



*Communauté
métropolitaine
de Québec*

Bâtir. Dans un même esprit.

Rapport final
RT05-22607

Appui à la planification et suivi d'un projet pilote de collecte des matières putrescibles

Phase 1 : Ville de Québec

Mars 2009



Communauté
métropolitaine
de Québec

Bâtir. Dans un même esprit.

Appui à la planification et suivi d'un projet pilote de collecte des matières putrescibles

Phase 1 : Ville de Québec

Mars 2009

Équipe de réalisation :



Françoise Forcier, ing., agr., M.Ing.
Directrice de projet

Marie-Hélène Gravel, ing. jr, M.Ing.
Chargée de projet

Avec la collaboration de :



Claude Laberge, Ph.D.
Statisticien

Et la collaboration de :

Les membres du comité de suivi du mandat :

Anne-Marie Cantin, CMQ Rive-Nord

Manon Morin, Ville de Québec

Jean-François Mathieu, Ville de Québec

Table des matières

Sommaire exécutif.....	1
1.0 Introduction.....	7
1.1 Contexte du mandat	7
1.2 Objectifs du projet pilote	7
2.0 Description du projet pilote	9
2.1 Aperçu général	9
2.2 Modalités de collecte	9
2.3 Caractéristiques des routes pilotes de collecte	12
3.0 Description du programme de mesure et de suivi	15
3.1 Activités de suivi de la collecte	15
3.2 Activités de suivi de la qualité des matières récupérées	17
3.3 Activités de suivi de la satisfaction des utilisateurs	19
4.0 Compilation des données	20
4.1 Équipements et opérations de cueillette et transport.....	20
4.2 Respect des consignes et qualité des matières	23
4.3 Rendement de collecte	26
4.4 Taux de participation	29
4.5 Perception et satisfaction des utilisateurs.....	31
5.0 Interprétation des résultats	35
5.1 Paramètres d'influence sur l'évaluation des coûts de collecte.....	35
5.2 Analyse des sondages.....	39
5.3 Rendement de collecte et taux de participation.....	48
6.0 Conclusions et recommandations	54
Liste des références.....	59

Liste des annexes

ANNEXE A	Trajets des collectes de résidus alimentaires dans les secteurs pilotes
ANNEXE B	Calendrier des activités de démarrage, de mi-projet et de fin de projet
ANNEXE C	Photos des activités de suivi de la qualité des matières récupérées
ANNEXE D	Questionnaires des sondages de mi-projet et fin de projet
ANNEXE E	Certificat d'analyses de la teneur en corps étrangers et en corps étrangers tranchants
ANNEXE F	Compilation des réponses aux sondages de mi-projet et fin de projet
ANNEXE G	Hypothèses de coûts pour les diverses options de collecte (SOLINOV 2006, page C-7)

Sommaire exécutif

Contexte du mandat

Engagée dans la mise en œuvre de son Plan de gestion des matières résiduelles (PGMR), la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ Rive-Nord) a entrepris une série d'études au cours desquelles il est apparu que la co-collecte des résidus alimentaires, et des matières recyclables et des déchets, en alternance, dans un camion à compartiments, à laquelle s'ajoute une collecte distincte et saisonnière des résidus verts, était nettement plus avantageuse que la collecte des résidus alimentaires et des résidus verts ensemble.

La CMQ Rive-Nord et la Ville de Québec ont donc entrepris la réalisation d'un projet pilote de collecte des résidus alimentaires, séparément des résidus verts, en petits bacs de 45 L. Dans le cadre de ce projet pilote, la CMQ Rive-Nord a confié à SOLINOV un mandat d'assistance à la planification et de suivi.

Objectifs du projet pilote

Le projet pilote de collecte des résidus alimentaires dans le secteur résidentiel devait permettre à la Ville de Québec d'acquérir des données, quant à la collecte des résidus alimentaires séparés des résidus verts. Il avait pour objectif principal de valider les hypothèses émises dans les études précédentes en vérifiant sur le terrain les éléments suivants :

- Les besoins techniques associés à la co-collecte (équipements, opérations);
- L'efficacité opérationnelle des modes de collecte (collectes distinctes des résidus alimentaires, matières recyclables et déchets versus co-collecte des trois fractions);
- Les performances de la collecte des résidus alimentaires en petits bacs de 45 L (quantités collectées, taux de participation et qualité des matières collectées);
- La perception et la satisfaction des citoyens impliqués dans le projet pilote;
- La variation de chacun des items ci-dessus en fonction du type d'habitat, des caractéristiques des routes de collecte et des saisons.

Ainsi, au terme d'une année d'expérimentation, les informations acquises devaient permettre à la Ville de Québec de statuer sur les outils de collecte les plus appropriés à son contexte et de confirmer l'intérêt de la pratique de la co-collecte sur son territoire.

Description sommaire du projet pilote et du programme de mesure et de suivi

Le projet pilote a débuté avec une première collecte des résidus alimentaires en octobre 2007, et le mandat de suivi confié à SOLINOV a duré de janvier 2008 à décembre 2008, de telle sorte à couvrir les quatre saisons. La Ville de Québec a défini quatre routes de collecte, dans le secteur résidentiel, qui impliquent les arrondissements Beauport, Des Rivières, La Cité et Limoilou. Chaque route comprend environ 500 à 800 foyers pour un total de près de 2800, regroupant des résidences unifamiliales et des immeubles de 6 logements et moins. Les foyers de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery ont aussi été intégrés au projet pilote de collecte des

résidus alimentaires au courant du mois de juin 2008, alors que des bacs de 45 L leur ont été distribués, en remplacement des bacs roulants qu'ils utilisaient depuis 2004.

Partant de l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de sacs stimule la participation des citoyens, deux types de sacs ont été utilisés pour récupérer les résidus alimentaires:

1. Sacs de papier, avec film de cellulose compostable à l'intérieur;
2. Sacs de plastique désignés en polyéthylène blanc.

La procédure qui a été présentée aux citoyens se résume sommairement à utiliser les sacs de papier et de plastique en guise de doublure au bac de 45 L.

Pour tester les modalités de la co-collecte et l'efficacité opérationnelle d'une telle approche dans le contexte précis de la Ville de Québec, la route pilote de l'arrondissement Beauport a été brièvement desservie à l'aide d'un camion compartimenté au cours de l'automne 2008.

Dans le cadre du programme de mesure et de suivi du projet pilote, les activités de pointage en bordure de rue, réalisées par SOLINOV, visaient le temps de collecte, les quantités de résidus alimentaires mises à la rue et l'apparence des résidus alimentaires. Ces derniers ont été évalués à chaque saison pour toutes les routes pilotes de collecte. À chaque campagne saisonnière de suivi, une centaine de foyers par route a été échantillonnée de façon aléatoire, et ce, en sélectionnant des foyers sur chacune des rues de la route.

Pour évaluer la qualité des matières organiques récupérées, la teneur en matières indésirables (corps étrangers) dans les composts, obtenus à partir des matières récupérées, a été mesurée. Pour ce faire, au site de compostage, des lots de matières organiques collectées en sac de plastique ont été isolés des lots de matières collectées en sac de papier afin d'établir la différence entre les deux modes de collecte (sacs). Les lots ainsi isolés ont été compostés séparément, et diverses mesures ont été prises par SOLINOV (masse de matières organiques avant compostage et masse des corps étrangers).

Pour vérifier la perception et la satisfaction des citoyens impliqués dans le projet pilote, deux sondages ont été réalisés (mi et fin de projet). Les sondages ont été adressés à tous les citoyens des arrondissements Beauport, Des Rivières, La Cité et Limoilou, impliqués dans le projet pilote. Les questions ont principalement porté sur le profil socio-économique des ménages, la fréquence de participation à la collecte des résidus alimentaires, l'appréciation des outils de collecte et des outils de communication, le comportement des citoyens quand tous les sacs distribués par la Ville ont été utilisés, la capacité (et volonté) financière des citoyens pour acheter des sacs et les raisons qui expliquent un arrêt ou un refus de participer au projet pilote.

Principaux résultats du projet pilote

À partir des mesures prises sur le terrain et des informations recueillies par l'intermédiaire des sondages, les principaux constats au terme du projet pilote sont les suivants :

- Le taux de contamination est très faible (inférieur à 2,5%), et ce, sans différence significative entre les périodes d'utilisation des sacs de papier et les périodes d'utilisation des sacs de plastique désignés;

- Le taux de sortie hebdomadaire (nombre de bacs sortis à chaque semaine/nombre total de bacs distribués) est estimé à 39%, variant de 33 à 45% selon les routes pilotes;
- Environ 60% des participants à la collecte des résidus alimentaires mettent leur bac en bordure de rue à chaque semaine, 30% des participants à chaque deux semaines et 10% des participants mettent leur bac en bordure de rue environ une fois par mois;
- Le taux de participation régulier, basé sur un taux de sortie d'au moins 2 fois/mois, est de l'ordre de 45% (39 à 52% selon les routes pilotes);
- Le taux de participation régulier, basé sur un taux de sortie d'au moins 1 fois/mois, est de l'ordre de 50% (42 à 58% selon les routes pilotes);
- La participation est généralement peu variable d'un mois à un autre pour une même route de collecte;
- Les taux de participation réguliers et les taux de sortie hebdomadaire les plus élevés sont observés dans les arrondissements dont le type d'habitat est principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières);
- Le rendement moyen par bac mis en bordure de rue est de 5,8 kg de résidus alimentaires/semaine;
- Les masses moyennes de résidus alimentaires récupérés par semaine par foyer participant dans les arrondissements pilotes montrent une très faible variabilité entre un arrondissement et un autre. La variabilité la plus importante, pour tous les arrondissements, est observée entre les saisons avec une diminution significative du rendement de collecte par foyer participant à l'été 2008;
- L'effet des saisons ayant été noté pour chacun des arrondissements, ce paramètre semble avoir davantage influencé le rendement de collecte des résidus alimentaires par foyer participant que le type de sac utilisé comme doublure au bac de 45 L;
- Le rendement annuel moyen est estimé à 118 kg de résidus alimentaires/foyer desservi.

Conclusions et recommandations

Les conclusions suivantes se dégagent des résultats obtenus au cours du projet pilote de collecte des résidus alimentaires réalisé en 2008 dans la Ville de Québec.

C1. Le type de sac utilisé comme doublure au bac de 45 L n'est pas apparu comme un facteur déterminant.

Globalement, les utilisateurs ont apprécié les deux types de sacs testés (soit les sacs de papier doublés d'un film de cellulose et les sacs de plastique blanc désignés), mais le type de sac n'a pas paru influencer de façon significative la participation, le rendement, ou la contamination des matières récupérées. L'effet le plus important sur le rendement de récupération des résidus alimentaires semble avoir été les saisons, et plus particulièrement des problèmes survenus en été (apparition de vers blancs dans les bacs et émission d'odeurs en période de chaleur).

C2. La co-collecte est l'option de collecte la plus avantageuse sur le plan des coûts, mais l'écart avec les autres scénarios est moins important que celui estimé dans les études antérieures.

L'estimation révisée du pourcentage d'augmentation de coût propre à chaque option de collecte par rapport aux coûts de collecte et de transport actuels (année référence 2004) des matières résiduelles suggère d'une part un écart moindre entre la co-collecte (3 fractions) et les autres options de collecte que prévu dans les estimations antérieures (SOLINOV 2006) où les économies associées à la co-collecte reposaient sur des temps de collecte plus rapides pour la co-collecte et un taux de remplissage optimal du camion compartimenté (matières saisonnières, dont résidus verts et encombrants, collectées séparément des déchets et donc taux de remplissage relativement constant dans le camion à compartiments). La mise en place de la co-collecte (3 fractions) représente une augmentation des coûts de l'ordre de 19% (tenant compte de la collecte, du transport et des contenants de récupération des résidus alimentaires) par rapport aux coûts du scénario « actuel » (année référence 2004), et l'écart entre la co-collecte (3 fractions) et les options de collecte par bac roulant et par collecte séparée des résidus alimentaires se chiffre à environ 1,3 M\$ et 700 000\$ annuellement, à l'échelle de la Ville de Québec.

Recommandations

R1. Réviser à la baisse le pourcentage de rejets solides considéré dans l'estimation des coûts de traitement.

L'une des hypothèses émises au début du projet pilote, concernant les sacs utilisés comme doublures au bac de 45 L, supposait que l'utilisation de sac de plastique occasionne un plus haut taux de contamination des matières organiques récupérées. Dans le cadre du projet pilote, cette hypothèse a été infirmée, puisque les taux de contamination observés dans les matières récupérées en sacs de plastique désignés et en sacs de papier n'étaient pas significativement différents.

Ce résultat suggère de réviser à la baisse le pourcentage de rejets solides (corps étrangers) considéré dans l'estimation des coûts de traitement réalisée antérieurement (SOLINOV 2006), où 20% de rejets étaient pris en compte pour une collecte des résidus alimentaires en sacs, séparée des résidus verts. En révisant à la baisse les quantités de rejets solides (10 à 15%) issus du traitement des résidus alimentaires, les frais associés à leur disposition et leur transport seront diminués, affectant à la baisse les coûts d'opération des installations de traitement.

R2. Réviser à la baisse les hypothèses de récupération des résidus alimentaires.

L'hypothèse de récupération des résidus alimentaires par petit bac de 45 L, séparément des résidus verts, émise dans l'étude précédente (SOLINOV 2006) supposait un rendement de 180 kg/foyer-an dans le secteur résidentiel pour les résidences unifamiliales et les immeubles de 2 à 5 logements.

Les données recueillies sur le terrain dans le cadre du projet pilote suggèrent plutôt un rendement de récupération des résidus alimentaires d'environ 118 kg/foyer-an. Il est toutefois réaliste de prétendre que la Ville de Québec pourrait atteindre, avec un programme permanent, un rendement de récupération de l'ordre de 145 kg/foyer-an, soit le rendement moyen observé

chez les municipalités ontariennes (à l'exception de Toronto) ayant implanté un programme de collecte des résidus alimentaires en petits bacs de 45 L.

Considérant un rendement de récupération de résidus alimentaires de 118 kg/foyer-an, à l'échelle de la Ville de Québec, 26 300 tonnes de résidus alimentaires seraient récupérées en 2018 dans le secteur résidentiel à l'échelle de la Ville de Québec, comparativement aux 37 100 tonnes estimées sur la base de 180 kg/foyer-an. Sur la base d'une hypothèse de récupération de 145 kg/foyer-an, ce sont plutôt 31 000 tonnes de résidus alimentaires qui seraient récupérées.

R3. À court terme, privilégier l'approche de collecte des résidus alimentaires, en bac de 45 L, séparément des résidus verts.

À l'heure actuelle, il n'y a pas sur le territoire de la Ville de Québec d'installations (centres de traitement ou de transbordement) qui, par des points de chutes rapprochés, justifient la co-collecte. De plus, avant d'implanter la co-collecte, il serait d'abord judicieux de chercher à éliminer les résidus verts de la collecte des déchets pour éviter qu'en mode co-collecte le compartiment des déchets ne se remplisse avant l'autre. Il est aussi pertinent de poursuivre la collecte des résidus alimentaires dans un camion distinct afin de valider la répartition de ces derniers et des déchets. En effet, la co-collecte est intéressante sur le plan des coûts quand un taux de remplissage optimal du camion peut être atteint, optimisant ainsi le nombre de voyages aller-retour entre les points de collecte et les points de chute des matières.

R4. Réévaluer les avantages et l'intérêt de la co-collecte dans les années futures en fonction du choix des sites de traitement et des infrastructures à construire.

La co-collecte demeure l'option de collecte la plus intéressante à long terme, notamment sur le plan des coûts et au niveau de l'achalandage réduit dans les rues. À la lumière de la révision réalisée sur l'estimation des coûts des différentes options de collecte, il apparaît toutefois que le choix des infrastructures de traitement, et leurs sites, est plus déterminant sur le plan des coûts que le choix de l'option de collecte. La co-collecte demeure l'option la plus avantageuse dans la mesure où les scénarios d'infrastructures la justifient toujours, c'est-à-dire dans la mesure où le poste de transbordement et/ou le centre de traitement des résidus alimentaires seraient situés au centre-ville de Québec.

R5. Considérer les avis suivants quant aux outils de collecte pour la poursuite du projet pilote de collecte des résidus alimentaires et l'agrandissement du service en vue de son implantation à l'ensemble du territoire de la Ville de Québec :

- Depuis la fin des campagnes de suivi du projet pilote, les sacs de plastique régulier ont été interdits et les sacs en plastique compostables ont été permis, en plus des sacs de papier. Puisque cette modalité de collecte (sacs en plastique compostables) n'a pas été testée dans le cadre du pilote, il est recommandé de poursuivre des activités de suivi avec ce nouveau type de sac, et ce, dès 2009, pour vérifier les éléments de participation, de rendement, de contamination des matières, d'appréciation des utilisateurs, etc.;
- Les résultats au sondage de fin de projet indiquent qu'environ 25% des répondants n'ont pas utilisé le mini-bac de cuisine qui leur a été distribué;
- Dans les outils de communication :

- Même si le taux de contamination observé dans le cadre du projet pilote était très faible, il est prouvé que les consignes doivent être rappelées régulièrement;
- Renforcer le message auprès des citoyens pour qu'il soit bien compris que les papiers souillés sont acceptés et souhaitables pour maximiser le détournement de l'incinération, pour absorber les liquides et odeurs, etc.;
- Apporter une attention particulière à la gestion des résidus alimentaires en été, principalement en ce qui a trait aux viandes et aux fruits de mer pour éviter l'apparition de vers blancs et les nuisances dues aux mauvaises odeurs;
- Rappeler aux citoyens que la collecte des résidus alimentaires est hebdomadaire et donc qu'ils ne doivent pas hésiter à mettre leur bac en bordure de rue à chaque semaine même s'il n'est pas plein. Ceci pourrait leur éviter des problèmes de vers blancs et d'odeurs notamment;
- Insister sur le fait que le sac utilisé comme doublure doit être fermé lorsque le bac de résidus alimentaires est placé en bordure de rue pour la collecte. Le sac ainsi fermé, le collecteur n'entre pas en contact avec les matières récupérées et les déversements accidentels dans la rue ou sur le trottoir sont évités.

