d'études. **Un 1^{er} plan d'échantillonnage est proposé dans un délai de 1 mois**, à compter de la notification du marché au titulaire du lot n°2. Le plan définitif est arrêté 1 mois plus tard.

⁴ Une enquête de type « Collecte 200X » présente par collectivité compétente en collecte : ses coordonnées, les modalités de collecte, les exutoires de traitement et les tonnages par flux de déchets, ainsi que les caractéristiques et les tonnages captés en déchèteries.



Flux de déchets	Porte à porte	Points d'apport volontaire / points de regroupement	Taille de l'échantillon
Déchets résiduels <i>Pour toutes les communes concernées</i>	4 échantillons = 2 EM + 2 EAE	Collectivité non échantillonnée	50 kg
Emballages <i>Pour toutes les communes concernées</i>	4 échantillons = 2 EM + 2 EAE	2 échantillons = 2 EMAE	35 kg
Emballages avec JMR <i>Pour toutes les communes concernées</i>	4 échantillons = 2 EM + 2 EAE	2 échantillons = 2 EMAE	35 kg
Emballages : corps creux	2 échantillons = 1 EM + 1 EAE	1 échantillon = 1 EMAE	35 kg
Emballages : corps plats <i>Pour toutes les communes concernées</i>	2 échantillons = 1 EM + 1 EAE	1 échantillon = 1 EMAE	35 kg
JMR <i>uniquement sur 20 communes</i>	2 échantillons = 1 EM + 1 EAE	1 échantillon = 1 EMAE	35 kg
Verre <i>uniquement sur 20 communes</i>	2 échantillons = 1 EM + 1 EAE	1 échantillon = 1 EMAE	35 kg
Cartons <i>Pour toutes les communes concernées</i>	2 échantillons = 1 EM + 1 EAE	1 échantillon = 1 EMAE	35 kg
Biodéchets <i>Pour toutes les communes concernées</i>	2 échantillons = 1 EM + 1 EAE	1 échantillon = 1 EMAE	35 kg

Légende : EM (échantillon sur des déchets ménagers) / EAE (échantillon sur des déchets des activités économiques) / EMAE (échantillon sur des déchets ménagers et issus des activités économiques)



Le plan d'échantillonnage est construit en tenant compte des points suivants :

- les flux de **déchets verts** ne sont pas échantillonnés,
- les flux **d'encombrants** ne pas sont échantillonnés,
- les flux de **déchets dangereux** ne sont pas échantillonnés (NB : dans ce cadre les DASRI faisant l'objet d'une collecte sélective ne sont pas échantillonnés),
- les flux de collecte des **cartons** collectés en porte à porte ne sont échantillonnés que si leur fréquence est supérieure ou égale à une fois par mois sur la commune choisie,
- si un flux collecté en porte à porte ne concerne que les ménages ou que les activités économiques, il est échantillonné en tant que tel (le bureau d'études le précise clairement dans son plan d'échantillonnage),
- les flux de déchets présentés en apport volontaire sont considérés comme un flux global de déchets « ménagers et activités économiques » dont les parts respectives de déchets ménagers / déchets des activités économiques seront déterminées par un ratio lors de l'interprétation des résultats de la campagne nationale (lors de la campagne de 2007, il a été retenu le même ratio que pour le porte à porte). Si les points d'apport volontaire présents sur les déchèteries sont collectés en même temps que les autres points d'apport volontaire du territoire de la commune, ils sont considérés comme faisant partie à part entière du dispositif de collecte.
- lorsqu'un flux est échantillonné 2 fois (i.e. : 4 échantillons = 2 EM et 2 EAE), les opérations de prélèvement sont réalisées sur 2 tournées différentes. Si la commune est collectée dans le cadre d'une unique tournée, les opérations de prélèvement ont lieu sur 2 jours différents.

2.4. La construction du plan d'analyses

Un fois que le plan d'échantillonnage est arrêté pour toutes les communes, le Titulaire du lot n°1 établit le plan des analyses à réaliser (i.e. la liste des échantillons destinés à être analysés).

Ces échantillons sont identifiés par la combinaison des paramètres suivants : une granulométrie d'une sous-catégorie (ou catégorie) d'un échantillon de collecte de déchets résiduels ménagers ou issu des activités économiques d'une commune donnée (cf. explications du chapitre 10). Ils doivent être conservés par le titulaire du lot n°2, qui se charge de leurs envois au titulaire du lot n°3, au fur et à mesure de leur obtention.



3. Les opérations d'échantillonnage en porte à porte

Flux concernés	<p>Tous les flux de déchets <u>collectés en porte à porte</u> sauf les encombrants et les déchets verts</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Déchets résiduels ▪ Emballages ▪ Emballages avec JMR ▪ Corps creux/corps plats ▪ JMR ▪ Verre ▪ Cartons ▪ Biodéchets
Champ d'application	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toutes les communes échantillonnées
Objectif	<p>Obtenir 4 échantillons par commune pour les flux déchets résiduels, emballages, emballages avec JMR, corps creux/corps plats (2 échantillons corps creux et 2 corps plats) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 échantillons pour les déchets ménagers, issus de 2 tournées différentes ▪ 2 échantillons pour les déchets des activités économiques, issus de 2 tournées différentes <p>Obtenir 2 échantillons par commune pour les flux JMR, verre, cartons et biodéchets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 échantillon pour les déchets ménagers, issu d'une tournée ▪ 1 échantillon pour les déchets des activités économiques, issu d'une tournée

Les opérations d'échantillonnage se déroulent en 3 étapes :

- ✓ **Etape 1** : identifier la ou les tournées de collecte sur lesquels seront prélevés les échantillons ;
- ✓ **Etape 2** : réaliser une collecte séparée des déchets ménagers et des déchets des activités économiques ;
- ✓ **Etape 3** : prélever un échantillon sur chaque flux : déchets ménagers / déchets des activités économiques.



3.1. Etape 1 : identifier les tournées de collecte à échantillonner pour chaque flux de déchets collecté en porte à porte

Calendrier	Phase 1 de la campagne (préparation de la phase terrain)
Durée	2 jours par collectivité
Localisation	Locaux de la collectivité, du bureau d'études
Sources d'information	Collectivité, ou prestataire de collecte
Moyens humains	1 agent du bureau d'études
Moyens matériels	Outils bureautiques, dont fichier Excel
Résultats	Feuilles descriptives et cartes des tournées sélectionnées Calendrier prévisionnel de réalisation des échantillons par flux de déchets Fiche descriptive de la collectivité

Par type de déchets, le bureau d'études identifie avec la collectivité compétente en collecte et/ou son prestataire **les tournées**⁵ qui desservent la commune retenue pour la campagne nationale. Ces tournées doivent inclure la commune, mais peuvent également concerner d'autres collectivités. Deux cas sont envisageables :

- S'il y a plusieurs tournées, le bureau d'études en dresse la liste, écarte les tournées spécifiques (ex : collecte de marché ou de zone d'activité uniquement) et **en tire 1 ou 2 au sort**⁶ (selon le nombre d'échantillons à réaliser : 2 ou 4).
- S'il n'y a qu'une tournée et que le flux recherché nécessite la constitution de 4 échantillons, celle-ci sera échantillonnée 2 fois, sur 2 jours différents (à une ou plusieurs semaines d'intervalle selon l'organisation pratique retenue par le bureau d'études).

Le bureau d'études obtient auprès de la collectivité ou de son prestataire de collecte, les **détails relatifs à l'organisation des tournées sélectionnées** : horaires, parcours (feuilles de route et plans), nombre de ripeurs, type de camion, charge utile, nombre de vidages en temps normal, présence de points particuliers relatifs aux activités économiques, modalités de présentation des déchets (le cas échéant : systèmes

⁵ Le terme « tournée » tel qu'il est utilisé dans le document représente 1 circuit associé à un jour de la semaine. Par exemple, une commune collectée 2 fois par semaine, ayant mis en place 3 circuits de collectes pour desservir son territoire, a 6 tournées.

⁶ Application de la formule « random » ou « alea » sous excel.



d'identification des bacs par puce électronique), nombre de ménages ou de bacs présentés, type et horaires d'ouverture de l'installation de traitement...

Le bureau d'études établit un calendrier **prévisionnel d'intervention** pour réaliser les échantillons, celui-ci doit être validé par la collectivité et sa régie ou son prestataire de collecte. **Ceux-ci doivent être informés a minima 3 semaines avant l'intervention.**

3.2. Etape 2 : réaliser une collecte séparée des déchets ménagers et des déchets des activités économiques

3.2.1. Préparation

Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	1 jour par flux de déchets
Localisation	Locaux du bureau d'études et du prestataire de collecte
Sources d'information	Collectivité, régie ou prestataire de collecte Ripeurs affectés à la tournée retenue
Moyens humains	1 agent du bureau d'études
Moyens matériels	Outils bureautiques, véhicule
Résultats	Identification de l'utilisation du service public de collecte par les activités économiques Mise au point de la phase de collecte séparée des déchets des activités économiques

Le bureau d'études contacte le prestataire de collecte (opérateur privé ou régie) afin d'organiser les modalités pratiques de son intervention.

1. Il réalise une **reconnaissance de terrain** (repérage préalable du circuit de collecte), et identifie lors de cette reconnaissance toutes les activités économiques desservies et leurs localisations afin de préparer la phase suivante⁷. Le bureau d'études présente à la collectivité et au prestataire son analyse de la tournée, complète et croise ses informations avec les données de la collectivité sur l'utilisation du service de collecte par les activités économiques et les usagers (comportements observés, types et volumes de déchets présentés, points noirs...).

⁷ Il ne s'agit pas à ce stade d'avoir une vision exhaustive des activités économiques, mais d'identifier celles utilisant le service et celles pouvant avoir un impact sur la nature des déchets présentés.



2. Pour préparer la phase terrain, la régie ou le prestataire de collecte met à sa disposition un ripeur, qui connaît bien la tournée choisie et désignera au bureau d'études les bacs des activités économiques en cours de tournée. Le bureau d'études réalise un **entretien préalable avec le ripeur** pour mettre au point une stratégie opérationnelle commune. Il lui remet un guide de bonnes pratiques. Ils établissent ensemble un planning opérationnel : heure et lieu de RV, horaires des pauses, localisation prévisionnelle des camions lors du 1^{er} vidage, heure estimée de fin de collecte, plaque d'immatriculation du camion et numéro d'identifiant, etc....

3.2.2. Réalisation des opérations de collecte séparée

Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	1 ou 2 jours par flux de déchets, selon le nombre d'échantillons à réaliser (2 ou 4). Une tournée dure en général de 3 à 8 heures.
Localisation	Territoire de la commune échantillonnée
Sources d'information	
Moyens humains	1 agent du bureau d'études + chauffeur de la BOM chargée de la collecte des déchets des activités économiques, engagé par le bureau d'études + 1 ripeur (équipier de collecte), engagé par le bureau d'études Equipements de protection individuelle (chaussures de sécurité, vêtements réfléchissant, gants) Griffe pour ouvrir les sacs afin de vérifier leur contenu (le cas échéant)
Moyens matériels	Une benne de collecte à déchets ménagers (BOM), mise à disposition par le bureau d'études, autant que possible du même type que celle utilisée par la régie ou le prestataire de collecte
Résultats	2 collectes séparées : dans la BOM habituelle (déchets ménagers) et dans la BOM du bureau d'études (déchets des activités économiques) Fiche de suivi des opérations de collecte



Remarques sur l'organisation opérationnelle de la collecte séparée des déchets des activités économiques et son impact sur l'organisation de la régie ou du prestataire de collecte :

Pendant la phase terrain : les opérations de collecte sur la tournée désignée se déroulent normalement (circuits, horaires et pauses habituelles). Toutefois, le prestataire de collecte y affecte systématiquement 2 ripeurs, dont celui qu'a rencontré le bureau d'études. L'organisation retenue aura certainement pour conséquence l'augmentation du temps de collecte, dont les incidences organisationnelles et financières (heures supplémentaires) doivent, autant que possible, être prises en charge par le prestataire ou la régie (ce point doit être validé dès la prise de contact initiale). Enfin, le prestataire ou la régie de collecte mettent à disposition du bureau d'études un emplacement pour stationner la BOM, leurs sanitaires et équipements de lavage des véhicules. Les charges relatives au carburant de la BOM du bureau d'études sont assumées par celui-ci.