1.0 Introduction

1.1 Contexte du mandat

La Communauté métropolitaine de Québec (CMQ Rive-Nord) et ses municipalités sont présentement engagées dans la mise en œuvre de leur Plan de gestion des matières résiduelles (PGMR). La CMQ Rive-Nord comprend la Ville de Québec, la MRC de La Côte-de-Beaupré, la MRC de La Jacques-Cartier et la MRC de L'Île d'Orléans.

La CMQ Rive-Nord a entrepris une démarche visant à se doter d'un équipement régional de traitement des matières organiques récupérables sur son territoire (secteurs municipal et ICI) :

- Une première étude, réalisée par SOLINOV en 2004, a permis d'identifier et d'évaluer les marchés potentiels pour le compost qui serait issu du traitement de ces matières organiques. Cette étude visait également à identifier les technologies de traitement applicables (compostage et digestion anaérobie), à élaborer les scénarios techniques préliminaires et à estimer les budgets nécessaires pour un tel projet.
- Une deuxième étude, confiée à SOLINOV en 2005 et complétée en 2006, a consisté à faire une évaluation complète des trois scénarios de traitement identifiés à l'étude précédente, en y intégrant les modes de collecte applicables et les zones potentielles d'implantation.

Au terme de cette série d'études, sur la base de critères techniques, économiques, environnementaux et sociaux, il est apparu que la co-collecte des résidus alimentaires, et des matières recyclables et des déchets, en alternance, dans un camion à compartiments, à laquelle s'ajoute une collecte distincte et saisonnière des résidus verts, était nettement plus avantageuse que la collecte des résidus alimentaires et des résidus verts ensemble.

La CMQ Rive-Nord et la Ville de Québec ont donc entrepris la réalisation d'un projet pilote de collecte porte à porte des résidus alimentaires séparément des résidus verts, en petits bacs de 45 L. Dans le cadre de ce projet pilote, la CMQ Rive-Nord a confié à SOLINOV un mandat d'assistance à la planification et de suivi.

1.2 Objectifs du projet pilote

Le projet pilote de collecte des résidus alimentaires dans le secteur résidentiel devait permettre à la Ville de Québec d'acquérir des données, sur le terrain, quant à la collecte des résidus alimentaires séparés des résidus verts. En effet, il s'agit d'une approche de collecte très peu

expérimentée au Québec, et les seules données, notamment en matière de rendement et de contamination, proviennent de l'Ontario.

Le projet pilote avait pour objectif principal de valider les hypothèses émises dans les études précédentes en vérifiant sur le terrain les éléments suivants :

- Les besoins techniques associés à la pratique de la co-collecte (équipements, opérations);
- Les performances (efficacité opérationnelle) des modes de collecte (soit des collectes distinctes des résidus alimentaires, des matières recyclables et des déchets comparativement à une co-collecte de ces trois fractions de matières résiduelles);
- Les performances de la collecte des résidus alimentaires en petits bacs de 45 L, séparément des résidus verts (quantités collectées, taux de participation, qualité des matières collectées);
- La perception et la satisfaction des citoyens impliqués dans le projet pilote;
- La variation de chacun des items ci-dessus en fonction du type d'habitat, des caractéristiques des routes de collecte et des saisons.

Pour ce faire, le projet pilote comportait des routes de collecte dans différents secteurs représentatifs de la Ville de Québec, où les résidus alimentaires étaient collectés selon des procédures spécifiques. Partant de l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de sacs stimule la participation des citoyens, deux types de sacs (sacs de papier et sacs de plastique désignés en polyéthylène blanc) ont été utilisés pour récupérer les résidus alimentaires, en guise de doublure intérieure aux bacs de 45 L.

Ainsi, au terme d'une année d'expérimentation, les informations acquises devaient permettre à la Ville de Québec de statuer sur les outils de collecte les plus appropriés à son contexte et de confirmer l'intérêt de la pratique de la co-collecte sur son territoire.

Le présent rapport couvre l'ensemble des activités de suivi menées au cours de l'année 2008 ainsi que les données recueillies durant cette période. La première partie du rapport décrit les caractéristiques du projet pilote et présente les principales mesures et observations relevées sur le terrain, et la seconde partie du rapport traite des résultats, de leur interprétation et des recommandations qui en découlent.

2.0 Description du projet pilote

2.1 Aperçu général

Le projet pilote a débuté avec une première collecte des résidus alimentaires en octobre 2007, et le mandat de suivi confié à SOLINOV a duré une année complète de telle sorte à couvrir les quatre saisons, soit de janvier 2008 à décembre 2008.

La Ville de Québec a défini quatre nouvelles routes de collecte dans le secteur résidentiel qui s'ajoutent à la route déjà existante dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery. Depuis mai 2004, tous les foyers de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery sont desservis par une collecte porte à porte des matières organiques recueillies par bac roulant de 240 L. Cette collecte des matières organiques a été remplacée en juin 2008 par une collecte de résidus alimentaires par petits bacs de 45 L, telle que la collecte offerte dans les quatre nouvelles routes pilotes depuis le mois d'octobre 2007. Ces nouvelles routes impliquent les arrondissements Beauport, Des Rivières, La Cité et Limoilou. Le changement de service offert dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery s'explique en partie par la décision qu'a prise la Ville de Québec d'éliminer à partir de 2008 la collecte des résidus verts en période estivale. Par le fait même, la Ville a retiré les bacs roulants dédiés à la collecte des matières organiques (résidus alimentaires et résidus verts) dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery.

Les trajets de collecte dans les arrondissements Beauport, Des Rivières, La Cité et Limoilou, visés par les essais de collecte des résidus alimentaires, tels que retenus par la Ville de Québec, sont présentés à l'annexe A. Chaque route comprend environ 500 à 800 foyers pour un total de près de 2800, regroupant des résidences unifamiliales et des immeubles de 6 logements et moins.

2.2 Modalités de collecte

Parmi les différentes possibilités, il a été convenu, suite à des discussions entre les représentants de la CMQ Rive-Nord, de la Ville de Québec et de SOLINOV, de tester les deux types de sacs suivants :

1. Sacs de papier, avec film de cellulose compostable à l'intérieur, conçus pour les résidus alimentaires;
2. Sacs de plastique désignés en polyéthylène blanc.

Les sacs de papier ont été retenus, car ils offrent plus d'avantages en ce qui a trait au traitement des matières organiques collectées et à la qualité du compost qui en résulte. En effet, les sacs de papier sont entièrement compostables et, conséquemment, n'ont pas à être retirés avant le processus de compostage, contrairement aux sacs de plastique qui doivent être

ouverts et retirés avant le compostage des matières qu'ils contiennent. De plus, le fait de permettre des sacs de plastique, comme doublure du bac de collecte, peut être mal interprété par certains citoyens qui y voient que tous les plastiques sont acceptés, par exemple les pellicules de plastique (ex. : Saran Wrap) et les sacs refermables (ex. : Ziploc). Les équipements d'ouverture de sacs parviennent à ouvrir les sacs de plastique, mais lorsque ces sacs contiennent eux aussi d'autres sacs, leur performance s'en trouve diminuée. D'autre part, plus il y a de plastiques présents dans les matières à composter, plus les mécanismes pour retirer ces plastiques sont sophistiqués et coûteux, et plus le compost risque de contenir de petits morceaux et débris de plastique qui en affectent la qualité.

Bien que les sacs de papier soient plus avantageux au niveau du traitement des matières organiques, ils sont cependant plus coûteux à l'achat que les sacs de plastique. Dans le but de tester l'approche de collecte avec des sacs de plastique, sans toutefois permettre l'usage de n'importe quel sac de plastique, un type de sac de plastique a aussi été retenu pour le projet pilote. Ces sacs de plastique, dits désignés, sont faits de polyéthylène blanc et leurs dimensions correspondent exactement au format des bacs de 45 L.

Les sacs de plastique quelconques et les sacs en plastique compostables n'ont pas fait l'objet d'essais dans le cadre du projet pilote. Au moment de l'élaboration du projet, il a été supposé que des conclusions pourraient être extrapolées à partir des données obtenues lors des collectes par sac de papier et sac de plastique désigné. De fait, les sacs de plastique dits quelconques sont les plus facilement accessibles, peu coûteux et présentent moins de contraintes pour les citoyens qui peuvent utiliser les sacs qu'ils ont à portée de main. Ainsi, il sera possible de présumer un rendement plus élevé avec les sacs quelconques par rapport aux sacs imposés (papier ou plastique). Par ailleurs, les sacs en plastique compostables sont plus coûteux que les sacs de plastique désignés, mais moins que les sacs de papier doublés d'un film de cellulose.

De façon à obtenir une étude sans biais de l'effet du type de sac sur le rendement de la collecte, il a été convenu que deux routes de collecte débutent le projet avec des sacs de papier et qu'à mi-projet, soit après environ six mois, des sacs de plastique désignés leur soient distribués. À l'inverse, les deux autres routes ont commencé le projet avec des sacs de plastique désignés et ont reçu, à mi-projet, des sacs de papier pour poursuivre les essais.

Chaque foyer desservi par le projet pilote a reçu un total de 15 sacs de papier et de 15 sacs de plastique désignés. En supposant qu'un sac par semaine soit utilisé comme doublure du bac de 45 L, le nombre de sacs distribués aura été insuffisant pour couvrir toute la durée du pilote. Ainsi, il a été possible d'observer comment les citoyens ont réagi quand ils ont eu épuisé les sacs leur étant fournis dans le cadre du projet.

Les périodes de distribution des bacs et de démarrage des activités de collecte se sont échelonnées sur deux semaines dans chaque arrondissement et ont été décalées dans le temps l'une par rapport à l'autre afin d'éviter que les citoyens aient tous écoulé au même moment les sacs qui leur étaient distribués. Ainsi, l'effet du manque de sac et l'effet des saisons ont pu être observés séparément dans les données de participation. La même stratégie a été adoptée lors de la seconde distribution des sacs à mi-projet.

Le calendrier de démarrage du projet pilote (formation porte à porte, distribution des bacs et des sacs, début des collectes), des activités réalisées à mi-projet (deuxième distribution de sacs, sondage porte à porte) et celles réalisées en fin de projet (sondage porte à porte, distribution d'un échantillon de compost) est fourni à l'annexe B.

La procédure qui a été présentée aux citoyens se résume sommairement à utiliser les sacs de papier et de plastique, fournis dans le cadre du projet, en guise de doublure intérieure au bac de 45 L. Les citoyens ayant épuisé les sacs de papier fournis pouvaient choisir de doubler leur bac de 45 L à l'aide d'un sac de papier SAC AU SOL®, rendu disponible en magasin, d'un sac de papier d'épicerie ou d'un autre sac de papier. Les citoyens ayant épuisé les sacs de plastique fournis, pouvaient utiliser des sacs de plastique désignés ou des sacs de papier qu'ils se procureraient eux-mêmes. La Figure 2.1 illustre l'usage prévu pour les sacs de papier et les sacs de plastique désignés. Par ailleurs, les citoyens n'ont pas été encouragés à participer à la collecte en déposant leurs résidus alimentaires en vrac dans le bac de collecte suite à des observations faites en période de froid où des matières étaient gelées dans le bac et adhéraient aux parois rendant la vidange (manuelle) parfois difficile.



Figure 2.1 Utilisation du bac de 45 L avec doublure de papier et de plastique désigné

Parce qu'il n'est pas apparu possible de se procurer plus d'un camion à compartiments pour tester les modalités de la co-collecte et l'efficacité opérationnelle d'une telle approche dans le contexte précis de la Ville de Québec, la route pilote de l'arrondissement Beauport a été

brèvement desservie à l'aide d'un camion compartimenté au cours de l'automne 2008. Autrement, des camions distincts ont ramassé les matières organiques, les matières recyclables et les déchets, respectant les modalités et séquences de collecte de la co-collecte.

2.3 Caractéristiques des routes pilotes de collecte

La section qui suit présente sous forme de fiches sommaires les principales caractéristiques des cinq routes de collecte (4 nouvelles routes et route existante) de résidus alimentaires séparés à la source d'origine résidentielle.

Il est à remarquer que la collecte des matières organiques a eu une incidence sur la fréquence de collecte des déchets, tant pour minimiser les coûts que pour augmenter les rendements de récupération des résidus alimentaires. Ainsi, la collecte des déchets a été réduite à une fois par deux semaines. Il importe toutefois de noter que pendant la saison estivale 2008, la fréquence de collecte des déchets a été rétablie à une fois par semaine auprès des routes pilotes dans les arrondissements La Cité et Limoilou. La collecte des déchets a été à nouveau réduite à une fois par deux semaines dès l'automne 2008.

Somme toute, la collecte des matières recyclables et la collecte des déchets se font aux deux semaines, sauf pour les routes pilotes dans les arrondissements La Cité et Limoilou où tous les petits bacs de recyclage (64 L) n'ont pu être remplacés par des bacs roulants de 360 L, car certains foyers n'ont pas l'espace suffisant pour entreposer le bac de grande capacité (360 L). L'arrondissement Sainte-Foy – Sillery fait aussi exception avec une collecte hebdomadaire des déchets.

Tableau 2.1 Principales caractéristiques de la route de collecte dans Beauport

ARRONDISSEMENT BEAUPORT			
Mode de gestion actuel	Collecte des déchets par une entreprise privée (Matrec)		
Type d'habitat	Unifamilial		
Début de la collecte	25 octobre 2007		
Outils de collecte	Bac de 45 L+ sac de plastique (fin 10/2007 à fin 04/2008) sac de papier (début 05/2008 à début 12/2008)		
Fréquences de collecte	<i>Résidus alimentaires</i> Hebdomadaire	<i>Matières recyclables</i> Bimensuelle	<i>Déchets</i> Bimensuelle
Jour de collecte	Jeudi		
Foyers invités à participer	762		
Bacs distribués	617 ⁽¹⁾		

¹ Dénombrement des bacs distribués en date du 28 août 2008.

Tableau 2.2 Principales caractéristiques de la route de collecte dans Des Rivières

ARRONDISSEMENT DES RIVIÈRES	
Mode de gestion actuel	Collecte des déchets par le service municipal
Type d'habitat	Unifamilial
Début de la collecte	6 décembre 2007
Outils de collecte	Bac de 45 L+ sac de plastique (début 12/2007 à début 06/2008) sac de papier (mi 06/2008 à début 12/2008)
Fréquences de collecte	<i>Résidus alimentaires</i> Hebdomadaire <i>Matières recyclables</i> Bimensuelle <i>Déchets</i> Bimensuelle
Jour de collecte	Jeudi
Foyers invités à participer	715
Bacs distribués	505 ⁽¹⁾

¹ Dénombrement des bacs distribués en date du 28 août 2008.

Tableau 2.3 Principales caractéristiques de la route de collecte dans La Cité

ARRONDISSEMENT LA CITÉ	
Mode de gestion actuel	Collecte des déchets par le service municipal
Type d'habitat	Multiplex de 6 logements et moins
Début de la collecte	5 novembre 2007
Outils de collecte	Bac de 45 L+ sac de papier (début 11/2007 à début 05/2008) sac de plastique (mi 05/2008 à début 12/2008)
Fréquences de collecte	<i>Résidus alimentaires</i> Hebdomadaire ⁽¹⁾ <i>Matières recyclables</i> Hebdomadaire <i>Déchets</i> Bimensuelle
Jour de collecte	Lundi
Foyers invités à participer	571
Bacs distribués	434 ⁽²⁾

¹ Pendant la saison estivale 2008, la fréquence de collecte des déchets a été rétablie à une fois par semaine. La collecte des déchets a été à nouveau réduite à une fois par deux semaines dès l'automne 2008.

² Dénombrement des bacs distribués en date du 28 août 2008.

Tableau 2.4 Principales caractéristiques de la route de collecte dans Limoilou

ARRONDISSEMENT LIMOILLOU	
Mode de gestion actuel	Collecte des déchets par le service municipal
Type d'habitat	Multiplex de 6 logements et moins
Début de la collecte	20 novembre 2007
Outils de collecte	Bac de 45 L+ sac de papier (fin 11/2007 à fin 05/2008) sac de plastique (fin 05/2008 à début 12/2008)
Fréquences de collecte	<i>Résidus alimentaires</i> <i>Matières recyclables</i> <i>Déchets</i> Hebdomadaire ⁽¹⁾ Hebdomadaire Bimensuelle
Jour de collecte	Mardi
Foyers invités à participer	787
Bacs distribués	516 ⁽²⁾

¹ Pendant la saison estivale 2008, la fréquence de collecte des déchets a été rétablie à une fois par semaine. La collecte des déchets a été à nouveau réduite à une fois par deux semaines dès l'automne 2008.

² Dénombrement des bacs distribués en date du 28 août 2008.

Tableau 2.5 Principales caractéristiques de la route de collecte dans Sainte-Foy - Sillery

ARRONDISSEMENT SAINTE-FOY - SILLERY	
Mode de gestion actuel	Collecte des déchets par une entreprise privée (Sanibelle)
Type d'habitat	Unifamilial (principalement)
Début de la collecte	Juin 2008
Outils de collecte	Bac de 45 L + sac de plastique
Fréquences de collecte	<i>Résidus alimentaires</i> <i>Matières recyclables</i> <i>Déchets</i> Hebdomadaire Bimensuelle Hebdomadaire
Jour de collecte	Mercredi
Foyers invités à participer	Tous les foyers de l'arrondissement
Bacs distribués	1778 ⁽¹⁾

¹ Dénombrement des bacs distribués en date du 28 août 2008.

3.0 Description du programme de mesure et de suivi

3.1 Activités de suivi de la collecte

Dans le cadre du programme de mesure et de suivi du projet pilote, les activités de pointage en bordure de rue, réalisées par SOLINOV, comprenaient les paramètres indiqués au Tableau 3.1. Ces derniers ont été évalués à chaque saison pour les cinq routes de collecte dans le secteur résidentiel, soit dans les arrondissements Beauport, Des Rivières, La Cité, Limoilou et Sainte-Foy - Sillery. Toutefois, dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery, les activités de pointage ont seulement eu lieu à l'été et à l'automne 2008, puisque la collecte des résidus alimentaires par petits bacs de 45 L y a débuté au courant du mois de juin 2008.