Le camion mis à disposition par le bureau d'études avec un chauffeur et un ripeur est choisi de manière à être adapté au contexte de la collectivité (le cas échéant : prévoir un camion pouvant circuler dans des voies étroites pour les collectes en centre ville ancien ou avec une charge utile élevée pour les collectes avec un tonnage important). Si la commune a recours à une benne bi-compartmentée, le bureau d'études a le choix de s'équiper du même type de matériel ou de réaliser 2 suivis de la tournée retenue à une semaine d'intervalle (à titre d'exemple, pour une collecte en bi-flux des déchets ménagers et des emballages : la 1^{ère} semaine, il réalise une collecte séparée des OM, la 2^{nde} semaine une collecte séparée des emballages).

Le bureau d'études a la possibilité soit de louer le camion de collecte, soit de s'organiser avec la régie ou le prestataire de collecte pour avoir recours à l'un de ses véhicules. Ce point est laissé à son initiative. Le Comité de Pilotage attire toutefois son attention sur les problèmes de disponibilités de véhicules et des agents des prestataires de collecte privés et des régies.



Le camion de collecte habituel de la régie ou du prestataire de la collectivité est suivi par le camion affrété par le bureau d'études. Le ripeur désigné dans l'étape précédente répartit les poubelles entre les 2 camions de collecte.

- ✓ **Le 1er camion est affecté aux déchets ménagers** ; il ramasse des poubelles des ménages (habitat pavillonnaire), les cas échéant : les poubelles disposées sur la voirie (mobilier urbain) et toutes les poubelles des habitats collectifs (sauf si, de manière évidente, une poubelle est affectée à une activité économique).

Le ripeur désigné dans l'étape précédente indique systématiquement au ripeur du 2ème camion les poubelles contenant des déchets des activités économiques ; au besoin, il l'aide.

- ✓ **Le 2nd camion est affecté aux déchets des activités économiques** ; il ramasse les poubelles laissées par le 1er. Celles-ci sont en général clairement issues d'activités économiques⁸ (indices : localisation devant un magasin ou zone d'activité, types de déchets présents dans la poubelle). Pour les poubelles non facilement identifiables, le ripeur a pour mission de regarder le contenu du bac ou sac. Si un doute subsiste, la poubelle est collectée dans le 1er camion (affecté aux déchets ménagers).

Un agent du bureau d'études suit les opérations, note leur déroulement, identifie de manière spécifique les « gros » producteurs (i.e. activités économiques présentant plus de 1 200 litres de déchets à la collecte) et arbitre toute situation litigieuse. Il suit la collecte depuis le premier camion.

Pendant toute la phase de collecte, les camions réalisent le circuit normal et se suivent. Le 2nd camion ne doit pas se laisser distancer de plus de 20 mètres, de manière à ce que les ripeurs du 2nd camion puissent facilement voir ce que font ceux du 1^{er} et identifier les bacs que ces derniers leur désignent comme étant des déchets des activités économiques.

⁸ Les déchets issus des établissements hôteliers ou de restauration, ainsi que de cantines sont considérés comme des déchets issus des activités économiques. L'annexe 3 récapitule les différentes catégories d'activité professionnelle.



Lorsque le 1^{er} des 2 camions est rempli, il se rend sur son centre de traitement habituel, où il est pesé⁹ puis déchargé. L'autre camion l'attend à l'endroit où la collecte a été interrompue. Dès qu'il revient, la « double » collecte reprend son cours.

Attention : la double collecte ne s'interrompt pas dès que les camions sont pleins. Il est indispensable, d'une part, de pouvoir faire les prélèvements sur le plus gros tonnage possible, et d'autre part, de disposer d'une vision complète des poids respectifs de déchets ménagers et de déchets des activités économiques sur la tournée. Pour le flux déchets ménagers, comme pour le flux déchets des activités économiques, l'échantillonnage sera réalisé sur le 1^{er} camion plein ou, s'il n'est pas plein en fin de tournée, sur le chargement obtenu.

A la fin du circuit, les 2 camions se rendent obligatoirement au centre de traitement, où ils sont pesés et déchargés. Puis ils rentrent au garage de la régie ou du prestataire de la collectivité où ils sont tous 2 lavés.

L'agent du bureau d'études remplit une fiche de suivi sur le déroulement de la phase de collecte, mettant en évidence notamment les caractéristiques de la tournée, le poids de chaque camion lors des vidages intermédiaires et en fin de tournée. Cette fiche est fournie par l'assistant à maîtrise d'ouvrage de l'ADEME (lot n°1).

⁹ Le chargement des camions est calculé en appliquant le système de double pesée (pesée du camion plein - pesée du camion vide). Si le centre de traitement n'est pas équipé de système de pesée, le bureau d'études doit mettre en place un équipement spécifique fiable ou identifier un pont bascule à proximité.



3.3. Etape 3 : prélever un échantillon sur chaque flux : déchets ménagers / déchets des activités économiques.

Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	2 h. pour la préparation de l'échantillonnage sur site 1h. pour la constitution d'un échantillon de déchets ménagers 1h. pour la constitution d'un échantillon de déchets des activités économiques (soit environ ½ journée de présence sur le centre de traitement)
Localisation	Centre de transfert ou de traitement habituel de la commune échantillonnée
Sources d'information	Collectivité, exploitant du centre de traitement Suivi des normes X30-437, X30-413, X30-474 adaptées au cas de la campagne nationale Information de la DRIRE
Moyens humains	2 agents du bureau d'études + chauffeur de bobcat ou chargeur à godet (autant que possible mis à disposition par l'exploitant du centre de traitement)
Moyens matériels	Un bobcat ou tractochargeur équipé d'un godet de 200 l minimum (correspondant à environ 50 kg de déchets résiduels) ou chargeuse ou grappin Un tractochargeur équipé d'un godet de 1500 litres minimum pour les déchets des emballages et les corps plats ou chargeuse ou grappin Une balance d'une portée minimale de 10 kg et d'échelon réel 20 g. 4 récipients à large ouverture de taille identique d'environ 100 litres. Pour les emballages, il est indispensable de disposer de récipients dont la surface doit être supérieure à 0,7 m ² et une des longueurs supérieure à 1,10 m. 1 ou 2 caisses palette en plastique d'environ 300 litres, avec couvercle (fermeture hermétique) dont le volume unitaire est adapté à la portée de la balance Le cas échéant : un géotextile de 10 mètres sur 5 Equipements de protection individuelle (chaussures de sécurité, vêtements réfléchissant, gants, port du casque sur les installations de traitement, lunettes, ...)
Résultats	1 ou 2 échantillons par type de déchets, en application du plan d'échantillonnage validé par le Comité de Pilotage Fiche de suivi de l'échantillonnage

Ce protocole s'applique à tous les flux de déchets du plan d'échantillonnage, collectés en porte à porte et en points d'apport volontaire, en provenance des ménages ou des activités économiques.



3.3.1. Préparation

Le bureau d'étude contacte le prestataire de traitement¹⁰ (EPCI et exploitant).

Dans un 1^{er} temps (dès la construction du plan d'échantillonnage), les échanges avec le prestataire de traitement doivent permettre de déterminer s'il est possible ou non de réaliser l'échantillonnage dans des conditions correctes sur son site. Pour ce faire, le bureau d'études identifie :

- ✓ les modalités de pesée des camions de collecte avant et après dépotage. S'il n'y a pas de système de pesée facilement accessible aux camions, le bureau d'études doit mettre en place un système spécifique (capteurs de pesée de type gendarmerie) ou identifier à proximité un pont bascule par lequel pourront passer les camions de collecte,
- ✓ l'aire sur laquelle le camion de collecte videra son contenu. Celle-ci doit être autant que possible bétonnée et couverte, à l'abri du vent¹¹. Si ce n'est pas le cas, le bureau d'études dispose sur une surface plane un géotextile épais et résistant (surface d'environ 50 m² = 10 m x 5m) ou d'une bâche imperméable. S'il n'y a pas la surface nécessaire, le bureau d'études recherche avec l'aide de la collectivité et de son exploitant un site à proximité.

Si ces 2 conditions ne sont pas remplies, cette commune (ou le flux de déchets concernés s'il s'agit du verre ou des JMR, qui ne sont échantillonnés que sur certaines communes tirées au sort) est écartée de la liste des collectivités échantillonnée, sur décision du Comité de Pilotage, et la 1^{ère} commune de la liste complémentaire est retenue.

Dans un 2nd temps, le bureau d'études et le prestataire de traitement définissent les modalités pratiques du prélèvement de l'échantillon :

- ✓ les moyens de l'exploitant pouvant être mis à disposition pour l'échantillonnage : chargeur à godet, ou bobcat ou grappin, avec son chauffeur (celui-ci ne sera mobilisé que pendant le temps d'échantillonnage, soit 1 à 2 heures selon le nombre d'échantillons à réaliser),

¹⁰ Selon les cas et les flux de déchets, le centre de traitement est un incinérateur, une usine mécano-biologique ou de méthanisation, un centre de compostage, de stockage ou de tri, ou un quai de transfert. Il peut également s'agir d'une usine où le matériau collecté est recyclé (ex : verrerie).

¹¹ S'il pleut et que le site de dépotage n'est pas couvert, le bureau d'études s'organisera de manière à réaliser l'échantillon le plus vite possible. Il consigne cette donnée météorologique dans la fiche de suivi.



- ✓ les horaires prévisionnels de prise d'échantillon,
- ✓ les modalités de reprise des déchets non échantillonnés et de nettoyage du site.
- ✓ l'élimination éventuelle du géotextile.

Le bureau d'études consigne ces informations dans la fiche de suivi des opérations d'échantillonnage. La collectivité compétente pour le traitement et l'exploitant de l'installation doivent être **informés a minima 2 semaines avant l'intervention**.

3.3.2. Etape 1 : arrivée du camion de collecte

Le camion est pesé en entrée de l'installation de traitement. Puis il est orienté vers l'aire de dépotage où il vide son contenu¹². Ensuite, il est à nouveau pesé (à vide) et quitte le centre de traitement.



Lorsqu'un circuit de collecte nécessite un ou plusieurs vidage intermédiaire, **c'est le 1^{er} camion plein qui fait l'objet de**

l'échantillonnage (1^{er} camion pour le flux de déchets ménagers et 1^{er} camion pour le flux de déchets des activités économiques). Toutefois, l'arrivée du camion lors des vidages suivant est enregistrée par le bureau d'études, avec son poids en entrée et en sortie de l'installation de traitement.

Contrairement aux stipulations des normes relatives à l'échantillonnage, le contenu du camion est échantillonné, quelque soit son poids. En particulier, si le camion de collecte des déchets des activités économiques collecte moins de 50 kg de déchets des activités économiques, tous ces déchets constituent l'échantillon.

Le bureau d'études reporte les poids en entrée et en sortie du centre de traitement **de chaque camion de collecte** concerné par la tournée tirée au sort dans la fiche de suivi des collectes.

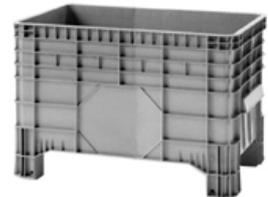
¹² Si les 2 camions (camion de collecte des déchets ménagers et camion de collecte des déchets des activités économiques) arrivent en même temps sur l'installation de traitement, les opérations de dépotage et d'échantillonnage sont réalisées successivement. Les 2 camions sont alors obligés de s'attendre avant de reprendre la collecte.



3.3.3. Etape 2 : réalisation de l'échantillon

Le tas de déchets est déversé sur le sol.

- ✓ Le conducteur de l'engin (bobcat ou chargeur) réalise un 1^{er} prélèvement au coeur du tas, à l'aide d'un godet, en partant du bas du tas, et en remontant le godet, puis il rejette cette première prise, en dehors du tas ;
- ✓ Le conducteur de l'engin réalise un 2^{ème} prélèvement, au même endroit du tas, en procédant de bas en haut, avec le godet ;
- ✓ Il déverse, en une seule manipulation, depuis une hauteur d'environ 1 mètre, le contenu du godet au-dessus de 4 récipients. Ceux-ci sont de tailles identiques (volume d'environ 100 litres, avec une large ouverture) et tarés, ils sont situés sur un plan horizontal, disposés bords à bords, sur 2 rangées.
- ✓ Le bureau d'étude tire au sort un des bacs parmi les 4, le pèse sur une surface plane et à l'abri du vent (système la double pesée : à vide/ plein) et vide son contenu dans une caisse palette en plastique d'environ 300 litres ou dans un big bag d'1 m³ avec sache hermétique interne.



Pour les flux de déchets résiduels, cette étape est répétée 2 fois. Les déchets issus des 2 bacs, contenus dans la caisse palette, constituent l'échantillon.

Pour les flux d'emballages, un unique récipient est retenu, il est déversé dans la caisse palette ou un big bag et constitue l'échantillon. Pour certains flux d'emballages, on pourra prendre 8 caisses de 70 litres.

- ✓ L'échantillon ainsi réalisé est pesé sur place (double pesée : caisse palette vide / caisse palette pleine).
- ✓ Le bureau d'études ferme la caisse de manière hermétique avec un couvercle et note les références de l'échantillon sur le récipient.
- ✓ Le bureau d'études s'assure et/ou organise l'évacuation du tas de déchets restant vers le lieu d'exutoire habituel.
- ✓ Le titulaire élimine éventuellement le géotextile (dans la mesure du possible, le titulaire essaiera de réutiliser le géotextile).
- ✓ Le bureau d'études assure le nettoyage du site de prélèvement.

Ce protocole s'applique que la collecte des déchets soit réalisée en bacs ou en sacs.



Les références d'un échantillon sont notées ainsi :

- Date de la prise d'échantillon
- 5 chiffres du code de la commune,
- 2 chiffres du code déchets (cf. annexe 1),
- PAP ou AV selon qu'il s'agit d'une collecte en porte à porte ou en apport volontaire
- la lettre « M » ou « AE » selon qu'il s'agit de déchets en provenance des ménages ou des activités économiques collectés en porte à porte, ou les lettres « MAEA » s'il s'agit de déchets collectés en apport volontaire,
- le code d'ordre : 1/1, 1/2 ou 2/2, selon qu'il s'agit de l'unique échantillon à prélever pour un type de déchets sur une commune donnée, ou du 1^{er} ou du 2nd échantillon (cas des déchets résiduels ou des emballages, hors verre).
- Le code année : le mois et l'année du prélèvement : 01/2010



4. Les opérations d'échantillonnage en apport volontaire

	Tous les flux de déchets <u>collectés en apport volontaire</u> sauf les déchets résiduels, les encombrants et les déchets verts
Flux concernés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emballages ▪ Emballages avec JMR ▪ Corps creux/corps plats ▪ JMR ▪ Verre ▪ Cartons ▪ Biodéchets
Champ d'application	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toutes les communes échantillonnées
Objectif	<p>Obtenir 2 échantillons par commune pour les flux emballages, emballages avec JMR, corps creux/corps plats</p> <p>Obtenir 1 échantillon par commune pour les flux JMR, verre, cartons et biodéchets</p>

Les opérations de collecte en apport volontaire ne permettent pas d'identifier les déchets ménagers, des déchets des activités économiques. Par conséquent, les déchets échantillonnés en apport volontaire sont classés comme **flux « déchets ménagers et des activités économiques »**.

Les opérations d'échantillonnage des collectes en apport volontaire sont simplifiées par rapport aux collectes en porte à porte. Elles se déroulent en 2 étapes :

- ✓ **Etape 1** : identifier des circuits de collecte sur lesquels seront prélevés les échantillons ;
- ✓ **Etape 2** : prélever un échantillon.



4.1. Etape 1 : identifier les circuits de collecte à échantillonner pour chaque flux de déchets collecté en apport volontaire

Calendrier	Phase 1 de la campagne (préparation de la phase terrain)
Durée	0,5 jour par collectivité
Localisation	Locaux de la collectivité, du bureau d'études
Sources d'information	Collectivité, régie ou prestataire de collecte
Moyens humains	1 agent du bureau d'études
Moyens matériels	Outils bureautiques, dont fichier Excel
Résultats	Horaires de la tournée choisie Calendrier prévisionnel de réalisation des échantillons par flux de déchets Fiche descriptive de la collectivité

Comme pour les déchets collectés en porte à porte, le bureau d'études dresse la liste des tournées incluant la commune retenue par le comité de pilotage et en tire au sort une tournée par type de déchets.

Le bureau d'études obtient auprès de la collectivité ou de son prestataire de collecte, les détails relatifs à l'organisation des tournées sélectionnées : horaires, type de camion, charge utile, nombre de vidages en temps normal, présence de points particuliers relatifs aux activités économiques, nombre de points d'apport volontaire, horaires d'ouverture de l'installation de traitement...

Il établit un **calendrier prévisionnel d'intervention** pour réaliser les échantillons, celui-ci doit être validé par la collectivité et sa régie de collecte ou son prestataire. **La collectivité et son prestataire doivent être informés a minima 2 semaines avant l'intervention.**

Les opérations de collecte sur la tournée tirée au sort se déroulent normalement. Quand le camion a terminé sa tournée ou lorsqu'il est plein, il se rend sur son centre de traitement habituel.

4.2. Etape 2 : prélever un échantillon

Cette étape est identique à l'étape 3 décrite pour les opérations d'échantillonnage en porte à porte.



5. Le protocole de transport des échantillons

Flux concernés	▪ Tous les flux de déchets échantillonnés
Champ d'application	▪ Toutes les communes concernées
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporter <u>rapidement</u> les échantillons du lieu d'échantillonnage vers le site de séchage ▪ Limiter le phénomène de décomposition naturelle des déchets
Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	Dépend de la distance entre les communes échantillonnées et le local où seront séchés, criblés et triés les échantillons
Localisation	-
Sources d'information	Préfecture, DRIRE
Moyens humains	Chauffeur (agent du bureau d'études ou transporteur spécialisé)
Moyens matériels	Véhicules de transport adaptés pour transporter des caisses palettes remplies de déchets (camionnette ou véhicule de type « master ») ou big bag
Résultats	Fiche de suivi du transport

Quelque soit le flux de déchets, les échantillons prélevés sont transporté dans des caisses palettes fermées hermétiquement ou big bag. Le bureau d'études affrète un véhicule pour transporter une ou plusieurs caisses (selon l'organisation qu'il aura retenue) entre les sites d'échantillonnage et de séchage.

Le temps de transport est réduit autant que possible.



Les déchets sont transportés entre les sites d'échantillonnage et le lieu où ils seront séchés (lorsque les sites de séchage et de tri ne sont pas au même endroit), ou directement entre le site d'échantillonnage et le lieu où ils seront triés.

Dans le cas où les sites de séchage et de tri ne sont pas situés au même endroit, le bureau d'études doit également assurer le transport entre les sites de séchage et de tri. Toutefois, le comité de pilotage déconseille de retenir cette organisation, qui permet une moindre souplesse d'organisation quotidienne des opérations de tri.

Flux de déchets	Passage par le site de séchage	Transport au site de tri
Déchets résiduels	Oui	Oui
Emballages seuls	Non	Oui
Emballages en mélange avec JMR	Non	Oui
Emballages : corps creux	Non	Oui
Emballages : corps plats	Non	Oui
JMR seul	Non	Oui
Verre	Non	Oui
Cartons seuls	Non	Oui
Biodéchets	Oui	Oui

Si le délai entre le prélèvement et la mise en étuve pour les flux de déchets résiduels et de biodéchets dépasse 12 heures (ce qui sera certainement le cas de tout échantillon prélevé le vendredi), le bureau d'études place l'échantillon dans un grand réfrigérateur à 4°C ou une chambre froide, installée sur le lieu de séchage.



6. Le protocole de séchage

Flux concernés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ le flux de déchets résiduels (ménagers / activités économiques) ▪ le flux de biodéchets collectés sélectivement (ménagers / activités économiques) ▪ ponctuellement des flux issus des autres collectes sélectives présentant un taux de refus important (si une odeur forte s'en dégage)
Champ d'application	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toutes les communes concernées
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécher les échantillons jusqu'à poids constant
Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	Préparation : 2 heures par échantillon Séchage : 5 jours par échantillon
Localisation	Local éclairé, ventilé, alimenté en courant triphasé, équipé d'un système automatique de protection incendie Le système de ventilation de l'étuve est connecté sur l'extérieur du bâtiment.
Sources d'information	Préfecture Maître d'ouvrage du local de séchage Norme X30-466
Moyens humains	2 agents du bureau d'études
Moyens matériels	Balance de 100 kg avec une échelle de lecture de 20 g. Crocs (type crocs de jardin), grands couteaux Table Etuve de volume individuel compris entre 1 et 2 m ³ , avec une capacité d'étuvage minimum de 2m ³ et maximum de 6 m ³ Grand réfrigérateur ou chambre froide pour conserver l'échantillon avant séchage Equipements de protection individuelle (chaussures de sécurité, bleu de travail, gants, masque de type P2 ou P3...) Trousse de secours Extincteurs
Résultats	1 ou 2 échantillons séchés, en application du plan d'échantillonnage validé par le Comité de Pilotage Fiche de suivi du séchage



Le protocole de séchage suit la norme X30-466. Le mode opératoire retenu est le suivant :

- ✓ 1 agent du bureau d'études pèse la caisse palette contenant l'échantillon (double pesée sur une balance avec une erreur relative de +/- 2%) ;
- ✓ il l'ouvre et déverse son contenu sur une table, puis les 2 agents ouvrent tous les sacs **sans toucher les déchets** (utilisation d'outils : crocs, grands couteaux...) ;
- ✓ ils prélèvent les hétéroclites¹³, les bouteilles en verre de 75 cl et plus, les bouteilles pleines et les aérosols. Ils vident les bouteilles pleines, à l'exception des bouteilles contenant des produits dangereux. Ces 4 catégories de déchets sont pesées, ainsi que la « masse restante » ;
- ✓ ils prélèvent dans la masse restante les textiles sanitaires et, le cas échéant, ouvrent les sacs contenant des couches (attention aux odeurs) ;
- ✓ ils disposent dans l'étuve les hétéroclites (sous réserve de leur taille), les bouteilles en verre, les bouteilles vidées et la « masse restante ». Ils positionnent sur le dessus les textiles sanitaires afin de faciliter leur séchage.