Tableau 3.1 Paramètres mesurés dans le cadre du programme de suivi réalisé par SOLINOV

PARAMÈTRE	FRÉQUENCE	MESURE
Temps de collecte	1 collecte/saison	Temps de collecte des résidus alimentaires, des matières recyclables et des déchets, par foyer
Quantités de résidus alimentaires mises à la rue	1 collecte/saison	Tonnage de résidus alimentaires minimum, maximum et moyen par foyer
Apparence des résidus alimentaires	1 collecte/saison	Type de sac utilisé, présence de matières refusées

Sur le terrain, SOLINOV a procédé de la façon suivante pour recueillir les mesures et les observations nécessaires à l'atteinte des objectifs du projet pilote :

- 1) Avant que le camion de collecte des résidus alimentaires débute sa tournée, les rues de la route pilote sont sillonnées et un échantillon d'une centaine de foyers ayant mis un bac en bordure de rue est aléatoirement sélectionné. Les bacs correspondant à ces foyers sont pesés un à un, et la masse est notée et associée à l'adresse du foyer participant (Figure 3.1). Le contenu de ces bacs est aussi inspecté visuellement pour vérifier que les procédures et les consignes soient bien respectées par les citoyens : présence de matières refusées, utilisation du sac conforme, etc. (Figure 3.2).
- 2) Après ces mesures, le camion de collecte des résidus alimentaires est localisé et suivi à travers son parcours. Des mesures du temps nécessaire à la cueillette des bacs par foyer sont prises, et des observations portant sur la façon de faire des collecteurs sont relevées (levée, vidange et remise en place du bac, etc.).



Figure 3.1 Pesée des bacs de 45 L
(photo : SOLINOV)



Figure 3.2 Inspection visuelle du contenu des bacs
(photo : SOLINOV)

Dans le rapport de la phase préparatoire, il était indiqué que deux semaines de suivi (pointage) pour chaque route devaient être effectuées à l'intérieur de chaque saison. Or, les premières pesées (masse des résidus alimentaires mis en bordure de rue par foyer) réalisées à l'hiver 2008, en février et mars, ont montré une faible variabilité d'une semaine à une autre à l'intérieur de la même saison. Dans les faits, la variabilité d'une semaine à une autre pour une même route s'est révélée plus faible que la variabilité entre les quatre routes de collecte pour une même semaine. Pour cette raison, il a été convenu de poursuivre les activités de pointage une fois par saison pour les cinq routes de collecte.

La sélection des foyers échantillonnés pour chaque route de collecte était effectuée de façon aléatoire. Au moment de la remise du rapport de la phase préparatoire, un échantillon de 100 foyers par route était proposé pour les activités de pointage menées par SOLINOV. Théoriquement, la sélection des 100 foyers par route devait se faire selon une approche d'échantillonnage systématique de 1 foyer sur 7. Toutefois, compte tenu que tous les foyers d'une route ne mettent pas leur bac de collecte en bordure de rue, une centaine de foyers par route a été échantillonnée de façon aléatoire, et ce, en prenant soin de sélectionner des foyers sur chacune des rues de la route de collecte.

3.2 Activités de suivi de la qualité des matières récupérées

La méthode retenue, lors de la phase préparatoire du projet pour évaluer la qualité des matières organiques récupérées par la collecte porte à porte dans les secteurs pilotes résidentiels, consistait à mesurer la quantité de corps étrangers se trouvant dans les matières récupérées à partir d'une évaluation de la teneur en impuretés physiques dans les composts obtenus à partir des matières récupérées.

En d'autres termes, la méthode prévoyait d'isoler, au site de compostage, les lots de matières organiques collectées en sac de plastique des lots de matières collectées en sac de papier afin d'établir la différence entre les deux modes de collecte (sacs) du point de vue de la qualité des matières organiques récupérées. Les lots ainsi isolés devaient donc être compostés séparément et des échantillons représentatifs de chacun des lots compostés être prélevés par SOLINOV à la fin de la période de maturation du compost. Diverses mesures devaient aussi être prises sur le site de compostage (masse et volume de matières avant et après compostage) afin d'exprimer le résultat final sur l'ensemble des matières récupérées.

Parce qu'il s'est avéré impossible d'isoler au site de compostage les résidus alimentaires provenant du projet pilote de la Ville de Québec des autres matières organiques traitées sur ce site, une alternative a dû être envisagée. Des démarches ont été entreprises par la Ville de Beaupré, la CMQ et SOLINOV pour faire autoriser auprès du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) un site expérimental de compostage permettant le traitement des matières organiques récupérées dans le cadre d'un projet pilote mis en place dans les MRC de La Côte-de-Beaupré, de La Jacques-Cartier et de L'Île d'Orléans ainsi que le traitement d'une partie des résidus alimentaires d'origine résidentielle provenant du projet pilote de la Ville de Québec. Un site expérimental de compostage a donc été autorisé en mars 2008 par le MDDEP dans la Ville de Beaupré, situé à moins de 40 kilomètres du centre-ville de la Ville de Québec.

En raison du caractère expérimental du site de compostage et des équipements rudimentaires en place, un nombre limité de chargements de résidus alimentaires provenant des routes pilotes résidentielles dans les arrondissements de Beauport, Des Rivières, La Cité et Limoilou, ont pu être acheminés au site expérimental de compostage. Au total, 16 chargements de résidus alimentaires, récupérés les semaines débutant les 14 et 21 avril 2008 et les 7 et 14 juillet 2008, ont été amenés au site expérimental de Beaupré.

À partir des 16 chargements de résidus alimentaires, huit lots différents ont été formés de façon à isoler les matières provenant de chacun des quatre secteurs pilotes mentionnés précédemment et ce, en fonction du type de sac utilisé. Chacun des lots a été clairement identifié au site de compostage, comme le montrent les photos C1 et C2 à l'annexe C. Le

Tableau 3.2 définit la composition des lots de matières ainsi formés au site expérimental de compostage de Beauport.

Tableau 3.2 Lots isolés pour l'évaluation de la qualité des matières organiques récupérées

	Date de collecte	Arrondissement	Type de sac
LOT 1	14 et 21 avril 2008	La Cité	Papier
LOT 2	15 et 22 avril 2008	Limoilou	Papier
LOT 3	17 et 24 avril 2008	Beauport	Plastique
LOT 4	17 et 24 avril 2008	Des Rivières	Plastique
LOT 5	7 et 14 juillet 2008	La Cité	Plastique
LOT 6	8 et 15 juillet 2008	Limoilou	Plastique
LOT 7	10 et 17 juillet 2008	Beauport	Papier
LOT 8	10 et 17 juillet 2008	Des Rivières	Papier

Préalablement à leur arrivée au site expérimental de compostage, les camions de collecte ont tous été pesés. Après déchargement des camions, les sacs de plastique contenant les résidus alimentaires ont été ouverts manuellement pour assurer un processus aérobie. Des copeaux de bois ont été ajoutés et mélangés à chacun des lots de matières. Des amas coniques ont ensuite été formés, lesquels ont été recouverts d'une toile perméable à l'air pour éviter l'éparpillement de papiers et pellicules de plastique. Ces amas ont été retournés hebdomadairement à l'aide d'une chargeuse à pelle frontale pour assurer une bonne porosité du mélange et par le fait même une circulation d'air adéquate. De plus, des mesures de température ont été relevées régulièrement de manière à suivre l'évolution du processus de dégradation biologique.

Des photos prises sur le site expérimental de compostage (C3 à C7, annexe C) illustrent la succession d'actions réalisées pour le démarrage et le suivi du processus de compostage des résidus alimentaires.

Une fois le processus de compostage suffisamment avancé, soit au minimum un mois après la réception des matières, un premier exercice de séparation des corps étrangers a été réalisé par SOLINOV sur tous les lots de matières organiques. Pour chacun des lots, les matières organiques, regroupées en amas coniques, ont été étendues en une fine couche au sol. Les corps étrangers, ainsi facilement visibles et accessibles, ont été retirés des matières organiques. Ces corps étrangers ont été regroupés sur une bâche selon des catégories précises (plastique rigide, verre, métal, styromousse, sac de plastique désigné, sac de plastique quelconque, autre), et ont finalement été pesés par catégorie. Des photos (C8 et C9, annexe C) montrent la procédure de tri suivie, ainsi que des exemples de corps étrangers retrouvés dans les matières organiques.

Après cet exercice de tri, les huit lots de matières ont été combinés en un seul amas pour terminer le processus de compostage.

Une seconde analyse a été réalisée à l'automne 2008 afin de compléter l'évaluation de la qualité des matières récupérées. Un échantillon représentatif de compost a été prélevé de l'amas formé à partir des huit lots de matières, lesquels avaient préalablement été dépouillés des corps étrangers grossiers, et a été envoyé à un laboratoire pour une analyse de corps étrangers (pourcentage) et de corps étrangers tranchants (nombre et dimension).

3.3 Activités de suivi de la satisfaction des utilisateurs

Deux sondages ont été réalisés auprès des citoyens visés par le projet pilote, soit environ six mois après le début du projet et après la première année (voir le calendrier des activités à l'annexe B pour les dates selon les arrondissements).

Les questionnaires ont été élaborés par SOLINOV, avec la collaboration de Statex et de la Ville de Québec, alors que les enquêtes porte à porte ont été réalisées sur le terrain par l'organisme Vivre en Ville, qui en a obtenu le mandat avec celui de la distribution des outils de collecte (bacs et sacs) et des outils de communication et sensibilisation (trousse de démarrage et échantillon de compost). Des questionnaires en format papier ont aussi été laissés dans la boîte aux lettres des citoyens absents lors du passage de Vivre en Ville, et les questionnaires remplis ont été retournés à la Ville de Québec. Somme toute, les sondages de mi et fin de projet ont été adressés à tous les citoyens des arrondissements Beauport, Des Rivières, La Cité et Limoilou, impliqués dans le projet pilote.

Les questions posées dans les deux sondages sont presque identiques permettant une analyse comparative des réponses afin d'évaluer le changement d'appréciation du projet dans le temps et en fonction du type de sac utilisé comme doublure intérieure au bac de 45 L.

Les questions portent principalement sur les éléments suivants :

- Le profil socio-économique des ménages (âge, revenu, scolarité, etc.);
- La fréquence de participation à la collecte des résidus alimentaires;
- L'appréciation des outils de collecte (mini-bac de cuisine, bac de 45 L, sac de papier et sac de plastique désigné) et des outils de communication (calendrier, ligne d'assistance téléphonique dans les arrondissements, etc.);
- Le comportement des citoyens quand tous les sacs distribués par la Ville ont été utilisés;
- La capacité (et volonté) financière des citoyens pour acheter des sacs comme doublure au bac de 45 L;
- Les raisons qui expliquent un arrêt ou un refus de participer au projet pilote.

Les questionnaires, tels qu'adressés aux citoyens, sont fournis à l'annexe D.

4.0 Compilation des données

4.1 Équipements et opérations de cueillette et transport

Dans le cadre du programme de suivi du projet pilote, SOLINOV a mesuré les temps nécessaires aux collecteurs à la cueillette des différentes catégories de matières résiduelles mises en bordure de rue. Ce faisant, les observations suivantes, quant au mode opératoire des collecteurs ramassant les résidus alimentaires, ont été relevées :

- Dans les arrondissements desservis par la Ville de Québec (Des Rivières, La Cité et Limoilou) et dans Beauport où la collecte était assurée par l'entreprise privée Matrec, la collecte des résidus alimentaires a été effectuée à l'aide de camions à chargement latéral conduits et opérés par un seul employé;
- Dans le cas des essais de co-collecte réalisés dans l'arrondissement Beauport, le camion compartimenté était à chargement arrière, et par conséquent opéré par deux employés, soit un conducteur et un collecteur;
- De façon générale, les collecteurs manipulaient directement le sac (doubleur) contenant les résidus alimentaires, sans transporter le bac de 45 L. Ainsi, l'employé ouvrait le bac de 45 L, prenait le sac qu'il contenait et lançait ce dernier dans le camion de collecte. En procédant ainsi, les opérations de collecte étaient plus rapides, car l'employé n'avait pas à ramener le bac en bordure de rue là où déposé par le citoyen. En mode co-collecte, cette économie de temps ne s'applique toutefois pas lorsque l'autre fraction de matières résiduelles collectée exige qu'un bac soit manipulé (bac roulant de déchets ou bac de matières recyclables), puisque ce bac doit de toute façon être ramené en bordure de rue.

Les tableaux 4.1 à 4.3 présentent respectivement les temps de collecte moyens pour les résidus alimentaires, les matières recyclables et les déchets. Ces temps de collecte moyens ont été calculés à partir de mesure de temps de collecte prises sur le terrain lors des campagnes saisonnières de suivi menées par SOLINOV.

Les temps sont exprimés en secondes et correspondent au temps moyen requis par le collecteur pour ramasser les résidus alimentaires, les matières recyclables ou les déchets d'un foyer, entre le moment où il immobilise son camion devant le foyer et le moment où il repart de cet endroit. Les temps de collecte sont présentés par saison, par type de contenant manipulé et par type d'habitat où « Plex » signifie multiplex de 6 logements et moins (routes pilotes des arrondissements de La Cité et Limoilou) et où « Uni » signifie résidence unifamiliale (routes pilotes de Beauport et Des Rivières).

Le temps moyen observé correspondant au déplacement entre deux foyers est présenté au tableau 4.4.

Tableau 4.1 Moyenne des temps de collecte pour les résidus alimentaires (secondes/foyer)

		COLLECTE DES RÉSIDUS ALIMENTAIRES				
		HIVER	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE	ANNÉE
BAC 45L ⁽¹⁾	Plex	19	18	10	23	19
	Uni	11	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	11
	<i>Moyenne</i>	15	18	10	23	15
SAC ⁽²⁾	Plex	12	9	6	10	10
	Uni	8	7	9	-	7
	<i>Moyenne</i>	10	8	7	10	8
Moyenne globale		13	13	9	16	12

¹ Temps de collecte moyens se rapportant à des mesures prises lorsque le collecteur manipulait le bac de 45 L pour vider son contenu dans le camion de collecte.

² Temps de collecte moyens se rapportant à des mesures prises lorsque le collecteur ne manipulait pas le bac, mais manipulait plutôt le sac (doublure du bac de 45 L) et le lançait dans le camion de collecte, évitant ainsi d'avoir à ramener le bac en bordure de rue.

³ Lors des campagnes de suivi menées par SOLINOV, aucun temps de collecte n'a été mesuré pour la collecte des résidus alimentaires avec manipulation du bac de 45 L dans les routes pilotes dont le type d'habitat était principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières). En effet, pour ces routes, lors des observations, le collecteur manipulait directement le sac (doublure du bac de 45 L).

Tableau 4.2 Moyenne des temps de collecte pour les matières recyclables (secondes/foyer)

		COLLECTE DES MATIÈRES RECYCLABLES				
		HIVER	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE	ANNÉE
BAC 64L	Plex	non mesuré ⁽¹⁾	9	non mesuré ⁽¹⁾	non mesuré ⁽¹⁾	9
	Uni	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré
	<i>Moyenne</i>	-	9	-	-	9
BAC ROULANT	Plex	non mesuré ⁽¹⁾	17	non mesuré ⁽¹⁾	non mesuré ⁽¹⁾	17
	Uni	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré
	<i>Moyenne</i>	non mesuré	17	non mesuré	non mesuré	17
Moyenne globale		non mesuré	13	non mesuré	non mesuré	13

¹ Lors des campagnes de suivi menées par SOLINOV, aucun temps de collecte des matières recyclables n'a été mesuré pour les saisons d'hiver, d'été et d'automne (2008) auprès des routes pilotes dont le type d'habitat est principalement multilogements (La Cité et Limoilou). Lors de ces journées de suivi, il y avait aussi collecte des déchets, et compte tenu que toutes les matières résiduelles (résidus alimentaires, matières recyclables et déchets) sont ramassées en une même matinée, des temps de collecte ont été mesurés pour les autres fractions.

² Dans les routes pilotes dont le type d'habitat est principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières), la collecte des matières recyclables se fait exclusivement par bac roulant. Aucune mesure de temps de collecte n'a donc pu être prise pour la collecte des matières recyclables en bac de 64 L pour ces routes.

³ Les campagnes de suivi menées par SOLINOV auprès des routes pilotes dont le type d'habitat est principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières) ont coïncidé avec des semaines où il n'y avait pas de collecte des matières recyclables, mais où il y avait plutôt une collecte des déchets en plus de la collecte des résidus alimentaires.

Tableau 4.3 Moyenne des temps de collecte pour les déchets (secondes/foyer)

		COLLECTE DES DÉCHETS				
		HIVER	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE	ANNÉE
SAC	Plex	non mesuré ⁽¹⁾	3	non mesuré ⁽¹⁾	5	4
	Uni	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	-
	Moyenne	-	3	-	5	4
POUBELLE	Plex	non mesuré ⁽¹⁾	6	non mesuré ⁽¹⁾	13	7
	Uni	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	non mesuré ⁽²⁾	-
	Moyenne	-	6	-	13	7
BAC ROULANT	Plex	non mesuré ⁽¹⁾	26	non mesuré ⁽¹⁾	28	26
	Uni	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	non mesuré ⁽³⁾	30	30
	Moyenne	-	26	-	29	28
Moyenne globale		-	12	-	16	13

¹ Lors des campagnes de suivi menées par SOLINOV, aucun temps de collecte des déchets n'a été mesuré pour les saisons d'hiver et d'été (2008) auprès des routes pilotes dont le type d'habitat est principalement multilogements (La Cité et Limoilou). Lors de ces journées de suivi, il y avait aussi collecte des matières recyclables, et compte tenu que toutes les matières résiduelles (résidus alimentaires, matières recyclables et déchets) sont ramassées en une même matinée, des temps de collecte ont été mesurés pour les autres fractions.

² Dans les routes pilotes dont le type d'habitat est principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières), la collecte des déchets se fait principalement par bac roulant. Aucune mesure de temps de collecte n'a pu être prise pour la collecte des déchets en sac ou dans une poubelle pour ces routes.

³ Lors des campagnes de suivi menées par SOLINOV, aucun temps de collecte des déchets n'a été mesuré pour les saisons d'hiver, de printemps et d'été (2008) auprès des routes pilotes dont le type d'habitat est principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières). Compte tenu que les résidus alimentaires et les déchets sont ramassés en une même matinée, des temps de collecte ont été mesurés pour les résidus alimentaires.

Au moment de la rédaction du rapport de la phase préparatoire du projet, il était prévu que les routes pilotes dans les arrondissements Beauport et Limoilou seraient desservies chacune une demi-année à l'aide d'un camion compartimenté afin de tester les modalités de la co-collecte et l'efficacité opérationnelle d'une telle approche de collecte.

Toutefois, les recherches entreprises par les représentants de la Ville de Québec pour se procurer un camion compartimenté, pour une période temporaire, ont mené à une seule possibilité. L'entreprise privée Matrec était en mesure de transférer un camion compartimenté, utilisé dans une autre région, dans l'arrondissement Beauport pour tester la co-collecte avec les résidus alimentaires. Bien que les essais de co-collecte devaient a priori s'échelonner sur une période de six mois, différents problèmes et délais rencontrés chez Matrec ont fait en sorte que la co-collecte n'a été pratiquée que quelques semaines, à l'automne 2008. Des problèmes d'étanchéité des compartiments lors du déchargement des matières ont notamment contraint à l'arrêt des essais.

La moyenne des temps de co-collecte des résidus alimentaires avec des déchets (récupérés en bac roulant), mesurés dans l'arrondissement Beauport à l'automne 2008, est présentée au tableau qui suit. Ce temps, aussi exprimé en secondes, correspond au temps moyen requis par le collecteur pour ramasser les résidus alimentaires et les déchets d'un foyer, entre le moment où le camion est immobilisé devant le foyer et le moment où il repart de cet endroit.

Tableau 4.4 Autres mesures de temps de collecte (secondes/foyer)

Temps moyen de co-collecte (résidus alimentaires et déchets)	42 secondes
Temps moyen de déplacement entre deux foyers	9 secondes

Les observations suivantes, relativement à l'essai de co-collecte qui a fait l'objet du suivi de SOLINOV, méritent d'être rapportées :

- Fort probablement en raison de la présence d'observateurs (SOLINOV), le collecteur portait une attention particulière à replacer les bacs de façon impeccable en bordure de rue devant les foyers;
- De plus, le collecteur souffrait d'un handicap à une jambe;
- Finalement, la co-collecte constituait pour le collecteur une nouvelle pratique de collecte, et il était évident que le collecteur n'y était pas encore habitué et n'avait pas développé sa route optimale de mouvements;
- Bref, pour toutes ces raisons, le temps moyen de 42 secondes/foyer, observé pour la co-collecte des résidus alimentaires et des déchets, semble surestimer le temps qui serait réellement requis pour cette co-collecte dans des conditions régulières (c'est-à-dire sans observateur, sans handicap physique et avec l'habitude du collecteur).

4.2 Respect des consignes et qualité des matières

Parmi les mesures réalisées sur le terrain par SOLINOV lors des campagnes saisonnières de suivi, les observations suivantes ont été relevées suite au changement de type de doublure permise à mi-projet :

- **Les consignes ont généralement été mal suivies par les citoyens ayant débuté le projet avec les sacs de plastique désignés et ayant poursuivi le projet avec les sacs de papier.** Un pourcentage de contrevenants a été calculé dans les arrondissements Beauport et Des Rivières à partir d'un pointage du type de doublure utilisée, réalisé chez les foyers échantillonnés. Les foyers ayant doublé leur bac de 45 L avec un sac de plastique (quelconque ou désigné), pendant la période où la consigne était d'utiliser un sac de papier, ont été identifiés comme des contrevenants. Dans l'arrondissement Beauport, le taux de contrevenants observé à l'été 2008 était de 21%, alors qu'il s'élevait à 61% à l'automne 2008. Dans l'arrondissement Des Rivières, le taux de contrevenants observé à l'été 2008 était de 33% et de 53% à l'automne 2008;
- Par ailleurs, les foyers ayant débuté le projet pilote les sacs de papier semblent avoir conservé cette habitude. À partir d'un pointage du type de doublure utilisée, réalisé chez

les foyers échantillonnés, il a été évalué que 30% des participants de l'arrondissement Limoilou ont continué à utiliser des sacs de papier à l'été 2008 et 27% à l'automne 2008. Dans l'arrondissement La Cité, 38% des participants ont continué à utiliser des sacs de papier à l'été 2008 et 14% à l'automne 2008.

Au terme des activités de suivi de la qualité des matières récupérées, décrites à la section 3.2, les taux de contamination (présence de matières indésirables) des lots de résidus alimentaires acheminés au site expérimental de compostage de Beauré ont pu être calculés.

Les tableaux 4.5 et 4.6 présentent respectivement les quantités de matières indésirables présentes dans les résidus alimentaires récupérés lorsque la consigne était d'utiliser les sacs de papier et lorsque la consigne permettait les sacs de plastique désignés. Les quantités de matières indésirables sont exprimées en kilogrammes, et le taux de contamination en pourcentage. Ce dernier est obtenu en divisant la masse totale des matières indésirables pour un arrondissement par la masse totale de résidus alimentaires acheminés au site de compostage pour le même arrondissement.

À la lumière de ces résultats, il apparaît que **le taux de contamination est très faible, et ce, sans différence significative entre les périodes d'utilisation des sacs de papier et celles des sacs de plastique désignés**. D'ordre général, le taux de contamination observé est inférieur à 1,5%, et même en considérant les sacs de plastique désignés comme des matières indésirables, à la période où leur utilisation était permise, le taux de contamination observé demeure encore très faible, soit moins de 2,5%.

Tableau 4.5 Matières indésirables présentes dans les résidus alimentaires récupérés lors de la période d'utilisation des sacs de papier (kg)

	BEAUPORT	DES RIVIÈRES	LA CITÉ	LIMOILLOU
Sacs désignés de plastique blanc	-	-	-	-
Sacs quelconques de plastique (polyéthylène)	22,97	30,91	13,05	11,00
Contenants et objets de plastique rigide	2,02	1,27	1,44	1,89
Contenants et objets de verre	0,03	0,00	0,67	1,77
Contenants et objets de métal	1,06	0,62	1,23	0,69
Contenants de styromousse	0,51	0,39	0,73	0,75
Autres matières indésirables (textiles, fibres sanitaires, etc.)	2,24	0,55	4,39	0,03
TOTAL	28,83	33,74	21,51	16,13
Résidus alimentaires récupérés	3190	2500	1930	2260
Taux de contamination	0,90%	1,35%	1,11%	0,71%

Tableau 4.6 Matières indésirables présentes dans les résidus alimentaires récupérés lors de la période d'utilisation des sacs désignés de plastique blanc (kg)

	BEAUPORT	DES RIVIÈRES	LA CITÉ	LIMOILLOU
Sacs désignés de plastique blanc	63,60	51,47	25,62	22,78
Sacs quelconques de plastique (polyéthylène)	17,48	16,40	4,26	6,03
Contenants et objets de plastique rigide	1,96	1,44	0,67	1,24
Contenants et objets de verre	0,70	0,09	0,54	0,56
Contenants et objets de métal	0,94	0,77	0,38	0,57
Contenants de styromousse	0,32	0,91	0,16	0,23
Autres matières indésirables (textiles, fibres sanitaires, etc.)	0,31	0,16	0,73	0,57
TOTAL	85,31	71,24	32,36	31,98
TOTAL (excluant la masse des sacs désignés)	21,71	19,77	6,74	9,20
Résidus alimentaires récupérés	3670	2780	1430	1670
Taux de contamination	2,32%	2,56%	2,26%	1,91%
Taux de contamination (excluant la masse des sacs désignés)	0,59%	0,71%	0,47%	0,55%

Finalement, l'analyse de corps étrangers, réalisée sur l'échantillon représentatif de compost prélevé de l'amas formé des huit lots de matières organiques acheminés au site expérimental de Beupré en provenance de Québec et préalablement dépouillé des corps étrangers grossiers lors des activités de tri de SOLINOV, a indiqué une faible teneur en corps étrangers (%), respectant les limites de la catégorie A du BNQ (CAN/BNQ 0413-200/2005).

Le dénombrement des corps étrangers tranchants contenus dans l'échantillon a révélé la présence de trois corps étrangers tranchants dont les dimensions sont indiquées au tableau 4.7. Le certificat d'analyse officiel est présenté à l'annexe E.

À ce sujet, il importe de mentionner que la présence de corps étrangers et de corps étrangers tranchants dans cet échantillon n'est pas représentative de ce qui serait nécessairement observé dans un centre de traitement centralisé. En effet, les techniques de compostage pratiquées au site expérimental de compostage de Beupré reposent sur des équipements rudimentaires, et les étapes de tri ont été effectuées manuellement. Avec une étape de tamisage et d'affinage appropriée au terme du processus de compostage, il est possible de prétendre que les corps étrangers tranchants observés dans cet échantillon auraient pu être retirés.

Tableau 4.7 Résultats de l'analyse de corps étrangers réalisée en laboratoire

Teneur en corps étrangers	Résultat - Échantillon	BNQ AA	BNQ A	BNQ B
Corps étrangers (% base sèche)	0,21	≤ 0,01	≤ 0,5	≤ 1,5
Corps étrangers tranchants (nombre)	3 corps étrangers de verre (0,490 cm, 0,680 cm et 0,895 cm)	0 ⁽¹⁾	0 ⁽¹⁾	0 ou ≤ 3 ⁽²⁾

¹ Les composts AA et A ne doivent pas contenir de corps étrangers tranchants dont la plus grande dimension est > à 3 mm.

² Les composts B en sac ne doivent pas contenir de corps étrangers tranchants dont la plus grande dimension est > à 3 mm. Les composts B en vrac doivent avoir une teneur en corps étrangers tranchants ≤ à 3 corps étrangers tranchants, et dont la plus grande dimension est ≤ à 12,5 mm.

4.3 Rendement de collecte

Au terme de chaque collecte, les camions de collecte ont été pesés. À partir des quantités ramassées dans chacun des secteurs à chaque collecte, les quantités recueillies mensuellement et la quantité totale collectée depuis le début du projet ont été compilées.

Tableau 4.8 Tonnages mensuels de résidus alimentaires récupérés par arrondissement

Mois	BEAUPORT	DES RIVIÈRES	LA CITÉ	LIMOILOU	SAINTE-FOY - SILLERY
Janvier ⁽¹⁾	10,76	4,24	2,19	0,32 ⁽²⁾	8,53
Février ⁽¹⁾	3,59 ⁽³⁾	2,55 ⁽³⁾	1,97 ⁽⁴⁾	3,76	3,30
Mars	6,92	5,43	4,45	4,13	4,47
Avril	7,47	5,41	3,78	5,29	13,03
Mai	9,54	6,21	3,27	3,95	non disponible
Juin	6,67	5,09	3,64	3,86	6,28 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
Juillet	7,84	6,00	2,85	4,13	17,81
Août	6,30	5,34	2,83	3,86	13,86
Septembre	4,87	5,18	4,92	4,73	15,39
Octobre	7,13	5,90	3,12	3,61	16,38
Novembre	6,42	4,79	3,08	3,17	14,04
Décembre	5,62	5,50	3,33	4,86	11,10
TOTAL	83,13 ⁽³⁾	61,64 ⁽³⁾	39,43 ⁽⁴⁾	45,67 ⁽²⁾	124,19 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾

¹ Les pesées datant d'avant la semaine du 18 février 2008 doivent être considérées à titre indicatif seulement. Après cette date, les pesées ont toutes été prises à la balance de l'incinérateur de la Ville de Québec.

² Trois pesées sont manquantes, soit pour les dates suivantes : 8, 22 et 29 janvier 2008.

³ Deux pesées sont manquantes, soit pour les dates suivantes : 7 et 14 février 2008.

⁴ Une pesée est manquante, soit pour le 18 février 2008.

⁵ Deux pesées sont manquantes, soit pour les dates suivantes : 11 et 18 juin 2008.

⁶ La distribution des bacs de 45 L a débuté à la fin du mois de mai et elle s'est terminée en juillet. Ainsi, en mai et en juin, tous les foyers de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery n'avaient pas reçu un bac.

Il est à noter qu'en ce qui a trait à l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery, les foyers étaient desservis par une collecte des matières organiques (résidus alimentaires et résidus verts) par bac roulant jusqu'au mois de mai. En mai 2008, la distribution des petits bacs de 45 L pour la récupération des résidus alimentaires a débuté et s'est terminée en juillet.

À l'issue des activités saisonnières de pointage réalisées par SOLINOV, la quantité de résidus alimentaires mis en bordure de rue par semaine et par foyer participant a été exprimée en termes de masse moyenne, minimum et maximum. Le tableau qui suit inclut ces données pour chacun des arrondissements pilotes, en plus d'indiquer le nombre de bacs pesés lors des campagnes saisonnières de suivi (taille de l'échantillon). Les cases ombragées signalent les périodes d'utilisation des sacs de papier, alors que les cases blanches indiquent les périodes d'utilisation des sacs de plastique désignés.

Tableau 4.9 Rendement de collecte des résidus alimentaires par foyer participant

Arrondissement	Date	Masse moyenne	Masse minimum	Masse maximum	Taille de l'échantillon
BEAUPORT	21/02/2008	6,88 kg	1,28 kg	17,58 kg	122
	17/04/2008	6,06 kg	0,86 kg	17,52 kg	157
	17/07/2008	5,07 kg	0,56 kg	13,50 kg	73
	30/10/2008	5,90 kg	0,28 kg	16,48 kg	100
DES RIVIÈRES	21/02/2008	6,16 kg	1,81 kg	18,30 kg	75
	17/04/2008	6,59 kg	1,21 kg	19,95 kg	80
	17/07/2008	4,93 kg	0,64 kg	12,12 kg	107
	30/10/2008	5,52 kg	1,14 kg	13,18 kg	91
LA CITÉ	18/02/2008	6,23 kg	0,91 kg	24,26 kg	141
	10/03/2008	5,75 kg	0,91 kg	11,08 kg	68
	14/04/2008	6,37 kg	1,24 kg	19,53 kg	102
	14/07/2008	4,23 kg	0,07 kg	12,15 kg	88
	27/10/2008	5,57 kg	0,73 kg	13,76 kg	103
LIMOILLOU	19/02/2008	6,50 kg	1,05 kg	16,42 kg	156
	11/03/2008	6,16 kg	0,99 kg	16,48 kg	102
	15/04/2008	6,49 kg	1,06 kg	16,26 kg	103
	15/07/2008	4,53 kg	0,31 kg	17,24 kg	105
	28/10/2008	5,68 kg	0,42 kg	16,06 kg	109
SAINTE-FOY - SILLERY	16/07/2008 ⁽¹⁾	5,12 kg	0,19 kg	15,54kg	100
	29/10/2008	4,95 kg	0,72 kg	18,98 kg	100

¹ Mesures prises sur le terrain à partir du mois de juillet 2008, car dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery, la collecte des résidus alimentaires par petits bacs de 45 L a débuté à la fin du mois de mai 2008.

Le tableau 4.10 résume les rendements de collecte observés en 2008 en présentant les rendements moyens de collecte des résidus alimentaires par foyer participant en fonction des saisons et en fonction des arrondissements.

Les statistiques saisonnières présentées au tableau 4.10 ne tiennent pas compte des données provenant de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery puisque le bac de 45 L y a seulement été introduit à partir de l'été 2008. Des notes au bas du tableau 4.10 fournissent toutefois les statistiques incluant les données de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery.

Tableau 4.10 Rendements moyens de collecte des résidus alimentaires par foyer participant

	Masse moyenne	Masse minimum	Masse maximum
PAR SAISON (année 2008)			
Hiver	6,34 kg	1,16 kg	17,35 kg
Printemps	6,38 kg	1,09 kg	18,32 kg
Été ⁽¹⁾	4,69 kg	0,40 kg	13,75 kg
Automne ⁽²⁾	5,67 kg	0,64 kg	14,87 kg
PAR ARRONDISSEMENT			
Beauport	5,98 kg	0,74 kg	16,27 kg
Des Rivières	5,80 kg	1,20 kg	15,89 kg
La Cité	5,63 kg	0,77 kg	16,16 kg
Limoilou	5,87 kg	0,77 kg	16,49 kg
Sainte-Foy - Sillery	5,04 kg	0,46 kg	17,26 kg
Moyenne globale ⁽³⁾	5,82 kg	0,87 kg	16,20 kg

¹ Statistiques pour l'été 2008, incluant les pesées dans Sainte-Foy – Sillery : 1) masse moyenne de 4,78 kg/foyer, 2) masse minimum de 0,35 kg/foyer, 3) masse maximum de 14,11 kg/foyer.

² Statistiques pour l'automne 2008, incluant les pesées dans Sainte-Foy – Sillery : 1) masse moyenne de 5,52 kg/foyer, 2) masse minimum de 0,66 kg/foyer, 3) masse maximum de 15,69 kg/foyer.

³ Moyenne globale pour l'année 2008, incluant les pesées dans Sainte-Foy – Sillery : 1) masse moyenne de 5,66 kg/foyer, 2) masse minimum de 0,79 kg/foyer, 3) masse maximum de 16,41 kg/foyer.

Or, les premières pesées (masse des résidus alimentaires mis en bordure de rue par foyer) réalisées à l'hiver 2008, en février et mars, ont montré une faible variabilité d'une semaine à une autre à l'intérieur de la même saison. Dans les faits, la variabilité d'une semaine à une autre pour une même route s'est révélée plus faible que la variabilité entre les quatre routes de collecte pour une même semaine.

Partant des statistiques de rendement de récupération des résidus alimentaires présentées aux tableaux précédents, les constats suivants peuvent être formulés :

- Globalement, **la masse moyenne de résidus alimentaires récupérés par semaine par foyer participant est d'environ 5,8 kg**;
- À l'exception de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery, **les masses moyennes de résidus alimentaires récupérés par semaine par foyer participant dans les arrondissements pilotes montrent une très faible variabilité entre un arrondissement et un autre**;
- **La variabilité la plus importante, pour tous les arrondissements, est observée entre les saisons avec une diminution significative du rendement de collecte par foyer participant à l'été 2008**;
- L'effet des saisons ayant été noté pour chacun des arrondissements, ce paramètre semble avoir davantage influencé le rendement de collecte des résidus alimentaires par foyer participant que le type de sac utilisé comme doublure au bac de 45 L.