Remarque : les aérosols et les bouteilles de produits dangereux ne sont ni vidés, ni séchés. Après pesage, ils sont mis de côté en attendant l'étape de criblage et de tri.

Si le volume de déchets est trop important, mettre dans un premier temps la fraction la plus humide puis au bout de 2 jours, compléter par la fraction la plus sèche (bouteilles, plastique,...)

Les déchets sont séchés à 70 °C pendant 120 heures (5 jours), jusqu'à l'obtention d'un poids constant (toutefois, nous savons par expérience que les couches culottes ne seront pas complètement sèches).

Selon le volume d'étuve disponible, le bureau d'étude a la faculté de procéder de 2 manières au séchage :

1. les déchets sont déposés sur des clayettes, auquel cas, le temps de séchage peut être raccourci à 4 jours,



¹³ Les hétéroclites sont des fragments disparates qui apportent de l'hétérogénéité de par leur masse, leur nature, leur taille ou leur teneur (exemple : un grand carton, un cric, une oie, une chaise, une grosse chaussure, etc.).



2. les déchets sont déposés en vrac dans un récipient (type caissette), le bureau d'études doit alors retourner la masse de déchets au bout de 2 ou 3 jours pour homogénéiser le séchage.

En sortie d'étuve, préalablement à leur tri, les déchets sont à nouveau **pesés**.

7. Le protocole de criblage

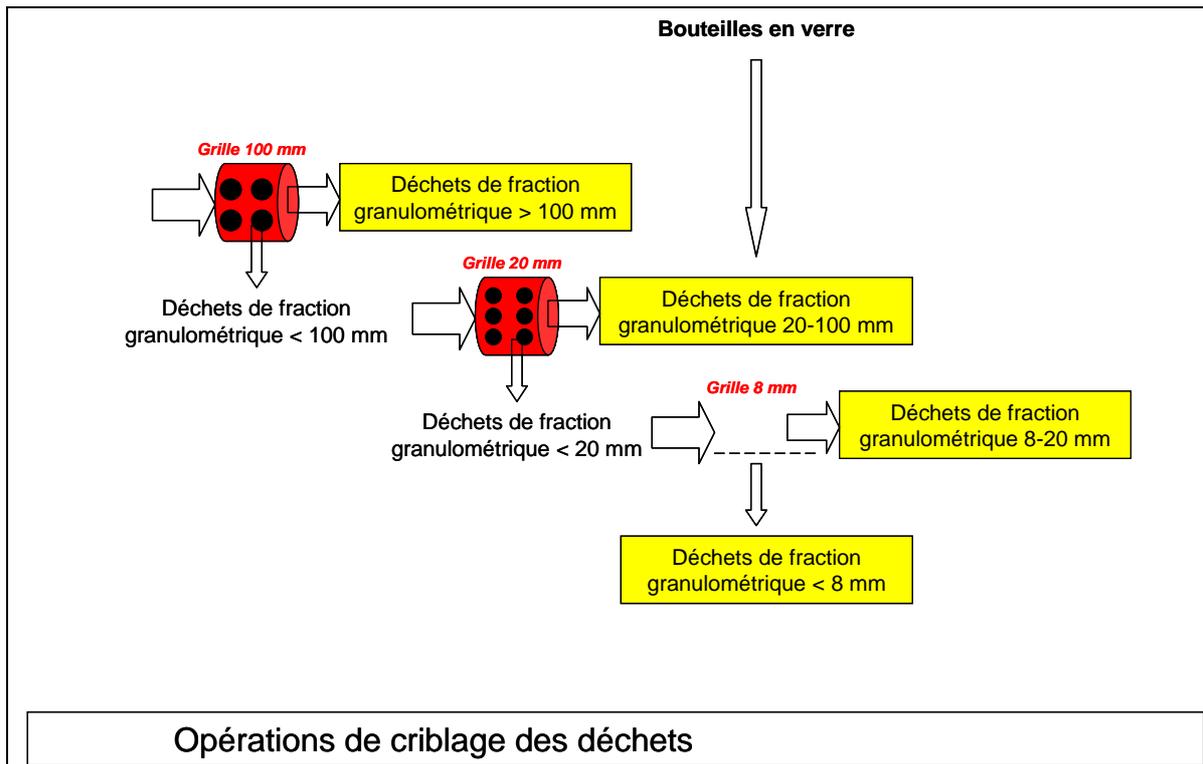
Flux concernés	▪ Tous les flux de déchets échantillonnés
Champ d'application	▪ Toutes les communes concernées
Objectif	▪ Séparer les échantillons en 4 fractions granulométriques
Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	Préparation et criblage : 2 heures par échantillon
Localisation	Local éclairé, ventilé, alimenté en courant triphasé
Sources d'information	Préfecture Maître d'ouvrage du local de tri Norme X30-466
Moyens humains	2 agents
Moyens matériels	Balance de 100 kg avec une échelle de lecture de 20 g. Balance de 10 kg avec une échelle de lecture de 5 g. Table et chaises Equipements de protection individuelle (chaussures de sécurité, bleu de travail, gants, masque de type P2 ou P3...) Trommel avec grilles amovibles percées de trous de 100 et 20 mm de diamètre, obturé aux 2 extrémités (fourni par l'ADEME et acheminé au site de tri par le bureau d'études) Grille plate percée de trous de 8 mm de diamètre (fournir par l'ADEME et acheminé au site de tri par le bureau d'études) Trousse de secours Extincteurs
Résultats	1 ou 2 échantillons criblés en 4 fractions granulométriques, en application du plan d'échantillonnage validé par le Comité de Pilotage Fiche de suivi du criblage



Le protocole de criblage suit la norme X30-466. Le mode opératoire retenu est le suivant :

- ✓ les agents du bureau d'études criblent les hétéroclites, les bouteilles contenant des produits dangereux et les aérosols (cette opération peut se faire sans tourner le trommel). Les bouteilles en verre ne sont pas criblées, elles sont classées dans la fraction 20 à 100 mm (sauf cas particulier) ;
- ✓ les agents du bureau d'études criblent les autres déchets avec le trommel équipé de la grille amovible 100 mm. Les déchets sont alors séparés en 2 fractions granulométriques : les « inférieurs à 100 mm » et les « **supérieurs à 100 mm** ».
- ✓ les agents du bureau d'études criblent les « inférieurs à 100 mm » avec le trommel équipé de la grille amovible 20 mm. Les « inférieurs à 100 mm » sont alors séparés en 2 fractions granulométriques : les « **compris entre 20 et 100 mm** » et les « inférieurs à 20 mm ».
- ✓ les agents du bureau d'études criblent les « inférieurs à 20 mm » avec la grille plate 8mm. Les « inférieurs à 20 mm » sont alors séparés en 2 fractions granulométriques : les « **compris entre 8 et 20 mm** » et les « **inférieurs à 8 mm** ».

Toutes les fractions granulométriques obtenues après criblage sont **pesées**. Le graphique ci-dessous résume les opérations de criblage. Tous les flux de déchets apparaissant en jaune devront faire l'objet d'un tri.



Les grilles amovibles sont installées sur le trommel les unes après les autres.

La phase de criblage au trommel doit durer au minimum $\frac{1}{4}$ heure par échantillon et par maille granulométrique. On considère qu'une masse de déchets est criblée lorsque la quantité de passant devient négligeable, ce qui peut être considéré comme atteint lorsqu'on dénombre moins de 5 éléments passant sur une durée de 10 secondes.

Pour les flux tels que les OMr par exemple, le temps de criblage conseillé est néanmoins de $\frac{1}{2}$ heure par échantillon et par classe granulométrique, cette durée pouvant être adaptée selon la nature du gisement. On veillera par exemple à ne pas cribler trop longtemps un échantillon contenant du verre (OMr ou collectes sélectives), ce qui pourrait générer de la casse pendant le criblage et modifier sensiblement la répartition granulométrique des constituants en produisant des éléments fins.

Le criblage de flux de collectes sélectives tels que les JRM, ou les emballages posent *a priori* moins de problèmes. Dans le cas de produits plats, on veillera néanmoins à ne pas trop charger le trommel pour ne pas en perturber le bon fonctionnement.



8. Le protocole de tri

Flux concernés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tous les flux de déchets échantillonnés
Champ d'application	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toutes les communes concernées
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trier les fractions granulométriques supérieures à 20 mm en 12 catégories et 38 sous-catégories ▪ Trier la fraction granulométrique 8-20 mm en 12 catégories ▪ Peser la fraction granulométrique inférieure à 8 mm
Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	<p>Tri : 6 heures par échantillon de déchets résiduels</p> <p>Tri : 2 heures par échantillon de collecte sélective</p> <p>Pesée des sous-catégories : 1h30</p>
Localisation	Local éclairé, ventilé, alimenté en courant triphasé
Sources d'information	<p>Préfecture</p> <p>Maître d'ouvrage du local de tri</p> <p>Norme X30-466</p>
Moyens humains	1 responsable et 2 agents
Moyens matériels	<p>Balance de 100 kg avec une échelle de lecture de 20 g.</p> <p>Balance de 10 kg avec une échelle de lecture de 1 g.</p> <p>Table et chaises</p> <p>A minima 38 caissettes en plastique de tailles différentes (1 par sous catégorie pour chaque échantillon)</p> <p>Sacs plastiques résistants, en nombre suffisant</p> <p>Étiquettes en nombre suffisant</p> <p>Équipements de protection individuelle (chaussures de sécurité, bleu de travail, gants, masque de type P2 ou P3...)</p> <p>Trousse de secours</p> <p>Extincteurs</p>
Résultats	<p>1 ou 2 échantillons triés en catégories et sous-catégories selon la fraction granulométrique, en application du plan d'échantillonnage validé par le Comité de Pilotage</p> <p>Fiche de suivi du tri</p>



Les opérations de tri sont résumées dans le tableau suivant :

Fractions granulométriques	> 100 mm	20 à 100 mm	8 à 20 mm	< 8 mm
Masses à trier	100 % des déchets	5 kg max (quartage)	100 g max (quartage)	50 g max (quartage)
Tri en 12 catégories	oui	oui	oui	Non (analyse)
Tri en 38 sous-catégories	oui	oui	non	

Par échantillon, le bureau d'études disposera de 89 informations (= poids de chacune des 38 sous-catégories pour les >100 mm et les 20-100 mm, poids de chacune des 12 catégories pour les 8-20 mm, poids des inférieurs à 8 mm). Il veille à affecter le poids « zéro » à toutes les sous-catégories absentes de l'échantillon.

Lors du tri, les agents peuvent constater que certains déchets composés de différents éléments, n'ont pas été séparés dans le trommel. Le trieur classe alors ces déchets selon **la matière la plus pondéreuse**. En revanche, lorsqu'il se trouve face à un déchet composé de plusieurs éléments, il suit la méthodologie proposée en annexe 3.

Le protocole de tri suit la norme X30-466. Le mode opératoire retenu par fraction granulométrique est détaillé dans les pages suivantes.

Une formation avant le démarrage des premiers tri sera réalisé par le lot 1.



8.1. Tri des déchets de fraction granulométrique supérieure à 100 mm

- ✓ Les agents du bureau d'études disposent sur une table l'ensemble des déchets de fraction granulométrique supérieure à 100 mm,
- ✓ Ils trient **la totalité** de ces déchets en catégories et sous-catégories. Il est possible de procéder de 2 manière : soient les agents trient directement la masse de déchets en sous-catégories, soit ils trient d'abord en catégories, puis chaque catégorie en sous-catégories (méthode conseillée).
- ✓ Ils déposent les déchets dans des récipients (1 par sous-catégorie) et pèsent chaque récipient plein sur une balance de précision.
- ✓ Ils vident ensuite les déchets dans des sacs en plastique épais, étiquetés et hermétiquement fermés et pèsent chaque récipient vide sur la même balance.
- ✓ Les sacs contenant les sous-catégories sont conservés pendant 3 semaines à compter de la transmission des résultats des pesées, le temps laissé au titulaire du lot n°1 de valider les données. Sans remarque de sa part, les sacs sont alors présentés au service de collecte local, en vue de leur élimination ou sont éliminés par les propres moyens du bureau d'études (dépôt direct en centre de traitement ou de valorisation).
- ✓ Seuls les échantillons devant faire l'objet d'analyses physico-chimiques (cf. plan d'analyses prévu par le chapitre 2.4 et décrit au chapitre 10) sont conservés et envoyés au titulaire du lot n°3.



8.2. Tri des déchets de fraction granulométrique comprise entre 20 et 100 mm

- ✓ Les agents du bureau d'études disposent sur un sol propre (préalablement balayé) l'ensemble des déchets de fraction granulométrique comprise entre 20 et 100 mm,
- ✓ Ils **quartent** cette masse de déchets afin d'obtenir **un échantillon de 5 kg**. Si la masse de déchets est inférieure à 5 kg, cette étape n'est pas réalisée. Pour procéder au quartage, les agents homogénéisent le tas de déchets en le pelletant sur lui-même, puis ils forment une « galette », ils la partagent en 4 quarts et le responsable choisit au hasard 2 quarts opposés. Cette opération est répétée plusieurs fois consécutivement jusqu'à l'obtention de la quantité de produit recherchée.
- ✓ Ils pèsent puis mettent de côté les déchets qui ne seront pas triés (les déchets sont déposés dans un sac en plastique épais, étiqueté et hermétiquement fermé).
- ✓ Ils trient l'échantillon de 5kg en catégories et sous-catégories. Il est possible de procéder de 2 manières : soient les agents trient directement la masse de déchets en sous-catégories, soit ils trient d'abord en catégories, puis chaque catégorie en sous-catégories (méthode conseillée).
- ✓ Ils déposent les déchets dans des récipients (1 par sous-catégorie) et pèsent chaque récipient plein sur une balance de précision.
- ✓ Ils vident ensuite les déchets dans des sacs en plastiques épais et hermétiquement fermés et pèsent chaque récipient vide sur la même balance.
- ✓ Les sacs contenant les déchets écartés lors du quartage et les sous-catégories sont conservés pendant 3 semaines à compter de la transmission des résultats des pesées, le temps laissé au titulaire du lot n°1 de valider les données. Sans remarque de sa part, les sacs sont alors présentés au service de collecte local, en vue de leur élimination ou sont éliminés par les propres moyens du bureau d'études (dépôt direct en centre de traitement ou de valorisation).
- ✓ Seuls les échantillons devant faire l'objet d'analyses physico-chimiques (cf. plan d'analyses prévu par le chapitre 2.4 et décrit au chapitre 10) sont conservés et envoyés au titulaire du lot n°3.



8.3. Tri des déchets de fraction granulométrique comprise entre 8 et 20 mm

- ✓ Les agents du bureau d'études disposent sur une table l'ensemble des déchets de fraction granulométrique comprise entre 8 et 20 mm,
- ✓ Ils quartent cette masse de déchets afin d'obtenir **un échantillon de 100 g**. Si la masse de déchets est inférieure à 100 g, cette étape n'est pas réalisée. Pour procéder au quartage, les agents homogénéisent le tas de déchets en le retournant sur lui-même, puis ils forment une « galette », ils la partagent en 4 quarts et le responsable choisit au hasard 2 quarts opposés. Cette opération est répétée plusieurs fois consécutivement jusqu'à l'obtention de la quantité de produit recherchée.
- ✓ Ils pèsent puis mettent de côté les déchets qui ne seront pas triés (les déchets sont déposés dans un sac en plastique épais, étiqueté et hermétiquement fermé).
- ✓ Ils trient l'échantillon de 100 g en catégories uniquement.
- ✓ Ils déposent les déchets dans des récipients (1 par catégorie) et pèsent chaque récipient plein sur une balance de précision.
- ✓ Ils vident ensuite les déchets dans des sacs en plastique épais, étiquetés et hermétiquement fermés et pèsent chaque récipient vide sur la même balance.
- ✓ Les sacs contenant les déchets écartés lors du quartage et les catégories sont conservés pendant 3 semaines à compter de la transmission des résultats des pesées, le temps laissé au titulaire du lot n°1 de valider les données. Sans remarque de sa part, les sacs sont alors présentés au service de collecte local, en vue de leur élimination ou sont éliminés par les propres moyens du bureau d'études (dépôt direct en centre de traitement ou de valorisation).
- ✓ Seuls les échantillons devant faire l'objet d'analyses physico-chimiques (cf. plan d'analyses prévu par le chapitre 2.4 et décrit au chapitre 10) sont conservés et envoyés au titulaire du lot n°3.



8.4. Tri des déchets de fraction granulométrique inférieure à 8 mm

8.4.1. Fraction granulométrique retenue dans le plan d'analyses

Si la fraction granulométrique des déchets triés a été retenue dans le plan d'analyses par le titulaire du lot n°1 (le plan d'analyses est décrit au chapitre 10), les agents du bureau d'études suivent le protocole ci-dessous :

- ✓ Les agents du bureau d'études disposent sur une table l'ensemble des déchets de fraction granulométrique inférieure à 8 mm,
- ✓ ils quartent cette masse de déchets afin d'obtenir **un échantillon de 50 g**. Si la masse de déchets est inférieure à 50 g, cette étape n'est pas réalisée. Pour procéder au quartage, les agents homogénéisent le tas de déchets en le retournant sur lui-même, puis ils forment une « galette », ils la partagent en 4 quarts et le responsable choisit au hasard 2 quarts opposés. Cette opération est répétée plusieurs fois consécutivement jusqu'à l'obtention de la quantité de produit recherchée.
- ✓ Ils pèsent puis mettent de côté les déchets qui ne seront pas triés (les déchets sont déposés dans un sac en plastique épais, étiqueté et hermétiquement fermé).
- ✓ Ils mettent les 50 g de déchets dans un récipient, étiqueté et hermétiquement fermé, en vue de leur analyse par le titulaire du lot n°3.
- ✓ Le sac contenant les déchets écartés lors du quartage est conservé pendant 3 semaines à compter de la transmission des résultats des pesées, le temps laissé au titulaire du lot n°1 de valider les données. Sans remarque de sa part, le sac est alors présenté au service de collecte local, en vue de leur élimination ou est éliminé par les propres moyens du bureau d'études (dépôt direct en centre de traitement ou de valorisation).

8.4.2. Fraction granulométrique non retenue dans le plan d'analyses

Dans ce cas, la masse des déchets inférieurs à 8 mm est pesée, mise dans un sac en plastique épais, étiqueté et hermétiquement fermé, qui est conservé pendant 3 semaines à compter de la transmission des résultats des pesées, le temps laissé au titulaire du lot n°1 de valider les données. Sans remarque de sa part, le sac est alors présenté au service de collecte local, en vue de leur élimination ou est éliminé par les propres moyens du bureau d'études (dépôt direct en centre de traitement ou de valorisation).



9. Préparation des échantillons à analyser

Flux concernés	▪ Flux de déchets résiduels (ménages / activités économiques)
Champ d'application	▪ Les sous-catégories (ou catégories) par granulométrie tirées au sort par le comité de pilotage
Objectif	▪ Fournir au titulaire du lot n°3 les échantillons à analyser
Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	30 minutes
Localisation	Local éclairé, ventilé, alimenté en courant triphasé
Sources d'information	Maître d'ouvrage du local de tri ou de l'installation où sont disposées les étuves
Moyens humains	1 agent
Moyens matériels	Balance de 10 kg avec une échelle de lecture de 5 g. Table et chaises Equipements de protection individuelle (chaussures de sécurité, bleu de travail, gants, masque de type P2 ou P3...) Trousse de secours Extincteurs
Résultats	1 échantillon, emballé dans un carton, envoyé par colis recommandé Fiche de transfert d'un échantillon pour analyse

L'ADEME désigne au bureau d'études la liste des échantillons destinés à être analysés. Ces échantillons sont identifiés par la combinaison des paramètres suivants : une granulométrie d'une sous-catégorie (ou catégorie) d'un échantillon de collecte de déchets résiduels ménagers ou issu des activités économiques d'une commune donnée.

Le bureau d'études pèse l'échantillon (constitué par la granulométrie de la sous-catégorie sélectionnée, entière quelque soit son poids), l'emballage dans un sac plastique résistant et étiqueté puis le dépose dans un colis. L'échantillon est accompagné d'une fiche descriptive, qui reprend les références de l'échantillon initial (celles données lors de l'échantillonnage sur le centre de traitement), la granulométrie, le nom de la sous-catégorie ainsi que son poids. Le colis est envoyé au titulaire du lot n°3.

Remarque : l'échantillon concernant les textiles sanitaires est, au besoin, à nouveau placé en étuve. Il importe en effet que les échantillons envoyés en laboratoire soient complètement secs.



10. Analyses physico-chimiques

Flux concernés	▪ Flux de déchets résiduels (ménages / activités économiques)
Champ d'application	▪ Les sous-catégories (ou catégories) par granulométrie tirées au sort par le comité de pilotage
Objectif	▪ Déterminer la composition physico-chimique des sous-catégories (ou catégories) de déchets par granulométrie
Calendrier	Phase 2 de la campagne
Durée	-
Localisation	Laboratoire
Sources d'information	Comité de pilotage, normes d'analyse
Moyens humains	Agents de laboratoire
Moyens matériels	Matériel de laboratoire, en particulier : des broyeurs déchiqueteurs et une pulvérisette pour préparer les échantillons avant analyse
Résultats	Composition physico-chimique des éléments analysés Fiche de résultat des analyses

Le laboratoire titulaire du lot n° 3, relatif aux analyses, a pour mission :

- La **préparation** des déchets préalablement au broyage. Il s'agit de couper les gros éléments, les tissus, arracher les feuilles des journaux, etc. ;
- Le **broyage** des déchets : 3 étapes de broyage sont nécessaires afin d'obtenir des éléments de dimensions avoisinant le centimètre. Entre chaque étape, les déchets sont quartés et seuls 50% passent au broyage suivant ;
- La **mise en poudre** des déchets (lorsque le protocole d'analyse l'exige), avec une « pulvérisette », afin d'obtenir des éléments inférieurs au millimètre ;
- La réalisation des **analyses physico-chimiques** présentées dans le tableau suivant à partir des broyats ou poudres obtenus. Les analyses sont réalisées sur des prélèvements de quelques grammes.