4.4 Taux de participation

Parce qu'il n'a pas été possible aux collecteurs d'établir un registre hebdomadaire révélant le nombre exact de participants (nombre de bacs mis en bordure de rue le jour de la collecte) à chaque collecte, il est proposé d'estimer le nombre de foyers qui ont participé à la collecte des résidus alimentaires en divisant, pour une collecte donnée, la masse totale collectée par le rendement moyen par foyer pour la saison dont il est question.

Sur cette base, les taux de sortie hebdomadaire estimés pour chacun des secteurs sont présentés au tableau 4.11. Les taux qui y figurent indiquent donc la proportion moyenne, dans le mois, de bacs mis en bordure de rue à chacun des jours de collecte par rapport au nombre total de bacs distribués dans l'arrondissement. La moyenne globale demeure inchangée, que les données de l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery soient incluses ou exclues.

L'évolution du taux de sortie hebdomadaire moyen depuis le premier mois de l'année 2008 est illustrée à la Figure 4.1, où l'axe des abscisses représente les mois de l'année et l'axe des ordonnées le taux de participation en pourcentage.

Il est important de noter que les taux de sortie, présentés au tableau 4.11 et à la figure 4.1, pour les semaines avant celle débutant le 18 février 2008 ne peuvent être considérés exacts en raison d'un doute sur les mesures de la balance. À partir de la semaine débutant le 18 février 2008, les pesées ont toutes été prises à la balance de l'incinérateur de la Ville de Québec. Avant cette date, les pesées doivent être considérées à titre indicatif seulement.

Tableau 4.11 Moyenne des taux de sortie hebdomadaire

Mois de l'année 2008	BEAUPORT	DES RIVIÈRES	LA CITÉ	LIMOILLOU	SAINTE-FOY SILLERY
Janvier ⁽¹⁾	51%	27%	20%	10% ⁽²⁾	- ⁽³⁾
Février ⁽¹⁾	42% ⁽²⁾	41% ⁽²⁾	29%	34% ⁽²⁾	- ⁽³⁾
Mars	41%	44%	33%	32%	- ⁽³⁾
Avril	50%	41%	34%	32%	- ⁽³⁾
Mai	51%	37%	30%	30%	- ⁽³⁾
Juin	53%	51%	40%	52%	35% ⁽²⁾
Juillet	50%	48%	39%	36%	39%
Août	50%	54%	39%	42%	38%
Septembre	33%	46%	41%	32%	44%
Octobre	39%	42%	32%	31%	37%
Novembre	44%	43%	32%	27%	40%
Décembre	39%	49%	28%	33%	32%
MOYENNE	45%	44%	33%	33%	38%
Moyenne globale	39%				

¹ Les taux de sortie pour les semaines avant celle débutant le 18 février 2008 ne peuvent être considérés exacts en raison d'un doute sur les mesures de la balance (les pesées doivent être considérées à titre indicatif seulement).

² Des pesées sont manquantes dans ce mois.

³ Dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery, la collecte des résidus alimentaires par petits bacs de 45 L a débuté à la fin du mois de mai 2008.

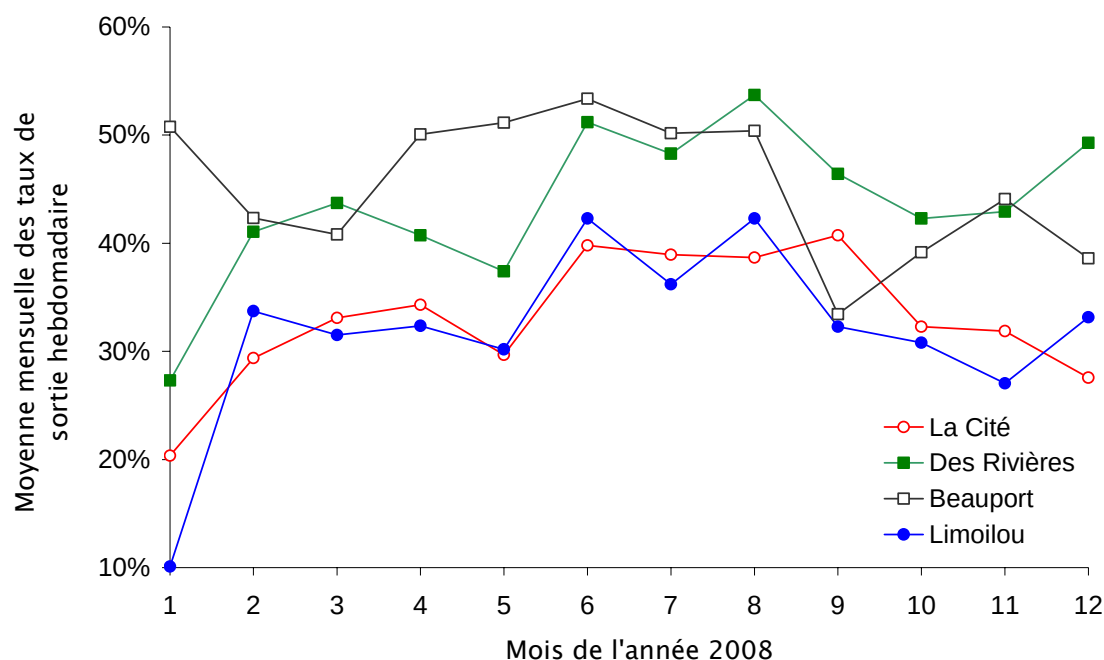


Figure 4.1 Évolution du taux de sortie hebdomadaire dans chacun des secteurs depuis le premier mois de l'année 2008

Au terme des douze premiers mois du projet pilote, considérant les limites de la méthode d'estimation employée, il apparaît que :

- La participation est généralement peu variable d'un mois à un autre pour un même arrondissement;
- La participation est plus élevée dans les arrondissements dont le type d'habitat est majoritairement constitué de résidences unifamiliales (soit dans les arrondissements Beauport et Des Rivières);
- La moyenne globale du taux de sortie hebdomadaire est estimée à environ 39%, ce qui signifie qu'en moyenne, lors des collectes hebdomadaires de résidus alimentaires, près de 40% des foyers desservis dans le cadre du pilote ont mis leur bac de 45 L en bordure de rue.

4.5 Perception et satisfaction des utilisateurs

4.5.1 Méthodologie

Les résultats des sondages de mi et fin projet sont présentés à l'aide de tableaux de fréquences. Les tableaux présentent, lorsque possible, une comparaison des résultats à mi-projet aux résultats à la fin du projet et un test du Chi-Deux permettant de tester si la distribution des résultats est différente aux deux étapes du projet. Des tableaux sont également présentés par arrondissement à mi-projet et à la fin du projet. Pour les tableaux par arrondissements, des tests du Chi-Deux sont également effectués pour vérifier si la distribution des réponses diffère d'un arrondissement à l'autre. Des tableaux croisés de fréquence ont également été développés pour indiquer les proportions d'individus ayant changé leur perception ou leurs habitudes entre les sondages de mi et de fin projet.

Les tableaux de fréquences, présentant les réponses à toutes les questions des sondages mi et fin de projet, sont fournis à l'annexe F.

4.5.2 Résultats

Taux de réponses aux sondages mi et fin de projet

Dans le cadre du projet pilote, tous les foyers ayant reçu un bac pour la collecte des matières organiques ont eu la possibilité de répondre aux deux sondages (mi-projet et fin projet). Des interviewers sont passés à toutes les adresses ayant reçu un bac afin d'obtenir les informations par interview. En cas d'absence lors du passage des interviewers, un questionnaire papier a été laissé dans la boîte aux lettres avec une enveloppe de retour pré affranchie. Le tableau 4.12 présente les taux de réponses au sondage de fin de projet (les informations pour le sondage mi-projet n'étant pas disponibles avec la même précision).

Tableau 4.12 Taux de réponses au sondage de fin de projet

Arrondissement	Nombre de bacs	Nombre de répondants porte à porte	Pourcentage de répondants porte à porte	Nombre de répondants par la poste	Pourcentage de répondants par la poste	Nombre total de répondants	TAUX TOTAL DE RÉPONSE
BEAUPORT	617	287	46,5%	178	28,8%	465	75,4%
LA CITÉ	434	118	27,2%	121	27,9%	239	55,1%
LIMOILLOU	516	153	29,7%	116	22,5%	269	52,1%
DES RIVIÈRES	505	221	43,8%	121	24,0%	342	67,7%
TOTAL	2072	779	37,6%	536	25,9%	1315	63,5%

En ce qui concerne le sondage de mi-projet, seulement le nombre total de répondants, soit 1415 répondants, est disponible indiquant un taux de réponses total de 68,3%. Les taux de réponses relativement élevés pour ce type d'étude et la bonne distribution dans l'ensemble des quatre arrondissements permettent de conclure à une **bonne représentativité de l'échantillon par rapport à l'ensemble de la population des quatre arrondissements**.

De plus, les caractéristiques des quatre arrondissements de l'étude devraient permettre un échantillon relativement représentatif de l'ensemble de la population de la Ville de Québec. Il est cependant important de faire attention à toute généralisation à l'ensemble de la Ville de Québec ou encore à l'ensemble de la CMQ Rive-Nord à cause de l'absence d'une sélection aléatoire des arrondissements et la possibilité que certains arrondissements choisis puissent amener un biais s'ils possèdent des caractéristiques (revenus, type de logement, niveau de scolarité, etc.) très particulières, car le poids de chaque arrondissement est important par rapport à l'échantillon global.

Comparaison des distributions selon l'étape du projet

Le tableau 4.13 présente les résultats du test du Chi-Deux pour vérifier si la distribution des résultats est différente à la fin du projet comparativement à celle des résultats à mi-projet.

Tableau 4.13 Tests de comparaison des distributions mi et fin de projet

QUESTIONS	p-value	COMMENTAIRES
Fréquence de sortie des résidus alimentaires	<0,0001	Sortie plus fréquente à la fin du projet (effet de l'été possible)
Nombre de sacs de déchets avant projet pilote	<0,0001	Plus de 3 sacs et plus à la fin du projet
Diminution du volume de déchets	0,09	La perception est la même à mi et fin projet
Sacs (doublures au bac de 45 L) utilisés par semaine	0,0019	Plus de sacs utilisés en fin de projet
Coût acceptable pour les sacs (doublures au bac de 45 L)	<0,0001	Le montant acceptable était plus élevé à mi-projet

Comparaison des distributions selon l'arrondissement

Les tableaux 4.14 et 4.15 présentent respectivement les résultats du test du Chi-Deux pour vérifier si la distribution des résultats est différente entre les arrondissements à mi-projet et à la fin du projet.

Tableau 4.14 Tests de comparaison des distributions des arrondissements à mi-projet

QUESTIONS	p-value	COMMENTAIRES
Fréquence de sortie des résidus alimentaires	<0,0001	Sortie plus fréquente à Beauport et Des Rivières et moins fréquente à Limoilou
Nombre de sacs de déchets avant projet	<0,0001	Plus de sacs à Beauport et Des Rivières
Diminution du volume de déchets	<0,0001	La perception de diminution apparaît plus grande dans La Cité et Limoilou
Fréquence de collecte des résidus organiques	0,95	La perception est la même dans les quatre arrondissements
Fréquence de collecte des déchets	0,0005	Limoilou a un plus fort pourcentage de gens trouvant la collecte pas assez fréquente
Sacs (doublures pour le bac de 45 L) utilisés par semaine	<0,0001	Plus de sacs utilisés à Beauport
Coût acceptable pour les sacs (doublures pour le bac de 45 L)	<0,0001	Montant plus élevé dans La Cité; plusieurs 0\$ à Beauport et Des Rivières

Tableau 4.15 Tests de comparaison des distributions des arrondissements à la fin du projet

QUESTIONS	p-value	COMMENTAIRES
Fréquence de sortie des résidus alimentaires	0,0019	Sortie plus fréquente à Beauport et La Cité et moins fréquente à Limoilou
Nombre de sacs de déchets avant projet	<0,0001	Plus de sacs à Beauport et Des Rivières
Diminution du volume de déchets	<0,0001	La perception de diminution apparaît plus grande dans La Cité et Limoilou
Fréquence de collecte des résidus organiques à l'été	0,10	La perception est la même dans les quatre arrondissements
Fréquence de collecte des déchets à l'été	0,19	La perception est la même dans les quatre arrondissements
Fréquence de collecte des résidus organiques à l'hiver	0,40	La perception est la même dans les quatre arrondissements
Fréquence de collecte des déchets à l'hiver	0,20	La perception est la même dans les quatre arrondissements
Sacs (doublures pour le bac de 45 L) utilisés par semaine	0,0022	Plus de sacs utilisés à Beauport
Coût acceptable pour les sacs (doublures pour le bac de 45 L)	<0,0001	Montant plus élevé dans La Cité; plusieurs 0\$ à Beauport et Des Rivières
Description des avantages	0,0042	Les différences sont principalement entre les « Assez claire » et « Très claire »
Utilité du calendrier	0,0143	Les différences sont principalement entre les « Assez utile » et « Très utile »
Explications sur le déroulement	0,0466	Les différences sont principalement entre les « Assez claire » et « Très claire »

5.0 Interprétation des résultats

5.1 Paramètres d'influence sur l'évaluation des coûts de collecte

Dans l'*Étude de faisabilité d'un équipement de traitement des matières compostables*, réalisée pour la CMQ Rive-Nord par SOLINOV en 2006 (ci-après « SOLINOV 2006 »), quatre options de collecte des matières organiques ont été jugées applicables au contexte de la Ville de Québec, et de la CMQ Rive-Nord, et ont été évaluées de façon comparative afin d'identifier la plus avantageuse, sur le plan des coûts notamment.

Le tableau 5.1 résume les caractéristiques de ces quatre options de collecte des matières organiques (résidus alimentaires et résidus verts) ainsi que les implications sur la collecte des autres fractions de matières résiduelles (matières recyclables et déchets).

Tableau 5.1 Résumé des options de collecte évaluées

OPTION	CATÉGORIE DE MATIÈRES	FRÉQUENCE DE COLLECTE
Bac roulant	Matières organiques (RA+RV)	Hebdomadaire (été) / Bimensuelle (hiver)
	Résidus verts (RV) supplémentaires	Printemps et automne (9X)
	Matières recyclables	Bimensuelle
	Déchets	Bimensuelle
Collecte séparée RA	Résidus alimentaires (RA)	Hebdomadaire
	Résidus verts (RV)	Hebdomadaire (30X)
	Matières recyclables	Bimensuelle
	Déchets	Bimensuelle
Co-collecte (2 fractions)	Résidus alimentaires (RA) + déchets	Hebdomadaire
	Résidus verts (RV)	Hebdomadaire (30X)
	Matières recyclables	Bimensuelle
Co-collecte (3 fractions)	Résidus alimentaires (RA) + déchets	Bimensuelle
	Résidus alimentaires (RA) + matières recyclables	Bimensuelle
	Résidus verts (RV)	Hebdomadaire (30X)

Le modèle d'évaluation des coûts élaboré lors de l'étude précédente (SOLINOV 2006) reposait sur le calcul du pourcentage d'augmentation de coût propre à chaque option de collecte par rapport aux coûts de collecte et de transport actuels (année référence 2004) des matières résiduelles. Il ne s'agissait pas de faire un estimé des coûts réels de collecte, mais plutôt de comparer les options de collecte les unes en fonction des autres, leur attribuant une valeur relative.

Les hypothèses de coûts à la base du modèle développé sont présentées à l'annexe G.

Parmi les hypothèses considérées dans ce modèle, figurent le paramètre du temps d'opération qui inclut le temps de déplacement entre un point de collecte et un lieu de traitement (ou de transbordement) ainsi que le temps de collecte par logement (c'est-à-dire le temps requis pour récupérer les matières résiduelles d'un foyer et se déplacer au foyer suivant). Les temps de collecte par logement recueillis dans le cadre du suivi du projet pilote (voir section 4.1) permettent de réviser la précédente estimation comparative des coûts de collecte pour les quatre options évaluées.

Le tableau 5.2 rappelle les hypothèses de temps de collecte posées dans l'étude précédente (SOLINOV 2006) et les compare aux hypothèses révisées à partir des mesures de temps prises sur le terrain au cours du projet pilote.

Les hypothèses révisées de temps de collecte par foyer ont été introduites dans le modèle d'évaluation des coûts élaboré lors de l'étude précédente (SOLINOV 2006) et les coûts ont été générés pour chacune des quatre options de collecte, comparés au scénario « actuel » (année référence 2004) et exprimés en termes de pourcentage d'augmentation des coûts.

Les tableaux 5.3 et 5.4 présentent respectivement les pourcentages d'augmentation des coûts estimés dans l'étude précédente (SOLINOV 2006) et les pourcentages d'augmentation des coûts révisés. La première ligne de ces deux tableaux indique les pourcentages d'augmentation des coûts se rapportant à la collecte et au traitement, alors que la deuxième ligne présente les pourcentages d'augmentation des coûts en tenant compte des coûts des contenants de collecte (incluant leur distribution aux foyers) associés à chaque option de collecte.

Tableau 5.2 Révision des hypothèses de temps de collecte pour les diverses options de collecte (secondes/foyer)

	SOLINOV 2006	RÉVISION	JUSTIFICATIONS
BAC ROULANT			
Déchets	35	37	28 sec. bac roulant (tableau 4.3) + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)
Matières organiques (RA+RV)	35	37	28 sec. bac roulant (tableau 4.3) ⁽¹⁾ + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)
COLLECTE SÉPARÉE RA			
Déchets	35	37	28 sec. bac roulant (tableau 4.3) + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)
Résidus alimentaires (RA)	25	26	15 sec. bac (tableau 4.1) + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)
CO-COLLECTE (2 FRACTIONS)			
Déchets	30	37	28 sec. bac roulant (tableau 4.3) + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)
Résidus alimentaires (RA)	5	8	8 sec. sac (tableau 4.1) ⁽²⁾ + 0 sec. déplacement ⁽³⁾
CO-COLLECTE (3 FRACTIONS)			
Déchets	35	37	28 sec. bac roulant (tableau 4.3) + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)
Résidus alimentaires (RA)	5	8	8 sec. sac (tableau 4.1) ⁽²⁾ + 0 sec. déplacement ⁽³⁾
Matières recyclables	35	37	28 sec. bac roulant (tableau 4.3) ⁽⁴⁾ + 9 sec. déplacement (tableau 4.4)

¹ Par hypothèse, le temps de collecte pour un bac roulant de 360 L contenant des matières organiques a été supposé égal au temps de collecte pour un bac roulant contenant des déchets, puisque la collecte des matières organiques par bac roulant n'a pas été testée dans le cadre du projet pilote.