Les poudres ou broyats non analysés sont conservés par le laboratoire et archivés jusqu'à la fin de l'interprétation des résultats de la campagne. Les déchets écartés lors de la fabrication des poudres ou broyats sont éliminés.



10.1. Etablissement du plan d'analyses

Les analyses sont réalisées sur les **fractions granulométriques** (4 fractions : >100 mm, 20 à 100 mm, 8 à 20 mm, <8 mm) **des sous-catégories** (38) ou des catégories (12) des échantillons de **déchets résiduels** (flux ménagers ou flux activités économiques) collectés sur les 50 communes sélectionnées pour la campagne.

Une série d'analyses est réalisée sur le flux de **déchets ménagers**, une autre sur le flux de **déchets des activités économiques**. Sur les 2 flux, les analyses à mener sont rigoureusement identiques.

10.1.1. *Principes de constitution du plan d'analyses*

Pour établir le plan d'analyses, le titulaire du lot n°1 **tire au sort, de manière aléatoire** les éléments à analyser. Pour ce faire, il doit établir des listes appropriées, au sein desquelles a lieu le tirage au sort.

Il **retient 10 éléments** de chaque liste et leur affecte un ordre. Le 1^{er} élément retenu¹⁴ constitue l'échantillon sur lequel sont réalisées toutes les analyses¹⁵. Si l'élément retenu n'existe pas (i.e. n'a pas été trouvé lors des opérations de tri), le 1^{er} élément suivant dans la liste est retenu à sa place.

Les **analyses physico-chimiques** se font sur les différentes **granulométries des sous-catégories**, il s'agit de : la matière organique totale, le PCS, l'hydrogène, le carbone organique, l'azote organique, le chlore, le soufre, le fluor, les métaux lourds (Cu, Cd, Cr, Ni, Zn, Hg et Pb), l'arsenic et le sélénium. **Selon la granulométrie, toutes les sous-catégories ne sont pas analysées et le nombre d'analyses varie** (3 pour les >100 mm, et 1 pour les 20 à 100 mm).

Pour le verre et les métaux, deux exceptions :

- analyses du PCS, de l'hydrogène et du carbone organique de la **fraction 20 à 100 mm** du **verre** et des **métaux** : ces analyses sont réalisées sur un échantillon reconstitué par catégorie « verre » ou « métaux », à partir du mélange des éléments retenus pour les analyses par sous-catégorie, en respectant les proportions de masse de chaque sous-catégorie (mélange des sous-catégories :

¹⁴ Ou les 3 premiers pour les analyses des >100 mm, comme expliqué par la suite.

¹⁵ Exceptions : analyses biochimiques et cas spécifiques des métaux et du verre pour les analyses physico-chimiques, présentées par la suite.



« emballages en verre incolore », « emballages en verre de couleur » et « autres verres »/ mélange des sous-catégories : « emballages métaux ferreux », « emballages aluminium », « autres métaux ferreux », « autres métaux »).

- analyses du PCS et de l'hydrogène de la **fraction >100 mm des métaux** : ces analyses sont réalisées sur un échantillon moyen obtenu à partir du mélange des 3 éléments retenus pour les analyses de la matière organique et des métaux, en respectant les proportions de masse de chaque élément initial.

Les **analyses biochimiques** (BMP et CBM¹⁶) sont menées sur des **catégories reconstituées** (mélange des **déchets bruts** contenues dans les sous-catégories, quelque soit la granulométrie), celles-ci sont obtenues en **mêlant le contenu des sous-catégories obtenues à l'issue du tri**. Contrairement aux cas du verre et des métaux présentés ci-dessus, les catégories reconstituées ne sont pas issues des éléments utilisés pour les autres analyses.

Le **tableau récapitulatif** en fin de chapitre rassemble toutes les mesures à réaliser.

Attention : les 5 sous-catégories suivantes ne sont pas analysées :

- produits alimentaires non consommés,
- PAM (petits appareils électroménagers),
- produits chimiques,
- tubes fluorescents et ampoules à basse consommation,
- autres déchets dangereux.

¹⁶ « BMP » (biological methan potential) et « CBM » (caractérisation biochimique de la matière)



10.1.2. Construction du plan d'analyses pour les mesures physico-chimiques

Le bureau d'études, titulaire du lot n°1, crée, par granulométrie et par sous-catégories ou catégorie à analyser, une liste de tous les éléments théoriquement triés lors de la campagne pour le flux de déchets ménagers. Il crée une 2^{ème} liste pour le flux de déchets des activités économiques.

Ainsi, pour chaque flux de déchets, on obtient :

- **18 listes pour les >100 mm**, (1 par sous-catégorie à mesurer) de 200 éléments (=2 échantillons par commune),
- **24 listes pour les 20 à 100 mm** (1 par sous-catégorie à mesurer) de 200 éléments (=2 échantillons par commune),
- **11 listes pour les 8 à 20 mm** (1 par catégorie à mesurer) de 200 éléments (=2 échantillons par commune),
- **1 liste pour les <8 mm** (pas de distinction de catégorie, car ces éléments n'ont pas été triés) de 200 éléments (=2 échantillons par commune).

Le titulaire du lot n°1 procède au tirage au sort des éléments à analyser parmi ces listes.

10.1.3. Construction du plan d'analyse pour les mesures biochimiques

Le bureau d'études, titulaire du lot n°1, crée par catégorie à analyser, la liste des échantillons de déchets résiduels pour le flux de déchets ménagers. Il crée un 2^{ème} liste pour le flux de déchets des activités économiques.

Ainsi, pour chaque flux de déchets, on obtient :

- **5 listes** (1 par catégorie à mesurer) de 200 éléments (=2 échantillons par commune).

Le titulaire du lot n°1 procède au tirage au sort des catégories à analyser parmi ces listes.



10.2. Tableau récapitulatif des analyses à réaliser

Nombre d'analyses à réaliser par sous-catégorie selon sa fraction granulométrique (ménagers ou professionnels)	matière organique totale			PCS et hydrogène pour PCI			carbone organique			azote organique, chlore, soufre, fluor			métaux lourds (Cu, Cd, Cr, Ni, Zn, Hg, Pb), arsenic, sélénium			BMP (biological methan potential)			CBM (caractérisation biochimique de la matière)					
	>100	20-100	8-20	>100	20-100	8-20	>100	20-100	8-20	>100	20-100	8-20	>100	20-100	8-20	>100	20-100	8-20	>100	20-100	8-20			
Déchets alimentaires (reste de cuisine)		1			1			1			1			1										
Autres putrescibles		1	1		1	1		1			1			1							2		2	
Déchets de jardin	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Produits alimentaires non consommés (sous emballage)																								
Emballages papiers	3			3			3			3			3											
Journaux, magazines et revues	3			3			3			3			3											
Imprimés Publicitaires	3		1	3		1	3		1	3		1	3		1						1		1	
Papiers bureautiques	3			3			3			3			3											
Autres papiers	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Emballages cartons plats	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Emballages cartons ondulés	3		1	3		1	3		1	3		1	3		1						1		1	
Autres cartons	3			3			3			3			3											
Composites ELA	3			3			3			3			3											
Autres Emballages composites	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Petits Appareils Electroménagers																								
Textiles	3		1	3		1	3		1	3		1	3		1									
Textiles sanitaires fraction hygiénique	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Textiles sanitaires fraction papiers souillés		1			1			1			1			1								1		1
Films polyoléfines (PE et PP)	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Bouteilles et flacons en PET		1			1			1			1			1										
Bouteilles et flacons en Polyoléfines		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1									
Autres emballages plastiques		1			1			1			1			1										
Autres plastiques	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Emballages en bois	3		1	3		1	3		1	3		1	3		1									
Autres combustibles	3	1		3	1		3	1		3	1		3	1										
Emballages en verre incolore		1																						
Emballage en verre de couleur		1	1		1	1		1	1					1	1									
Autres verres		1												1										
Emballages métaux ferreux	3	1		1			1							3	1									
Emballages aluminium		1													1									
Autres métaux ferreux		1													1									
Autres métaux		1													1									
Emballages incombustibles		1			1			1							1									
Autres incombustibles		1	1		1	1		1	1					1	1									
Produits chimiques																								
Tubes fluorescents et ampoules basse consommation																								
Piles et accumulateurs		1													1									
Autres déchets dangereux																								
Nombre total d'analyses par fraction granulométrique	54	24	11	52	18	11	52	18	11	51	14	8	54	24	11	6	0	0	6	0	0			
Nombre total d'analyses	89			81			81			73			89			6			6					

Légende du tableau : PCS = pouvoir calorifique supérieur/ PCI = pouvoir calorifique inférieur

BMP = biological methan potential / CBM = Caractérisation biochimique de la matière



A ce tableau, il convient d'ajouter les analyses réalisées sur **la fraction inférieure à 8 mm**. En plus des analyses réalisées sur les autres fractions granulométriques, le titulaire du lot n°3 doit réaliser « la méthode d'analyse des composants inertes dans un compost » (XPU44-164), issue de la méthode dite « Cemagref-Anred ».

Nombre d'analyses à réaliser par sous-catégorie selon sa fraction granulométrique (pour un flux de déchets : ménagers ou professionnels)	matière organique totale	PCS et hydrogène pour PCI	carbone organique	azote organique, chlore, soufre, fluor	métaux lourds (Cu, Cd, Cr, Ni, Hg, Pb), arsenic, sélénium	BMP (biological methan potential)	CBM (caractérisation biochimique de la matière)	composition des éléments fins (XP U44-164)
fraction granulométrique <8 mm.	10	10	10	10	10	1	1	10

Toutes les analyses respectent les normes développées au niveau français et européen.



11. Informations intégrées à la base de donnée

Des formulaires spécifiques ont été créés dans la base de données pour la saisie de nouvelles données de caractérisation MODECOM™ ou nouvelles analyses chimiques, à savoir :

- Formulaire « Identification d'un nouvel échantillon » - données MODECOM™,
- Formulaire « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons » - données MODECOM™,
- Formulaire « Saisie de nouveaux échantillons pour analyse chimique »,
- Formulaire « Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques »,
- Formulaire « Identification d'une nouvelle commune ».

Les informations intégrées à la base sont à mettre en relation avec les informations demandées dans les fiches de saisie établies lors de la campagne 2007.

A noter que le formulaire « Identification d'une nouvelle commune » permet d'identifier une nouvelle commune dans la base. En effet, seules les communes dans lesquelles un prélèvement de déchets a été réalisé lors de la campagne 2007 pour des caractérisations MODECOM ou analyses chimiques sont renseignées dans la base. Pour chaque commune, les informations demandées au travers de ce formulaire sont les suivantes : code postal, nom de la commune, département, nom de l'EPCI le cas échéant, géographie (N pour région nord, S pour région sud, P pour la région parisienne, informations utilisées lors de la campagne 2007 pour l'étude de la variabilité des déchets au sein du territoire national) et enfin le type d'habitat prépondérant (Urbain, périurbain ou rural).

Pour plus d'information sur l'utilisation de la base, on se reportera au mode opératoire en annexes.

11.1. Formulaires « Identification d'un nouvel échantillon » et « Saisie des informations associées aux nouveaux échantillons » - données MODECOM™

La référence de l'échantillon est automatiquement générée dans la base en fonction des informations associées à l'échantillon en question : la commune, le code flux, le type de collecte, la provenance, le numéro et nombre de prélèvements unitaires sur le même flux collecté (1/1, 1/2, 2/2...) et la date d'échantillonnage. Ces informations sont à renseigner obligatoirement pour tout nouvel échantillon.

Les informations à renseigner dans ces formulaires sont les suivantes :



- Informations issues de la fiche de suivi de l'échantillonnage :
 - Provenance des déchets : ménagers/activités économiques
 - Type de collecte
 - Date de l'échantillonnage
 - Nombre de prélèvements unitaires
 - Masse des déchets dans le camion (poids du camion en entrée diminué du poids du camion en sortie)
 - Masse de l'échantillon humide (masse de l'échantillon constitué hors tare le cas échéant)
 - Remarques sur les conditions météorologiques (température et temps)
- Informations issues de la fiche de transport
 - Temps passé entre l'échantillonnage et la mise en étuve (exprimé en heures)
- Informations issues de la fiche de séchage
 - Masse de l'échantillon après chambre froide hors tare du contenant
 - Masse totale de l'échantillon en sortie d'étuve hors tare du contenant
- Informations issues des fiches de tri
 - Pour la saisie des masses des différentes fractions (kg) sur sec, sont extraites de la fiche TRI-données les informations suivantes : masse de la fraction < 8mm, masse des catégories fraction 8-20 mm, masse des catégories et sous catégories fraction 20-100 mm, masse des catégories et sous catégories >100 mm, masse de la fraction hétéroclite >350 mm, masse totale de l'échantillon
 - pour la saisie des poids triés par classe granulométrique et sous-catégorie MODECOM, sont extraites des fiches tri (Fiche TRI-Granulo_8-20mm par exemple), pour toutes les fractions granulométriques, les masses de toutes les sous-catégories ou catégories en poids sec de la fraction granulométrique (g)

Un champ « commentaires » permet d'associer à chaque échantillon toutes informations supplémentaires utiles telles que des remarques sur les difficultés rencontrées pour l'application du protocole proposé, le nom du bureau d'études et des personnes chargées de la collecte des données, remarques sur les conditions de dépôtage, remarques sur les conditions de prélèvement de l'échantillon (matériel utilisé, difficultés rencontrées), etc.



11.2. Formulaire « Saisie de nouveaux échantillons pour analyse chimique » et « Saisie et modification de nouvelles analyses chimiques »

La référence de l'échantillon est automatiquement générée dans la base en fonction des informations saisies associées à l'échantillon en question, à savoir : la commune concernée, la provenance des déchets, la date de prélèvement (date de préparation de l'échantillon pour le transfert), la granulométrie et le nom de la sous-catégorie ou catégorie concerné.

Les informations à renseigner dans ces formulaires sont les suivantes :

- Informations issues de la fiche de transfert des déchets à analyser
 - Granulométrie
 - Nom de la sous-catégorie ou catégorie
 - Date de préparation de l'échantillon
 - Liste des éléments à analyser
- Informations issues de la fiche des résultats des analyses
 - Référence de l'échantillon définie par le laboratoire d'analyse
 - Résultats des analyses



12. Fin de la phase de caractérisation

Pendant toute la campagne, le bureau d'études renseigne la base de données fournie par l'ADEME et envoie une copie au titulaire du lot n°1 à la fin de chaque semaine avec un rapport présentant les difficultés rencontrées et les points positifs de son organisation. Ce dernier est chargé de leur analyse et validation, sous 10 jours. Il fait connaître à l'ensemble des bureaux d'études les retours d'expérience et les solutions à apporter aux problèmes récurrents rencontrés.

En fin de campagne, les bureaux d'études remettent à l'ADEME un rapport complet comprenant 3 parties :

- **partie 1** : présentation du plan d'échantillonnage par communes et des données issues de la dernière enquête « Collectes » publiée (en précisant la date de celle-ci), validées et actualisées ;
- **partie 2** : résultats par commune et par flux (fournis également sous format informatique : base de données de type Access, comportant toutes les mesures unitaires ; le modèle est fourni par le titulaire du lot n°1) ;
- **partie 3** : bilan de la campagne, présentant les retours d'expérience du bureau d'études, les problèmes rencontrés, les solutions apportées et une analyse critique argumentée du présent protocole, dans un souci d'amélioration continue pour les campagnes de caractérisation futures.



13. Remarques générales sur l'organisation du bureau d'études

13.1. Les assurances

Le Bureau d'études doit disposer de l'ensemble des assurances nécessaires à la réalisation de la campagne nationale de caractérisation, autant pour ses salariés que pour les intérimaires. Il est tenu de couvrir sa responsabilité civile ainsi que sa responsabilité de dommages aux biens par des polices d'assurance appropriées.

Concrètement, il intègre les caractéristiques des prestations réalisées pendant la campagne dans sa police d'assurances de type « multirisques activités économiques ». Le bureau d'études doit être « garanti contre les sanctions pécuniaires de la responsabilité civile pouvant lui incomber en vertu du Droit Commun, en raison des dommages corporels, matériels et immatériels causés aux tiers du fait de l'exercice de ses activités ».

Le bureau d'études est tenu de réparer les dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement causés par la réalisation de ses missions pour la campagne nationale de caractérisation, ainsi que par les véhicules dont il a la charge. Il garantit l'ADEME, le propriétaire des locaux choisis pour les opérations de tri et son exploitant habituel contre tout recours des usagers ou des tiers.

La responsabilité du Titulaire s'étend notamment :

- aux dommages causés par les agents ou préposés du Titulaire dans l'exercice de leur fonction,
- aux dommages causés par les véhicules et équipements utilisés par le Titulaire pour la réalisation des prestations de services,
- aux dommages causés par les déchets ménagers et des activités économiques que le Titulaire est chargé de collecter, transporter et trier.

Ainsi, l'ensemble des équipements mis en œuvre par le bureau d'études doivent être assurés (véhicules de collecte, étuves...), qu'ils soient mis à disposition, sous location ou qu'ils lui appartiennent.

En parallèle, le propriétaire et/ou l'exploitant des locaux choisis pour les opérations de tri doivent être assurés pour la réalisation des activités de caractérisation se réalisant dans leurs locaux (passation d'un avenant pour une durée déterminée). A tout le moins, ils doivent déclarer cette activité temporaire à leurs assureurs respectifs.



De la même manière, si les exploitants des centres de traitement ne sont pas assurés pour des visites de personnels extérieurs, ils doivent déclarer cette activité temporaire à leurs assurances. Il est entendu par ailleurs, que le bureau d'études doit s'engager à respecter les protocoles de sécurité en vigueur sur les sites de traitement ; ceci peut se traduire par la signature d'un document certifiant la prise de connaissance par le bureau d'études des protocoles.

13.2. Le personnel de tri

L'attention du bureau d'études est attirée sur la difficulté constatée au cours de la mise en œuvre de protocoles similaires, pour embaucher puis « garder » des intérimaires ou du personnel propre pour les prestations de séchage et de tri des déchets. Il importe donc de bien former et informer le personnel en amont et de mettre en place une méthode incitative à la qualité des prestations fournies, sur la durée.

Le bureau d'études a en charge la formation de son personnel.

Le bureau d'études veille à ce que les agents chargés du tri travaillent dans des conditions sanitaires correctes réglementaires ; il les équipe de tous les équipements de protection individuelle nécessaires (combinaison ou bleus de travail, gants résistants aux coupures et sous-gants pour renforcer la protection, lunettes, masques).

13.3. Les locaux pour le tri

Les bureaux d'études doivent trouver les locaux pour effectuer les opérations de séchage, criblage et tri ; ils fournissent également l'ensemble du matériel nécessaire, à l'exception des trommels et des grilles trouées à 8 mm, mis à disposition par l'ADEME.

Le site où sont réalisées les opérations de tri est un local couvert, fermé et bien ventilé, disposant d'une grande salle pour le tri (40 à 60 m²), chauffé en hiver, éclairé, avec une installation électrique adaptée (courant triphasé pour le fonctionnement du trommel et des étuves), une alimentation en eau (pour le nettoyage et la sécurité incendie), et, à proximité, des vestiaires et des sanitaires. Outre le coin réservé aux étuves (dont la taille dépendra du nombre et des capacités des étuves), le local est séparé en 3 parties : la pesée (surface nécessaire = 15 m²), le criblage (surface nécessaire = 15 m²) et le tri (surface nécessaire = 30 m²).



Le local de tri est équipé d'extincteurs et de détecteurs de fumée. Ce dernier point est indispensable si les étuves sont en fonctionnement durant le week-end¹⁷. Autant que possible, il s'agit d'un site gardienné.

13.4. Les autorisations réglementaires

En préalable aux opérations de collecte, d'échantillonnage et de transport des déchets, les bureaux d'études prennent systématiquement l'attache de la DRIRE territorialement compétente (et si besoin de la Préfecture). Le titulaire du lot n°1 est en contact avec le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, afin de faire remonter les difficultés éventuellement rencontrées.

L'ADEME et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable réalisent les démarches nécessaires auprès des préfetures et inspections pour les installations classées (DRIRE ou DDASS selon les départements), afin d'obtenir les dérogations nécessaires au transport des déchets entre les départements et à leur stockage provisoire sur les sites de séchage et de tri.

13.5. Les trommels

Les trommels sont laissés à la charge du Bureau d'études missionné pour le lot n°2.

13.6. La capacité de séchage et les étuves

Le bureau d'études doit s'équiper, à sa charge, d'une capacité de séchage suffisante pour réaliser la phase opérationnelle de la campagne.

Pour déterminer cette capacité, il faut tenir compte des données suivantes :

- Seuls les échantillons de déchets résiduels passent en étuve. Cela correspond à 200 échantillons, plus les éventuels échantillons de biodéchets.
- Le temps de séjour de chaque échantillon dans l'étuve est de 5 jours.
- Les échantillons arrivent 2 par 2 : déchets résiduels ménagers / déchets résiduels des activités économiques. Afin de limiter les temps d'attente entre la prise

¹⁷ Le risque d'inflammation des déchets est surtout important lors du démarrage de l'étuve ; par conséquent, il est fortement déconseillé de mettre des déchets en étuve le vendredi en fin de journée.



d'échantillon et le passage en étuve, un volume de 3 m³ constitue le minimum requis.

- Un volume de 1,5 m³ est nécessaire pour sécher sur des clayettes 50 kg de déchets résiduels (le système de clayette permet une meilleure ventilation à l'intérieur de l'étuve et donc un séchage plus efficace).
- Un volume de 2 m³ est nécessaire pour sécher 2 échantillons de déchets en vrac dans des caissettes.

On veillera toutefois à assurer dans l'étuve un volume de ventilation suffisant en plus du volume nécessaire aux déchets, afin de garantir la bonne opération de séchage.

Il est donc nécessaire de prévoir le matériel pour un total de 1 000 équivalents jours de séchage, soit 250 jours avec une capacité de 6 m³ (séchage de 4 échantillons en parallèle).

Pour information, le prix d'une étuve de 2 m³ est évalué entre 12 000 et 17 000 €HT.

Le bureau d'études devra s'organiser en fonction du volume d'étuves qu'il aura à sa disposition. Il est tout à fait possible de réaliser les opérations de tri en parallèle sur différents échantillons.