² Considérant les observations concernant l'efficacité opérationnelle du collecteur (voir section 4.1), les temps de co-collecte mesurés ont été revus. Par hypothèse, le temps de collecte pour un bac de 45 L contenant des résidus alimentaires a été supposé égal au temps de collecte pour un sac contenant des résidus alimentaires, dans lequel cas le collecteur n'a pas à ramener le bac (du camion au trottoir). Il a donc été considéré que le temps requis pour ramener le bac de 45 L est déjà calculé dans le temps de collecte de l'autre fraction (déchets ou matières recyclables) puisque le collecteur ramène les deux contenants en même temps.

³ Le temps de déplacement entre un foyer et un autre n'a pas été ajouté au temps de collecte du bac de 45 L de résidus alimentaires parce qu'il a déjà été inclus au temps de collecte de l'autre fraction (déchets ou matières recyclables).

⁴ Par hypothèse, le temps de collecte pour un bac roulant contenant des matières recyclables a été supposé égal au temps de collecte pour un bac roulant contenant des déchets. Les mesures de temps prises sur le terrain indiquaient un temps moyen de collecte de 17 secondes pour les matières recyclables, mais des mesures n'ont été prises qu'en une seule saison, et une hypothèse plus conservatrice a été préférée.

Tableau 5.3 Augmentation des coûts par rapport au scénario actuel (SOLINOV 2006, page C-8)

Élément de coût	Bac roulant ⁽¹⁾	Collecte séparée RA ⁽²⁾	Co-collecte (2 fractions) ⁽²⁾	Co-collecte (3 fractions) ⁽²⁾
Collecte et transport	19%	20%	26%	6%
Avec contenants	33%	25%	31%	11%

¹ Contenants : bac de 360 L et mini-bac de cuisine de 10 L. Coûts amortis sur 5 ans à 8%, et total des coûts répartis sur 10 ans.

² Contenants : bac de 45 L et mini-bac de cuisine de 10 L. Coûts amortis sur 2 ans à 8%, et total des coûts répartis sur 10 ans.

Tableau 5.4 Révision de l'estimation d'augmentation des coûts par rapport au scénario actuel

Élément de coût	Bac roulant ⁽¹⁾	Collecte séparée RA ⁽²⁾	Co-collecte (2 fractions) ⁽²⁾	Co-collecte (3 fractions) ⁽²⁾
Collecte et transport	23%	23%	42%	14%
Avec contenants	36%	28%	47%	19%

¹ Contenants : bac de 360 L et mini-bac de cuisine de 10 L. Coûts amortis sur 5 ans à 8%, et total des coûts répartis sur 10 ans.

² Contenants : bac de 45 L et mini-bac de cuisine de 10 L. Coûts amortis sur 2 ans à 8%, et total des coûts répartis sur 10 ans.

Après révision des hypothèses de temps de collecte :

- L'option CO-COLLECTE (3 FRACTIONS) demeure l'option de collecte la plus économique selon le modèle d'évaluation des coûts élaboré. Cependant, par rapport au scénario « actuel » (année référence 2004), la révision de l'estimation des coûts suggère une augmentation des coûts plus importante que ce qui avait été estimé précédemment (SOLINOV 2006). En effet, plutôt qu'une augmentation de l'ordre de 11%, l'estimation révisée suppose une augmentation des coûts d'environ 19% (incluant collecte, transport et contenant);
- À l'échelle de la Ville de Québec, la CO-COLLECTE (3 FRACTIONS) permet d'envisager des économies estimées à 1,3 M\$ et 700 000\$ sur la collecte par BAC ROULANT et la COLLECTE SÉPARÉE DES RÉSIDUS ALIMENTAIRES (RA), respectivement;
- L'option CO-COLLECTE (2 FRACTIONS) demeure l'option la moins avantageuse avec une augmentation significative, soit près de 50% de plus, des coûts par rapport au scénario « actuel » (année référence 2004);
- L'écart entre les options BAC ROULANT et COLLECTE SÉPARÉE DES RÉSIDUS ALIMENTAIRES (RA) demeure très faible, mais l'option COLLECTE SÉPARÉE DES RÉSIDUS ALIMENTAIRES (RA) est avantagée, sur le plan des coûts, lorsque les contenants sont pris en considération dans le modèle.

Il est important de signaler toutefois que les paramètres suivants influencent une telle évaluation des coûts et en limitent la généralisation :

1) Le type d'habitat et sa densité

Dans le modèle, les immeubles de 1 à 5 logements sont considérés. Cependant, il a été observé dans le cadre du projet pilote que les temps de collecte diffèrent entre les

secteurs regroupant principalement des résidences unifamiliales et les secteurs principalement constitués de multilogements (immeubles de 2 à 6 logements). Dans les faits, il a été observé que la collecte des déchets se fait principalement par bac roulant chez les résidences unifamiliales et par sac chez les multilogements, et que la collecte des matières recyclables est généralement pratiquée par bac roulant, mais à plusieurs endroits dans la Ville, pour des raisons d'espace, les bacs roulants ne peuvent être utilisés. Or, les temps de collecte mesurés sur le terrain sont largement influencés par le type de contenant de collecte.

2) Le taux de remplissage des camions de co-collecte

Le modèle est construit de telle sorte que les camions de co-collecte sont remplis de façon optimale pour limiter le nombre de voyages aller-retour entre les points de collecte et les points de chutes (centres de traitement ou de transbordement). Cela suppose que les résidus verts et autres matières volumineuses produites de façon irrégulière ou saisonnière (par exemple, les encombrants) ne sont pas collectés avec les déchets, de sorte que la proportion entre les résidus alimentaires et les déchets demeure relativement constante dans le temps.

3) Le nombre limité de mesures de temps cumulées sur la co-collecte

Tel que mentionné précédemment, les essais de co-collecte se sont déroulés sur une très brève période de temps, et par conséquent des mesures de temps de collecte ont été prises à l'occasion d'une seule collecte à l'automne 2008.

4) Les distances aller-retour vers les centres de traitement

Le modèle est construit de telle sorte que la projection pour toute la Ville de Québec est développée à partir des arrondissements de la Ville de Québec desservis en régie (services municipaux). Ainsi, les temps d'opération associés aux déplacements entre les points de collecte et les points de chute (centres de traitement ou de transbordement) sont évalués à partir de l'emplacement de ces arrondissements et de l'emplacement des lieux de traitement. Or, plus les points de collecte sont loin des points de chute, moins la co-collecte est avantagée. Par ailleurs, cet aspect n'a pu être pris en considération dans le modèle (SOLINOV 2006), car les données nécessaires pour tous les arrondissements n'étaient pas disponibles au moment où il a été élaboré.

5.2 Analyse des sondages

5.2.1 Description socio-démographique de l'échantillon

Les logements échantillonnés sont principalement des maisons unifamiliales (57,3%) mais plusieurs immeubles de 2 à 6 logements (plex) (33,8%) ont également été échantillonnés. Le type de logement est cependant fortement lié avec l'arrondissement puisque les arrondissements de Beauport et Des Rivières ont été échantillonnés en grande majorité au niveau des maisons unifamiliales alors que les échantillons des arrondissements de Limoilou et La Cité sont en grande majorité composés de plex.

Le nombre moyen de personnes par logement est de 2,7 pour l'ensemble de l'échantillon et les moyennes par arrondissement sont respectivement : 3,2 personnes par logement à Beauport, 2,3 personnes par logement dans La Cité, 2,7 personnes par logement dans Des Rivières et 2,2 personnes par logement dans Limoilou. Le nombre moyen de personnes par logement devrait être considéré dans l'interprétation des poids recueillis par arrondissement car ce facteur a montré une importance non négligeable sur la quantité de matières résiduelles générées.¹

Le salaire moyen des répondants au sondage² est de 53 226\$ pour l'ensemble des quatre arrondissements. Les moyennes par arrondissement sont respectivement de 61 980\$ pour Beauport, 62 138\$ pour la Cité, 48 549\$ pour Des Rivières et 37 637\$ pour Limoilou. Le revenu annuel moyen devrait être considéré dans l'interprétation des poids recueillis par arrondissement car ce facteur a une importance non négligeable sur la quantité de matières résiduelles générées.³

En ce qui concerne le niveau de scolarité atteint, La Cité montre une proportion d'universitaires (76,1%) beaucoup plus élevée que dans les autres arrondissements. Il y a peu de différences significatives entre les trois autres arrondissements (Beauport, Limoilou, Des Rivières). Encore une fois, ce facteur (niveau de scolarité) devrait être considéré dans l'interprétation des poids recueillis par arrondissement car ce facteur a montré une importance non négligeable sur la quantité de matières résiduelles générées ainsi que sur la participation à la collecte de matières recyclables.⁴ Il est donc plausible de croire que les gens plus scolarisés pourraient être plus ouverts à la collecte des matières organiques (résidus alimentaires).

5.2.2 Participation aux collectes de matières recyclables et résidus alimentaires

La très grande majorité des répondants indiquent participer à la collecte des matières recyclables 95,6% (93,5% à mi-projet et 97,9% à la fin du projet) et à la collecte des résidus alimentaires 92,6%. On note une légère diminution de la participation déclarée à la collecte des résidus alimentaires en fin du projet (91,6%) comparativement à mi-projet (93,6%) et la différence n'est pas statistiquement significative ($p=0,039$). Bien que le dernier résultat ne soit pas fortement significatif, on note une tendance vers une diminution de la participation à

¹ Caractérisation des matières résiduelles du secteur résidentiel au Québec 2006-2007 ; Rapport de projet. 2007. RECYC-QUÉBEC et Éco-Entreprises Québec.

² Il est important de noter que 23% des personnes sondées ont préféré ne pas répondre à cette question et que ces personnes semblent montrer une tendance à avoir un revenu plus faible lorsqu'on croise le revenu annuel avec une autre variable sensible à ce revenu (par exemple, le coût prêt à payer pour les sacs).

³ Caractérisation des matières résiduelles du secteur résidentiel au Québec 2006-2007 ; Rapport de projet. 2007. RECYC-QUÉBEC et Éco-Entreprises Québec.

⁴ Caractérisation des matières résiduelles du secteur résidentiel au Québec 2006-2007 ; Rapport de projet. 2007. RECYC-QUÉBEC et Éco-Entreprises Québec.

l'intérieur d'une même année. Il apparaît opportun de faire un suivi supplémentaire sur les foyers participants afin de mieux documenter ce ralentissement de participation possible après l'attrait de la nouveauté en début de projet.

Les hauts pourcentages de participation peuvent cependant contenir un certain biais car les personnes répondantes à de tels sondages ont souvent tendance à idéaliser leur participation à des activités environnementales. À titre de comparaison, la caractérisation de RECYC-QUÉBEC et EEQ (2007) avait estimé à 78,5% la participation à la collecte des matières recyclables pour l'ensemble de la province de Québec.

Les pourcentages de participants déclarés varient peu d'un arrondissement à l'autre et il n'y a aucune différence statistiquement significative entre les arrondissements ($p > 0,05$) autant pour la participation à la collecte des matières recyclables que pour la participation à la collecte des résidus alimentaires.

L'étude du tableau 5.5, tableau croisé entre la participation aux deux collectes, montre que la très grande majorité des répondants (92,3% à mi-projet et 90,4% à la fin du projet) déclarent participer aux deux collectes (matières recyclables et résidus alimentaires). Parmi les répondants qui déclarent ne pas participer aux deux collectes, la grande majorité d'entre eux disaient à mi-projet ne pas participer à aucune des deux collectes, alors que la grande majorité d'entre eux disaient à la fin du projet ne pas participer qu'à la collecte des matières recyclables.

Tableau 5.5 Lien entre la participation aux collectes des matières recyclables et des résidus alimentaires

	Non participation à la collecte des résidus alimentaires		Participation à la collecte des résidus alimentaires	
	Mi-projet	Fin de projet	Mi-projet	Fin de projet
Non participation à la collecte des matières recyclables	5,7%	1,3%	1,1%	1,0%
Participation à la collecte des matières recyclables	0,9%	7,3%	92,3%	90,4%

La fréquence de participation à la collecte des résidus alimentaires a varié entre les deux étapes du projet pilote : une sortie plus fréquente ayant été remarquée à la fin du projet indiquant vraisemblablement l'effet de la saison d'été sur l'augmentation de la fréquence de sortie. La fréquence de participation à la collecte des résidus alimentaires varie d'un arrondissement à l'autre, les principales différences étant une sortie plus fréquente à Beauport et moins fréquente à Limoilou. En ce qui concerne Des Rivières et La Cité, une sortie plus fréquente a été observée dans Des Rivières à mi-projet (hiver) et dans La Cité à la fin du projet (été). Ces différents résultats montrent une tendance vers une sortie plus fréquente dans les milieux composés de résidences unifamiliales (principalement à l'hiver).

Le nombre de sacs de déchets mis en bordure de rue avant la mise en place du projet pilote variait significativement entre les arrondissements indiquant un plus grand nombre de sacs dans les arrondissements principalement composés (au niveau de l'échantillon) de résidences unifamiliales. En contrepartie, la diminution observée du volume de déchets est apparue plus importante dans les arrondissements de La Cité et Limoilou. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que le volume moins grand de déchets avant projet pilote suggère une plus grande proportion de matières organiques dans les déchets.

Selon les sondages, la diminution du volume de déchets à mi-projet est de 31,3% comparativement à 29,8% à la fin du projet. Les moyennes à mi-projet par arrondissement sont de 28,4% pour Beauport, 37,1% pour La Cité, 27,2% pour Des Rivières et 35,8% pour Limoilou, alors qu'à la fin du projet les proportions de réduction estimées sont de 26,9% pour Beauport, 34,7% pour La Cité, 27,1% pour Des Rivières et 34,0% pour Limoilou.

De façon générale, les répondants trouvent suffisamment fréquente la collecte des résidus alimentaires (1 fois par semaine) : 83,2% à mi-projet, 82% en fin de projet. De plus, la perception est la même dans les quatre arrondissements. La collecte hebdomadaire des résidus alimentaires apparaît donc acceptable par les participants. En ce qui concerne la collecte des déchets, la fréquence d'une fois par deux semaines est généralement acceptée comme suffisamment fréquente (74,8%), mais on remarque en été, une proportion significative (32,3%) de participants qui trouvent que la fréquence de collecte des déchets n'est pas assez fréquente.

Tableau 5.6 Lien entre la satisfaction à l'égard de la fréquence de collecte des matières organiques et celle des déchets

	Sondage fin de projet					
	Collecte des déchets pas assez fréquente		Collecte des déchets suffisamment fréquente		Collecte des déchets trop fréquente	
	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été
Collecte des résidus alimentaires pas assez fréquente	0,8%	8,0%	0,3%	6,9%	0,1%	0,0%
Collecte des résidus alimentaires suffisamment fréquente	12,9%	23,8%	67,9%	55,1%	1,8%	2,2%
Collecte des résidus alimentaires trop fréquente	1,1%	0,6%	13,1%	3,0%	2,2%	0,4%

5.2.3 Satisfaction à l'égard des outils de collecte

Le tableau 5.7 présente la satisfaction globale de chacun des outils (toutes caractéristiques confondues), alors que le tableau 5.8 présente la satisfaction globale pour chacune des caractéristiques (tous outils confondus).

Tableau 5.7 Satisfaction globale des outils de collecte (toutes caractéristiques confondues)

	Mini-bac de cuisine		Bac 45 litres		Sacs	
Arrondissement	Mi-projet	Fin de projet	Mi-projet	Fin de projet	Mi-projet	Fin de projet
BEAUPORT	89,1%	87,8%	94,8%	91,9%	88,1%	81,9%
DES RIVIÈRES	90,5%	89,6%	95,8%	92,4%	89,1%	84,7%
LA CITÉ	89,5%	82,9%	94,9%	93,3%	87,1%	83,2%
LIMOILLOU	91,4%	85,5%	96,0%	95,1%	91,3%	86,7%
TOTAL	90,0%	86,9%	95,4%	92,9%	89,0%	83,8%

Quelque soit l'outil de collecte, la satisfaction a diminué à la fin du projet comparativement à la satisfaction mesurée à mi-projet. La satisfaction est très grande pour le bac de 45 L et pour le mini-bac de cuisine avec des taux de satisfaction généralement supérieurs à 90%. La satisfaction au niveau des sacs est un peu plus faible, principalement au niveau des sacs de papier : la satisfaction globale du sac de plastique étant de 91,3% en fin de projet comparativement à 76,3% pour le sac de papier.

Les taux de satisfaction globaux selon les caractéristiques montrent que les répondants sont très satisfaits au niveau de l'esthétisme et de la durabilité, mais que les taux de satisfaction sont significativement plus faibles pour les trois autres caractéristiques. Notons cependant que les plus faibles taux de satisfaction pour la manipulation et l'entretien, l'étanchéité et la dimension sont généralement associables à une plus faible satisfaction du sac de papier.

L'évaluation de la satisfaction à l'égard de la manipulation du bac de 45 L est particulièrement intéressante lorsque sont comparés les taux de satisfaction entre les routes pilotes principalement constituées de maisons unifamiliales (Beauport et Des Rivières) et les routes pilotes principalement composées d'immeubles de 2 à 6 logements (La Cité et Limoilou). Il apparaît que le taux de satisfaction, en ce qui a trait à la manipulation du bac de 45 L, est supérieur à 90% et qu'il est très peu variable d'un arrondissement à un autre (voir Annexe F, question 11b). Ceci confirme l'hypothèse selon laquelle ce bac est tout aussi adapté pour les maisons unifamiliales que pour les logements situés au 2^e ou 3^e étage d'un immeuble.