13.7. Le devenir des échantillons triés

Après les opérations de tri, le bureau d'études conserve les sous-catégories dans des sacs plastiques dûment étiquetés (référence de l'échantillon, granulométrie, nature de la sous catégorie, masse) durant 3 semaines. Ce délai permet au titulaire du lot n°1 de vérifier les données transmises ; ainsi, s'il constate une information aberrante ou anormale, il pourra demander au bureau d'études de vérifier ses données.

Les déchets sont ensuite éliminés dans des filières appropriées par le bureau d'études, celui-ci veille notamment à trouver des exutoires adaptés au traitement des produits dangereux.



14. Glossaire

14.1. Abréviation

- JMR : journaux magazines revues
- EPCI : établissement public de coopération intercommunale

14.2. Définitions

Dans le document, le vocabulaire suivant est employé :

- **Déchets** : Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.
- **Déchets ménagers** : Déchets provenant de l'activité domestique des ménages et dont l'élimination relève généralement de la compétence des communes.
- **Déchets des activités économiques** : Déchets provenant des entreprises industrielles, des artisans, commerçants, écoles, services publics, hôpitaux, services tertiaires et collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers.
- **Emballages** : Toute forme de contenant ou de support destiné à contenir un produit, à faciliter le transport, la présentation à la vente ainsi que le transport au domicile du détenteur final, celui-ci pouvant être un ménage ou une activité économique. Parmi les emballages, on distingue 5 matériaux : les plastiques, les métaux acier (ex : boîtes de conserve), les métaux aluminium (ex : canettes), le verre et les papiers-cartons (ex : emballages liquides alimentaires ou cartonnettes).
- **Corps creux/ corps plats** : Type de séparation des flux présentés à la collecte, en distinguant d'une part les emballages en plastique, en métaux acier et aluminium (1^{er} flux), d'autre part les emballages en papiers cartons et les Journaux Magazines Revues (2nd flux).
- **Collecte** : Ensemble des opérations consistant à enlever les déchets et à les acheminer vers un lieu de transfert, de tri, de traitement ou une décharge.
- **Collectes sélectives** : Collectes des déchets ménagers séparés en plusieurs flux différenciés (recyclables, fermentescibles à l'exception des déchets encombrants des ménages et des déchets verts).



- **Collecte au porte à porte** : Mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un groupe d'usagers nommément identifiables, le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du domicile de l'utilisateur ou du lieu de production des déchets.
- **Collecte par apport volontaire** : Mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant de collecte est mis à la disposition du public en accès libre. On parle également de collecte « **en points de regroupement** ».
- **Déchets résiduels** : Déchets restant après collectes sélectives.
- **Secteur rural** : ce secteur englobe toutes les communes n'appartenant pas à une unité urbaine, au sens de l'INSEE.
- **Secteur périurbain** : ce secteur englobe toutes les communes appartenant à une unité urbaine et dont le taux d'habitat collectif est strictement inférieur à 40%.
- **Secteur urbain** : ce secteur englobe toutes les communes appartenant à une unité urbaine et dont le taux d'habitat collectif est supérieur ou égal à 40%.
- **Taux d'habitat collectif** : il est égal au nombre de logements dans un immeuble collectif divisé par le nombre total de logements, un immeuble collectif étant une construction qui comprend au moins deux logements (source : www.insee.fr). NB : cette définition est différente de celle retenue par Eco-Emballages, qui calcule le taux d'habitat « vertical » en se basant sur les constructions comprenant plus de 10 logements.
- **Unité urbaine** : une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres. En outre, chaque commune concernée possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie. (source : www.insee.fr)



Annexe 1 : Codes déchets

Codification	Terminologie utilisée pour la campagne nationale	Terminologie classique
10	Déchets ménagers résiduels	Déchets ménagers avant ou après collecte séparative
71	Emballages seuls	bouteilles plastiques, emballages cartons, complexes cartons, métaux
67	Emballages avec JMR	Papiers, bouteilles plastiques, emballages cartons, complexes cartons, métaux
72	Emballages : corps creux	bouteilles plastiques, emballages complexes cartons, métaux
40	Emballages : corps plats	Papiers, cartons
65	JMR seuls	Journaux brochures magazines
56	Verre	Emballages en verre
32	Cartons seuls	Cartons
41	Biodéchets	Déchets alimentaires
42	Déchets verts	Déchets de jardin



Annexe 2 : Liste des nouvelles catégories et sous-catégories (norme X30-408 révisée)

Déchets putrescibles	Déchets alimentaires (restes de cuisine)
	Produits alimentaires non consommés (sous emballage)
	Déchets de jardin
	Autres putrescibles
Papiers	Emballages papiers
	Journaux, magazines et revues
	Imprimés publicitaires
	Papiers bureautiques
	Autres papiers
Cartons	Emballages cartons plats
	Emballages cartons ondulés
	Autres cartons
Composites	Composites ELA
	PAM
	Autres emballages composites
Textiles	Textiles
Textiles sanitaires	Textiles sanitaires -fraction hygiénique
	Textiles sanitaires -fraction papiers souillés
Plastiques	Films polyoléfines (PE et PP)
	Bouteilles et flacons en PET
	Bouteilles et flacons polyoléfines
	Autres emballages plastiques
	Autres plastiques
Combustibles non classés	Emballages en bois
	Autres combustibles
verre	Emballages en verre incolore
	Emballages en verre de couleur
	Autres verres
Métaux	Emballages métaux ferreux
	Emballages aluminium
	Autres métaux ferreux
	Autres métaux
Incombustibles non classés	Emballages incombustibles
	Autres incombustibles
Déchets ménagers spéciaux	Produits chimiques
	Tubes fluorescents et ampoules basse consommation
	Piles et accumulateurs
	Autres déchets ménagers spéciaux



14.3. Principes de classement des déchets

La grille d'analyse Modecom classe les déchets en catégories **en fonction de leur matériau constitutif** : déchets putrescibles, papiers, cartons, textiles, textiles sanitaires, plastiques, verres, métaux, déchets dangereux. Toutefois, cette règle est assouplie pour la catégorie *Composite* (déchets composés de plusieurs matériaux indissociables), ainsi que pour les *Combustibles non classés* et les *Incombustibles non classés* (qui regroupent les déchets ne trouvant pas leurs places dans les autres catégories et dont on ne distingue que le caractère « incinérable »¹⁸ ou non).

A minima, une **sous-catégorie Emballages** est maintenue dans la plupart des catégories (*papiers, cartons, plastiques, composites, combustibles, incombustibles, verre, métaux*) afin de permettre à la France de répondre aux obligations imposées par la directive 94/62/CE du parlement européen et du conseil du 20 décembre 1994 relative aux emballages et aux déchets d'emballages.

Chaque catégorie comporte une **sous-catégories Autres**, afin d'y classer les déchets n'entrant dans aucune autre des sous-catégories définies de manière « positive » : tout ce qui ne peut être classé dans les sous-catégories clairement explicitées est rangé dans *Autres*.

Toutefois, la catégorie *Composites* ne comprend pas de sous-catégorie *Autres* : c'est la sous-catégorie *autres combustibles* ou *autres incombustibles* (inclus respectivement dans les catégories *Combustibles non classés* et *Incombustibles non classés*) qui remplit cet office. De même, dans la catégorie *Déchets dangereux*, ce sont les *Produits Chimiques* qui servent de sous-catégorie *Autres*. Enfin, pour les *textiles* et *textiles sanitaires*, il n'y a pas d'enjeu relatif à l'introduction d'une sous-catégorie *Autres*, car leurs sous-catégories ne remplissent de toute façon aucun des objectifs de la future campagne nationale.

¹⁸ Il est important de rappeler à ce stade qu'un incinérateur est en mesure de recevoir tout type de déchets produit par les ménages. Cependant, seuls les déchets dits « combustibles » seront brûlés et valorisés énergétiquement (déchets putrescibles, papiers, cartons, textiles, textiles sanitaires, plastiques, composite, combustibles non classés) ; les autres (verre, métaux, incombustibles non classés) se retrouveront dans les refus ou imbrûlés (appelés « mâchefers »). Ces derniers sont susceptibles de faire l'objet d'une valorisation matière en remblai routier et les ferrailles sont recyclées. Les déchets dangereux sont à appréhender au cas par cas.



14.3.1. *Le cas particulier de la catégorie Composites*

La catégorie « **complexe** » qui sera désormais dénommée « **Composites** » afin de se situer sans ambiguïté dans la décomposition prévue au niveau européen (Remecom), ne comportera que des déchets composés de plusieurs éléments impossibles de dissocier.

En effet, nous constatons que de plus en plus d'objets (amenés à devenir des déchets) sont constitués d'éléments multiples. Afin de ne pas retrouver tout le gisement de la prochaine campagne dans les catégories *Composites* et *Non classés*, le Comité de pilotage retient les principes de classement suivants :

Les déchets humides ne font l'objet d'aucune manipulation par les agents chargés du tri, à l'exception des bouteilles contenant du liquide qui sont vidées (à l'exception des bouteilles d'huile). Lors du criblage des déchets séchés dans le trommel (méthode de tri sur sec), la plupart des déchets composés de différents éléments auront été séparés (ex : morceau de pizza resté dans le carton).

Pour les autres déchets composés de différents éléments, qui n'auront pas été séparés dans le trommel, **c'est la matière la plus pondéreuse qui prévaut** (ex : paquet de biscuit en carton contenant un emballage en plastique sera classé dans les cartons).

Lorsqu'un trieur se trouve face à un déchet composé de plusieurs éléments, il se pose les questions suivantes (si possible dans l'ordre) :

- s'il s'agit d'un emballage liquide alimentaire (ELA), il est classé dans la sous-catégorie correspondante (catégorie *Composites*),
- s'il s'agit d'un petit appareil ménager (type déchets d'équipement électrique et électronique), il le classe dans la sous-catégorie *PAM*,
- s'il s'agit d'un emballage, dont les matériaux sont indissociables (ex : emballage sous vide de saumon fumé), il le classe dans la sous-catégorie *autres emballages composites*.
- s'il s'agit d'un déchet dont les matériaux sont dissociables, avec un matériau dominant (ex : paquet de biscuit avec un film plastique à l'intérieur, paquet de cigarette), il le classe dans la sous-catégorie correspondant au matériau le plus pondéreux (en l'occurrence la sous-catégorie emballages en carton plat pour les 2 exemples cités ci-dessus).
- sinon, si le trieur a répondu négativement aux questions ci-dessus, ou si le matériau dominant n'est ni un plastique, ni un papier, ni un carton, ni du verre, ni du métal, si le déchet ne comporte aucun élément dangereux, alors il le classe



dans la sous-catégorie *Autres combustibles non classés* ou *Autres incombustibles non classés*, selon que le déchet est combustible ou pas (ex : un thermos composé de plastique, verre et métal).

Annexe 3 : Classement des activités économiques

Dénomination
1 - Industrie / Production
2 - Tourisme et loisirs, restauration
3 - Construction
4 - Services automobiles
5 - Métiers de Bouche
6 - Commerce de détail et réparation d'articles domestiques
7 - Commerce de gros et intermédiaires de commerce
8 - Services divers
9 - Services publics aux administrés
10 - Activités de santé
11 - Agriculture et IAA



Centre scientifique et technique
Service Environnement et Procédés
3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34