Tableau 5.8 Satisfaction globale selon les caractéristiques (tous outils de collecte confondus)

Arrondissement	Sondage fin de projet				
	Manipulation	Durabilité	Étanchéité	Esthétisme	Dimension
BEAUPORT	72,9%	88,3%	81,3%	93,2%	80,5%
LA CITÉ	75,8%	89,0%	81,1%	94,1%	81,5%
LES RIVIÈRES	78,9%	91,3%	82,0%	94,7%	81,8%
LIMOILLOU	82,9%	91,9%	84,7%	95,5%	83,8%
TOTAL	77,0%	89,9%	82,1%	94,2%	81,7%

Les tableaux croisés (tableaux 5.9 à 5.13) permettent d'obtenir une proportion de participants qui sont satisfaits du sac de plastique désigné et insatisfaits du sac de papier. Cette proportion est de 32,5% au niveau de la manipulation et de l'entretien, de 18,3% au niveau de la durabilité et la résistance, de 25,8% au niveau de l'étanchéité, de 7,7% au niveau de l'esthétisme et de 18,0% au niveau de la dimension (trop grand et trop petit). Les tableaux croisés portant sur la comparaison de la satisfaction à l'égard des deux types de sacs testés sont présentés pour le sondage de fin de projet seulement. Le sondage de mi-projet ne demandait pas une question séparée pour les deux types de sacs, car les participants n'avaient connus qu'un seul des deux sacs au moment de ce sondage.

Tableau 5.9 Comparaison de la satisfaction à l'égard des deux types de sacs testés – Aspects de MANIPULATION et d'ENTRETIEN

	Sondage fin de projet	
	INSATISFAIT de la manipulation et de l'entretien du sac de papier	SATISFAIT de la manipulation et de l'entretien du sac de papier
INSATISFAIT de la manipulation et de l'entretien du sac de plastique	4,1%	7,2%
SATISFAIT de la manipulation et de l'entretien du sac de plastique	32,5%	56,3%

Tableau 5.10 Comparaison de la satisfaction à l'égard des deux types de sacs testés – Aspects de DURABILITÉ et de RÉSISTANCE

	Sondage fin de projet	
	INSATISFAIT de la durabilité et de la résistance du sac de papier	SATISFAIT de la durabilité et de la résistance du sac de papier
INSATISFAIT de la durabilité et de la résistance du sac de plastique	1,4%	3,7%
SATISFAIT de la durabilité et de la résistance du sac de plastique	18,3%	76,6%

Tableau 5.11 Comparaison de la satisfaction à l'égard des deux types de sacs testés – Aspects d'ÉTANCHÉITÉ

	Sondage fin de projet	
	INSATISFAIT de l'étanchéité du sac de papier	SATISFAIT de l'étanchéité du sac de papier
INSATISFAIT de l'étanchéité du sac de plastique	3,3%	3,8%
SATISFAIT de l'étanchéité du sac de plastique	25,8%	67,1%

Tableau 5.12 Comparaison de la satisfaction à l'égard des deux types de sacs testés – Aspects d'ESTHÉTISME

	Sondage fin de projet	
	INSATISFAIT de l'esthétisme du sac de papier	SATISFAIT de l'esthétisme du sac de papier
INSATISFAIT de l'esthétisme du sac de plastique	0,6%	2,4%
SATISFAIT de l'esthétisme du sac de plastique	7,7%	89,2%

Tableau 5.13 Comparaison de la satisfaction à l'égard des deux types de sacs testés – Aspects de DIMENSIONS

	Sondage fin de projet		
	SATISFAIT de la dimension du sac de papier	Sac de papier trop grand	Sac de papier trop petit
SATISFAIT de la dimension du sac de plastique	66,0%	7,6%	10,4%
Sac de plastique trop grand	1,5%	1,6%	0,4%
Sac de plastique trop petit	6,1%	3,0%	3,4%

Le plan méthodologique visait à remettre un nombre de sacs à chaque participant de telle sorte que certains d'entre eux devraient manquer de sacs avant la fin de chaque étape du projet. Ce choix méthodologique visait à évaluer le comportement du participant une fois les sacs fournis gratuitement épuisés. Ainsi, dans la première étape du projet, 46,5% des participants ont indiqué avoir manqué de sacs comparativement à 44,3% dans la deuxième étape du projet. Parmi les participants ayant manqué de sacs dans la première étape du projet, 58,2% ont indiqué avoir acheté des sacs identiques et 22,0% ont indiqué avoir utilisé des sacs de plastique alors que seulement 3,0% ont indiqué avoir cessé de participer. En comparaison, parmi les participants ayant manqué de sacs dans la seconde étape du projet, 23,9% ont indiqué avoir acheté des sacs identiques et 56,4% ont indiqué avoir utilisé des sacs de plastique alors que seulement 6,8% ont indiqué avoir cessé de participer. On remarque donc une augmentation, dans la seconde étape du projet, de la proportion de participants qui ont utilisé des sacs de plastique ou qui ont cessé de participer.

5.2.4 Coûts annuels acceptables pour les sacs

Le coût maximum moyen que les participants se disent prêt à déboursier annuellement pour les sacs de collecte est passé de \$20,89 à mi-projet à \$14,65 en fin de projet. Ce résultat confirme plusieurs autres résultats qui montrent une diminution de l'intérêt en fin de projet après l'attrait de la nouveauté en début de projet.

On remarque une augmentation du coût maximum moyen que les participants sont prêts à payer avec l'augmentation du revenu annuel et avec l'augmentation du niveau de scolarité. Il est intéressant de noter que la diminution du coût acceptable en fin de projet est moins importante pour les foyers avec un revenu annuel inférieur à 30 000\$ (11,4%) et supérieur à 100 000\$ (9,3%) que pour les foyers avec un revenu annuel entre 30 000\$ et 60 000\$ (41,1%) ou entre 60 000\$ et 100 000\$ (29,2%).

En ce qui concerne l'effet du niveau de scolarité, on remarque que pour les participants avec un diplôme universitaire le coût maximum moyen acceptable passe de 20,30\$ à 17,20\$ pour une diminution de 15,2%, ce qui est largement inférieur aux diminutions de 49,9% pour les participants sans diplôme, 39,3% pour les participants avec un diplôme d'études secondaires et 50,0% pour les participants avec un diplôme d'études collégiales.

Tableau 5.14 Lien entre le revenu annuel et la volonté de payer pour les sacs ⁽¹⁾

	30 000\$ et moins		30 000\$ à 60 000\$		60 000\$ à 100 000\$		100 000\$ et plus		Ne répond pas	
	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet
0\$	28,1%	25,8%	19,6%	27,2%	13,8%	29,6%	15,7%	17,2%	32,2%	45,2%
Jusqu'à 10\$/an	35,1%	42,3%	32,5%	38,4%	25,5%	31,1%	31,3%	33,7%	29,7%	31,8%
Jusqu'à 25\$/an	25,4%	25,8%	31,0%	28,8%	30,1%	31,4%	31,3%	35,6%	29,7%	19,1%
Jusqu'à 50\$/an	11,4%	6,2%	16,3%	5,3%	30,1%	7,3%	19,9%	10,4%	7,6%	3,2%
Jusqu'à 100\$/an	0,0%	0,0%	0,6%	0,3%	0,7%	0,6%	1,8%	3,1%	0,9%	0,8%
Coût maximum moyen (\$/an) ⁽²⁾	15,56	13,78	19,75	13,99	25,83	15,21	22,71	20,60	15,10	10,36

¹ Les pourcentages sont calculés par colonne (niveau de revenu annuel).

² Les moyennes sont obtenues en multipliant les proportions de participants dans chaque catégorie de coût (jusqu'à 10\$, jusqu'à 25\$, etc.) par le coût maximum de la catégorie (10\$, 25\$, etc.).

Tableau 5.15 Lien entre le niveau de scolarité et la volonté de payer pour les sacs ⁽¹⁾

	Aucun diplôme		Études secondaires		Études collégiales		Études universitaires		Ne répond pas	
	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet	Mi- projet	Fin de projet
0\$	36,8%	60,0%	31,7%	47,3%	16,0%	33,9%	19,8%	23,7%	22,2%	26,7%
Jusqu'à 10\$/an	21,1%	20,0%	36,7%	34,5%	28,3%	35,8%	29,5%	33,5%	33,3%	60,0%
Jusqu'à 25\$/an	36,8%	20,0%	20,9%	15,5%	27,4%	27,0%	33,5%	32,6%	33,3%	13,3%
Jusqu'à 50\$/an	5,3%	0,0%	10,8%	2,7%	27,2%	2,9%	16,4%	8,8%	11,1%	0,0%
Jusqu'à 100\$/an	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,3%	0,8%	1,3%	0,0%	0,0%
Coût maximum moyen (\$/an) ⁽²⁾	13,96	7,00	14,30	8,68	24,38	12,08	20,33	17,20	17,21	9,33

¹ Les pourcentages sont calculés par colonne (niveau de scolarité).

² Les moyennes sont obtenues en multipliant les proportions de participants dans chaque catégorie de coût (jusqu'à 10\$, jusqu'à 25\$, etc.) par le coût maximum de la catégorie (10\$, 25\$, etc.).

5.2.5 Satisfaction à l'égard des outils de communication

Afin d'étudier la satisfaction globale pour l'ensemble des outils de communication durant le projet pilote, la proportion de participants satisfaits a été étudiée (tableau 5.16). Pour les questions relatives aux explications sur le déroulement et les avantages et objectifs, les participants ayant répondu «Assez claire» et «Très claire» sont considérés, alors que pour la question relative au calendrier de collecte, les participants ayant répondu «Assez utile» et «Très utile» sont considérés. Finalement, en ce qui concerne les contacts avec les bureaux

d'arrondissement, la proportion des participants ayant répondu «Satisfait» et «Très satisfait» parmi les participants ayant eu un contact avec leur bureau d'arrondissement est considérée.

Tableau 5.16 Satisfaction globale à l'égard des outils de communication

Arrondissement	Sondage fin de projet			
	Explications ⁽¹⁾	Avantages et objectifs ⁽²⁾	Calendrier ⁽³⁾	Renseignements arrondissement ⁽⁴⁾
BEAUPORT	95,7%	90,5%	89,4%	83,3%
DES RIVIÈRES	96,4%	94,7%	90,5%	87,0%
LA CITÉ	93,3%	89,8%	87,1%	66,7%
LIMOILLOU	93,6%	89,8%	88,6%	92,0%
TOTAL	95,0%	91,3%	89,1%	82,8%

¹ Satisfaction à l'égard des explications nécessaires au bon déroulement de la collecte des résidus alimentaires.

² Satisfaction à l'égard de l'information sur les avantages et les objectifs de la collecte des résidus alimentaires.

³ Satisfaction à l'égard de l'information contenue dans le calendrier de collecte.

⁴ Satisfaction à l'égard des renseignements obtenus via les bureaux d'arrondissement concernant la collecte des résidus alimentaires.

5.3 Rendement de collecte et taux de participation

5.3.1 Analyse des résultats obtenus

À partir des données de rendement et de participation mesurées dans le cadre du projet pilote, via les mesures prises sur le terrain et les informations recueillies par l'intermédiaire des sondages, les principaux constats en termes de rendement et de participation sont les suivants :

- Le taux de sortie hebdomadaire (soit le nombre de bacs sortis à chaque semaine divisé par le nombre total de bacs distribués) est estimé à 39%, variant de 33 à 45% selon les routes pilotes;
- Environ 60% des participants à la collecte des résidus alimentaires mettent leur bac en bordure de rue à chaque semaine, 30% des participants mettent leur bac en bordure de rue à chaque deux semaines et 10% des participants mettent leur bac en bordure de rue environ une fois par mois;
- Le taux de participation régulier, basé sur un taux de sortie d'au moins 2 fois/mois, est de l'ordre de 45% (39 à 52% selon les routes pilotes);
- Le taux de participation régulier, basé sur un taux de sortie d'au moins 1 fois/mois, est de l'ordre de 50% (42 à 58% selon les routes pilotes);
- Les taux de participation réguliers et les taux de sortie hebdomadaire les plus élevés sont observés dans les arrondissements dont le type d'habitat est principalement unifamilial (Beauport et Des Rivières);

- Le rendement moyen par bac mis en bordure de rue est de 5,8 kg de résidus alimentaires par semaine;
- Le rendement annuel moyen est estimé à 118 kg de résidus alimentaires par foyer desservi.

5.3.2 Comparaison avec les objectifs du PGMR et les estimations précédentes

À ce stade-ci, il apparaît approprié de comparer les résultats obtenus dans le cadre du projet pilote de collecte des résidus alimentaires aux objectifs et estimations déterminés précédemment pour le secteur résidentiel :

- Dans son **PGMR**, la CMQ Rive-Nord a estimé la production de résidus alimentaires à 140 kg/an par foyer et prévoyait un taux de récupération de 60%, ce qui signifiait un rendement de récupération d'environ **84 kg de résidus alimentaires par foyer annuellement**;
- Dans ***l'Étude de faisabilité d'un équipement de traitement des matières compostables***, réalisée par SOLINOV en 2006, il était supposé qu'une collecte par bac roulant permettait de récupérer 50 kg de résidus alimentaires par foyer annuellement et qu'une collecte des résidus alimentaires par petit bac de 45 L permettait de récupérer 180 kg de résidus alimentaires par foyer annuellement;
- Dans le cadre du **projet pilote**, les essais de collecte des résidus alimentaires (séparés des résidus verts) par petit bac de 45 L suggèrent un rendement de récupération moyen de **118 kg de résidus alimentaires par foyer annuellement**.

Partant de cette nouvelle donnée, la prévision de récupération des résidus alimentaires pour le secteur résidentiel de la Ville de Québec serait de l'ordre de 26 300 tonnes¹ pour l'année 2018, ce qui est évidemment inférieur au 37 100 tonnes² estimées dans l'étude précédente (SOLINOV 2006). Par ailleurs, le rendement de récupération des résidus alimentaires obtenu dans le cadre du projet pilote, soit 118 kg/foyer-an, indique que la mise en place d'une collecte des résidus alimentaires séparée des résidus verts via un contenant de 45 L permet de rencontrer les objectifs de récupération des résidus alimentaires de la *Politique québécoise 1998-2008*. En effet, cette dernière fixe à 60% le pourcentage de récupération des matières organiques, ce qui se traduit, pour les résidus alimentaires, par 84 kg/foyer-an (à partir de l'estimation de la production de résidus alimentaires proposée dans le PGMR de la CMQ Rive-Nord).

¹ Estimation basée sur un rendement de récupération des résidus alimentaires de 118 kg/foyer-an pour les 1 à 5 logements et de 50 kg/foyer-an pour les 6 logements et plus.

² Estimation basée sur un rendement de récupération des résidus alimentaires de 180 kg/foyer-an pour les 1 à 5 logements et de 50 kg/foyer-an pour les 6 logements et plus.

5.3.3 Comparaison avec les résultats d'autres expériences municipales

En plus de comparer les résultats obtenus dans le cadre du projet pilote aux objectifs et estimations déterminés précédemment, il est aussi pertinent de les comparer aux résultats obtenus par d'autres municipalités ayant mis en place des programmes de collecte des matières organiques.

Dans cette perspective, une mise à jour des informations disponibles a été réalisée auprès des principales municipalités ontariennes ayant implanté la collecte des résidus alimentaires en petit bac de 45 L et/ou pratiquant la co-collecte, ainsi qu'auprès de municipalités québécoises et ontariennes ayant implanté la collecte des matières organiques (résidus alimentaires et résidus verts) par bac roulant.

Les municipalités citées sont regroupées en deux tableaux, soit le tableau 5.17 qui présente les municipalités où la collecte des résidus alimentaires se fait séparément de la collecte des résidus verts avec un bac de 45 L, et le tableau 5.18 qui présente les municipalités où la collecte des résidus alimentaires et des résidus verts se fait ensemble dans un même contenant (bac roulant). Les municipalités listées aux tableaux 5.17 et 5.18 apparaissent par ordre alphabétique.

En ce qui a trait aux exemples de programmes de collecte des résidus alimentaires par petits bacs de 45 L (tableau 5.17), une précision mérite d'être apportée relativement aux programmes de Toronto et de la Région de York et Toronto. Ces programmes sont beaucoup plus permissifs que les autres quant aux matières acceptées dans la collecte, ce qui explique en partie le rendement de récupération très élevé observé à Toronto. Parmi les principales matières qui sont acceptées dans les programmes de Toronto et de la Région de York, et qui sont refusées dans les programmes des autres exemples cités, figurent les couches, les produits sanitaires et les excréments d'animaux. Il est aussi important de souligner qu'il s'agit des deux seuls programmes où les matières organiques peuvent être récupérées dans des sacs de plastique régulier (polyéthylène).

Le fait d'accepter les couches, les produits sanitaires, les excréments d'animaux et les matières organiques en sacs de plastique régulier se traduit par un rendement de récupération élevé, mais aussi par un taux de contamination (taux de rejet au centre de traitement) élevé. Par exemple, dans le cas de Toronto, le rendement de récupération brut est d'environ 210 kg de résidus alimentaires par foyer par an (donnée 2007). Toutefois, le rendement net se situe plutôt autour de 155 kg de résidus alimentaires par foyer par an, considérant le taux de rejet au centre de traitement par digestion anaérobie de l'ordre de 26% (donnée 2007).

Tableau 5.17 Expériences municipales de collecte des résidus alimentaires en bac de 45 L

	Ménages desservis	Fréquence de collecte	Sacs acceptés	Taux de participation	Rendement annuel de récupération	Taux de contamination
Collecte des résidus alimentaires (RA) séparément des résidus verts (RV)						
Durham Region (45 L)	175 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + recyclables ou déchets ⁽¹⁾ Collecte hebdomadaire ou bimensuelle des déchets ⁽¹⁾	Papier et plastique compostable certifié BPI	non disponible	150 kg RA par foyer (2007)	non disponible
Halton Region (45 L)	140 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + recyclables Collecte bimensuelle des déchets	Papier et plastique compostable certifié BPI	79% (1x/mois) (2008)	136 kg RA par foyer (2008)	5,85% (2008)
Niagara Region (45 L)	140 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + déchets (limite 2 sacs, 1\$/sac supplémentaire)	Papier et plastique compostable certifié BPI ⁽²⁾	non disponible	170 kg RA par foyer (2007)	non disponible
Peel Region (45 L)	300 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + recyclables Collecte hebdomadaire des déchets (limite 2 sacs, 1\$/sac supplémentaire)	Papier et plastique compostable certifié BPI ⁽²⁾	44% (2008)	122 kg RA par foyer (2008)	< 10% (2008)
Simcoe County (45 L)	150 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + déchets (limite 1 sac, 2\$/sac supplémentaire)	Papier et plastique compostable certifié BPI	non disponible	non disponible	non disponible
Toronto (45 L)	510 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + recyclables et déchets, en alternance	Tous, plastique régulier (polyéthylène)	90% (1x/mois)	210 kg RA par foyer (2007)	26% (2007)
York Region (45 L)	275 000	Collecte hebdomadaire des RA Collecte bimensuelle des déchets	Tous, plastique régulier (polyéthylène)	non disponible	non disponible	non disponible
Waterloo Region (45 L)	50 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + déchets	Papier seulement	40 à 70% ⁽³⁾ (1x/mois)	130 à 160 kg RA par foyer (estimé 2008)	non disponible

¹ La Région de Durham regroupe plusieurs villes et municipalités, et les fréquences de collecte ne sont pas uniformes sur l'ensemble du territoire de la Région.

² Les sacs de plastique régulier (en polyéthylène) étaient antérieurement acceptés dans les programmes de collecte des résidus alimentaires des régions de Niagara et de Peel. Ces sacs sont interdits depuis l'automne 2007 dans la Région de Peel et depuis l'été 2008 dans la Région de Niagara.

³ La participation est évaluée à 40% dans les secteurs résidentiels où la population est principalement étudiante et à 70% dans les banlieues.

Tableau 5.18 Expériences de collecte des matières organiques en bac roulant

	Ménages desservis	Fréquence de collecte	Sacs acceptés	Taux de participation	Rendement annuel de récupération	Taux de contamination
Collecte des résidus alimentaires (RA) et des résidus verts (RV) ensemble						
Hamilton (120 L) ⁽¹⁾	150 000	Co-collecte hebdomadaire des RA + déchets	Papier et plastique compostable certifié BPI ⁽²⁾	50-60% (2007)	200 kg RA+RV par foyer (2007)	3,47% (2007)
Ottawa Valley (240 L) ⁽³⁾	15 000	Collecte hebdomadaire ou bimensuelle des matières organiques ⁽⁴⁾ Collecte bimensuelle des déchets	Papier seulement	55% (1X/2) (2007)	276 kg RA+RV par foyer (2008)	10%
Pointe-Claire (240 L)	1100	Collecte des matières organiques hebdomadaire (avril à nov.) et mensuelle (déc. à mars) Collecte bihebdomadaire des déchets	Papier et plastique compostable certifié BNQ, BPI ou OK Compost	32% ⁽⁵⁾ (2008)	123 kg RA+RV par foyer (seulement 19 collectes en 2008)	non disponible
RIGDRM ⁽⁶⁾ (240 L)	31 000	Collecte des matières organiques hebdomadaire (avril à nov.) et mensuelle (déc. à mars) Collecte bimensuelle des déchets	Papier seulement	non mesuré	330 kg RA+RV par foyer (2008)	8 à 10% ⁽⁷⁾
Sherbrooke (360 L)	34 000	Collecte des matières organiques hebdomadaire (avril à nov.) et mensuelle (déc. à mars) Collecte bimensuelle des déchets	Papier et plastique compostable certifié BNQ	non disponible	366 kg RA+RV par foyer (2008)	non disponible
Victoriaville (360 L)	10 500	Collecte des matières organiques hebdomadaire (avril à nov.) et ponctuelle en hiver (2 collectes) Collecte bimensuelle des déchets	Papier seulement	non mesuré	310 kg RA+RV par foyer (2006)	non disponible

¹ La majorité des bacs distribués (90%) sont des bacs roulants de 120 L, mais il y a aussi des bacs de 45 L (10%).

² Les sacs en plastique compostables certifiés BPI sont acceptés depuis le 31 mars 2008. Avant cette date, seuls les sacs de papier étaient acceptés dans le programme de collecte.

³ La majorité des bacs distribués sont des bacs roulants de 240 L, mais il y a aussi des bacs roulants de 120 L.

⁴ La fréquence de collecte varie selon les mois et les municipalités, mais est généralement bimensuelle.

⁵ Le taux de participation correspond au taux de sortie hebdomadaire moyen mesuré sur 4 semaines à l'été 2008.

⁶ Sur le territoire desservi par la RIGDRM (Régie intermunicipale de gestion des déchets de la région maskoutaine), 31 000 bacs roulants ont été distribués, dont 25 000 dans la Ville de Saint-Hyacinthe.

Il est particulièrement intéressant de comparer les résultats obtenus dans le cadre du projet pilote de la Ville de Québec avec les résultats qu'obtiennent d'autres municipalités ayant implanté la collecte des résidus alimentaires séparément des résidus verts (tableau 5.17), puisqu'il est question du même outil de collecte, un bac de 45 L dédié aux résidus alimentaires.

En matière de rendement de récupération des résidus alimentaires, partant des données disponibles, mais en excluant la donnée de la Ville de Toronto pour les raisons mentionnées précédemment, le rendement moyen de récupération observé chez les municipalités citées au tableau 5.17, soit les régions de Durham, Halton, Niagara, Peel et Waterloo, est de l'ordre de 145 kg de résidus alimentaires par foyer annuellement.

Compte tenu que les programmes de collecte de ces municipalités sont très similaires au projet de la Ville de Québec, en termes de fréquence de collecte des résidus alimentaires, de matières acceptées et de sacs permis¹, il est réaliste de prétendre que la Ville de Québec pourrait aussi atteindre, avec un programme permanent, un rendement annuel de récupération de l'ordre de 145 kg de résidus alimentaires par foyer. Partant de cette nouvelle hypothèse, la prévision de récupération des résidus alimentaires pour le secteur résidentiel de la Ville de Québec serait de 31 000 tonnes² pour l'année 2018, comparativement à l'estimation de 26 300 tonnes provenant des résultats du projet pilote (voir section 5.3.2) et à l'estimation de 37 100 tonnes de l'étude précédente (SOLINOV 2006).

En matière de participation, il apparaît difficile de comparer les taux de participation présentés aux tableaux 5.17 et 5.18 aux taux estimés dans le projet pilote de la Ville de Québec. D'une part, peu de municipalités procèdent effectivement à la mesure du taux de participation et, d'autre part, la définition du taux de participation est très variable. En effet, le taux de participation représente dans certains cas le taux de sortie hebdomadaire, mais généralement il s'agit de la participation à une collecte sur deux ou à une collecte sur quatre.

En matière de contamination, les données proviennent des municipalités qui possèdent une infrastructure de traitement dédiée à leurs matières organiques, (les villes de Hamilton et de Toronto). À l'exception de Toronto, les taux de contamination des municipalités québécoises et ontariennes sont inférieurs à 10% (mesurés ou estimés). Ainsi, le taux de contamination de moins de 2,5% (incluant les sacs de plastique désignés), mesuré dans le cadre du pilote, semble très optimiste, et il serait plus prudent de prévoir un taux de contamination (taux de rejet au centre de traitement) plus élevé (10 à 15%) dans la perspective d'une implantation de la collecte des résidus alimentaires à pleine échelle de la Ville de Québec.

¹ À cet effet, depuis 2009, les sacs de plastique régulier ont été interdits dans le projet de la Ville de Québec et les sacs en plastique compostables ont été permis, en plus des sacs de papier.

² Estimation basée sur un rendement de récupération des résidus alimentaires de 145 kg/foyer-an pour les 1 à 5 logements et de 50 kg/foyer-an pour les 6 logements et plus.

6.0 Conclusions et recommandations

Le projet pilote de collecte des résidus alimentaires réalisé dans la Ville de Québec au cours de l'année 2008 a notamment permis d'évaluer la performance de la collecte des résidus alimentaires séparément des résidus verts par petit bac de 45 L, l'impact du type de sac utilisé pour doubler le bac de 45 L, l'efficacité opérationnelle de la co-collecte en comparaison à la collecte séparée des différentes fractions de matières résiduelles, la perception et la satisfaction des citoyens impliqués dans le projet. Les conclusions suivantes se dégagent des résultats obtenus.

C1. Le type de sac utilisé comme doublure au bac de 45 L n'est pas apparu comme un facteur déterminant.

Globalement, les utilisateurs ont apprécié les deux types de sacs testés (soit les sacs de papier doublés d'un film de cellulose et les sacs de plastique blanc désignés), mais le type de sac n'a pas paru influencer de façon significative la participation, le rendement, ou la contamination des matières récupérées.

L'effet le plus important sur le rendement de récupération des résidus alimentaires semble avoir été les saisons, et plus particulièrement des problèmes survenus en été. L'apparition de vers blancs dans les bacs et l'émission d'odeurs en période de chaleur ont affecté le rendement des participants à l'été 2008. À l'opposé, en hiver, la participation a été très soutenue et les rendements de collecte élevés.

Bien que le type de sac utilisé comme doublure au bac de 45 L semble avoir peu influencé les résultats du projet pilote, il est néanmoins apparu évident que le fait de permettre un type de sac crée une habitude chez les citoyens, et que ceux-ci la conservent par la suite. Il apparaît donc difficile pour une municipalité d'interdire l'usage d'un type de sac après l'avoir préalablement autorisé.

C2. La co-collecte est l'option de collecte la plus avantageuse sur le plan des coûts, mais l'écart avec les autres scénarios est moins important que celui estimé dans les études antérieures.

L'estimation révisée du pourcentage d'augmentation de coût propre à chaque option de collecte par rapport aux coûts de collecte et de transport actuels (année référence 2004) des matières résiduelles suggère d'une part un écart moindre entre la co-collecte (3 fractions) et les autres options de collecte que prévu dans les estimations antérieures (SOLINOV 2006) où les économies associées à la co-collecte reposaient sur des temps de collecte plus rapides pour la co-collecte et un taux de remplissage optimal du camion compartimenté (matières saisonnières, dont résidus verts et encombrants, collectées séparément des déchets et donc taux de remplissage relativement constant dans le camion à compartiments).

D'autre part, cette estimation révisée laisse supposer, pour toutes les options de collecte évaluées, une augmentation des coûts par rapport au scénario « actuel » (année référence 2004) plus importante que celle prévue dans les études antérieures (SOLINOV 2006).

La mise en place de la co-collecte (3 fractions) représente une augmentation des coûts de l'ordre de 19% (tenant compte de la collecte, du transport et des contenants de récupération des résidus alimentaires) par rapport aux coûts du scénario « actuel » (année référence 2004), et l'écart entre la co-collecte (3 fractions) et les options de collecte par bac roulant et par collecte séparée des résidus alimentaires se chiffre à environ 1,3 M\$ et 700 000\$ annuellement, à l'échelle de la Ville de Québec.

Non seulement l'option de collecte par bac roulant apparaît plus coûteuse que la co-collecte (3 fractions) et que la collecte séparée des résidus alimentaires, mais elle semble avoir déjà été rejetée par la Ville de Québec qui, en éliminant en 2008 la collecte des résidus verts en période estivale, a retiré les bacs roulants dédiés à la collecte des matières organiques dans l'arrondissement Sainte-Foy – Sillery. Ainsi, par l'orientation qu'a prise la Ville de Québec en matière de collecte résidentielle des résidus verts, l'option de collecte des matières organiques par bac roulant semble à écarter. Par ailleurs, les problèmes rencontrés lors de l'implantation de la collecte des matières recyclables par un bac roulant risqueraient de surgir aussi avec l'implantation de la collecte des matières organiques par bac roulant. En effet, quelques secteurs de la Ville, dont notamment dans les arrondissements La Cité et Limoilou, ne peuvent être desservis par bac roulant pour des raisons de manque d'espace. Par conséquent, si la Ville de Québec souhaite desservir tous les foyers de son territoire avec un contenant unique et vise à maximiser le rendement de mise en valeur, le bac roulant n'est pas l'option à envisager pour la collecte des matières organiques.

Recommandations

R1. Réviser à la baisse le pourcentage de rejets solides considéré dans l'estimation des coûts de traitement.

L'une des hypothèses émises au début du projet pilote, concernant les sacs utilisés comme doublures au bac de 45 L, supposait que l'utilisation de sac de plastique occasionne un plus haut taux de contamination des matières organiques récupérées. Dans le cadre du projet pilote, cette hypothèse a été infirmée, puisque les taux de contamination observés dans les matières récupérées en sacs de plastique désignés et en sacs de papier n'étaient pas significativement différents.

Par ailleurs les taux de contamination observés n'ont pas dépassé 2,5%, et ce même en considérant le sac de plastique désigné, et donc permis, comme une matière indésirable. Ce résultat suggère de réviser à la baisse le pourcentage de rejets solides (corps étrangers)

considéré dans l'estimation des coûts de traitement réalisée antérieurement (SOLINOV 2006), où 20% de rejets étaient pris en compte pour une collecte des résidus alimentaires en sacs, séparée des résidus verts, et où le taux était posé à 10% dans le cas de résidus alimentaires récupérés en bac roulant en vrac avec des résidus verts. En révisant à la baisse les quantités de rejets solides (10 à 15%) issus du traitement des résidus alimentaires, les frais associés à leur disposition et leur transport seront diminués, affectant à la baisse les coûts d'opération des installations de traitement.

R2. Réviser à la baisse les hypothèses de récupération des résidus alimentaires.

L'hypothèse de récupération des résidus alimentaires par petit bac de 45 L, séparément des résidus verts, émise dans l'étude précédente (SOLINOV 2006) supposait un rendement de 180 kg/foyer-an dans le secteur résidentiel pour les résidences unifamiliales et les immeubles de 2 à 5 logements.

Les données recueillies sur le terrain dans le cadre du projet pilote suggèrent plutôt un rendement de récupération des résidus alimentaires d'environ 118 kg/foyer-an. Il est à noter que ce rendement devrait augmenter dans le temps, avec la mise en place de diverses mesures dans le cadre d'un programme permanent et à pleine échelle, dont la participation obligatoire à la récupération des résidus alimentaires, la réduction de la fréquence de collecte des déchets, la limitation des quantités de déchets, etc. Il est réaliste de prétendre que la Ville de Québec pourrait atteindre, avec un programme permanent, un rendement de récupération des résidus alimentaires de l'ordre de 145 kg/foyer-an, soit le rendement moyen observé chez les municipalités ontariennes (à l'exception de Toronto) ayant implanté un programme de collecte des résidus alimentaires en petits bacs de 45 L.

Considérant un rendement de récupération de résidus alimentaires de 118 kg/foyer-an, à l'échelle de la Ville de Québec, 26 300 tonnes de résidus alimentaires seraient récupérées en 2018 dans le secteur résidentiel à l'échelle de la Ville de Québec, comparativement aux 37 100 tonnes estimées sur la base de 180 kg/foyer-an. Sur la base d'une hypothèse de récupération de 145 kg/foyer-an, ce sont plutôt 31 000 tonnes de résidus alimentaires qui seraient récupérées.

R3. À court terme, privilégier l'approche de collecte des résidus alimentaires, en bac de 45 L, séparément des résidus verts.

À l'heure actuelle, il n'y a pas sur le territoire de la Ville de Québec d'installations (centres de traitement ou de transbordement) qui, par des points de chutes rapprochés, justifient la co-collecte.

De plus, avant d'implanter la co-collecte, il serait d'abord judicieux de chercher à éliminer les résidus verts de la collecte des déchets pour éviter qu'en mode co-collecte le compartiment des

déchets ne se remplisse avant l'autre. Il est aussi pertinent de poursuivre la collecte des résidus alimentaires dans un camion distinct afin de valider la répartition de ces derniers et des déchets. Cette vérification n'a pu être réalisée dans le cadre du projet pilote et mérite d'être complétée dans la perspective où la co-collecte est intéressante sur le plan des coûts quand un taux de remplissage optimal du camion peut être atteint (les deux compartiments étant pleins au même moment), optimisant ainsi le nombre de voyages aller-retour entre les points de collecte et les points de chute des matières.

R4. Réévaluer les avantages et l'intérêt de la co-collecte dans les années futures en fonction du choix des sites de traitement et des infrastructures à construire.

La co-collecte demeure l'option de collecte la plus intéressante à long terme, notamment sur le plan des coûts et au niveau de l'achalandage réduit dans les rues. Tel que mentionné à la recommandation précédente, il y aurait toutefois lieu de poursuivre le suivi des quantités de matières résiduelles récupérées dans les années à venir afin de valider la diminution des pointes de résidus verts présents dans les déchets et la répartition des résidus alimentaires et des déchets récupérés.

À la lumière de la révision réalisée sur l'estimation des coûts des différentes options de collecte, il apparaît que le choix des infrastructures de traitement, et leurs sites, est plus déterminant sur le plan des coûts que le choix de l'option de collecte. La co-collecte demeure en effet l'option la plus avantageuse dans la mesure où les scénarios d'infrastructures la justifient toujours, c'est-à-dire dans la mesure où le poste de transbordement et/ou le centre de traitement des résidus alimentaires seraient situés au centre-ville de Québec.

R5. Considérer les avis suivants quant aux outils de collecte pour la poursuite du projet pilote de collecte des résidus alimentaires et l'agrandissement du service en vue de son implantation à l'ensemble du territoire de la Ville de Québec :

- Depuis la fin des campagnes de suivi du projet pilote, les sacs de plastique régulier ont été interdits et les sacs en plastique compostables ont été permis, en plus des sacs de papier. Puisque cette modalité de collecte (sacs en plastique compostables) n'a pas été testée dans le cadre du pilote, il est recommandé de poursuivre des activités de suivi avec ce nouveau type de sac, et ce, dès 2009, pour vérifier les éléments de participation, de rendement, de contamination des matières, d'appréciation des utilisateurs, etc.;
- Les résultats au sondage de fin de projet indiquent qu'environ 25% des répondants n'ont pas utilisé le mini-bac de cuisine qui leur a été distribué. Il y a donc lieu de revoir la pertinence de fournir gratuitement cet outil à tous les citoyens. Par ailleurs, plusieurs répondants aux sondages ont signalé que le format du mini-bac de cuisine ne convenait pas au format du bac de 45 L; le mini-bac de cuisine étant plus large que le bac de 45 L, les opérations de transvidage occasionneraient des dégâts;

- Dans les outils de communication, même si le taux de contamination observé dans le cadre du projet pilote était très faible, il est prouvé que les consignes doivent être rappelées régulièrement;
- Dans les outils de communication, renforcer le message auprès des citoyens pour qu'il soit bien compris que les papiers souillés sont acceptés et souhaitables pour maximiser le détournement de l'incinération, pour absorber les liquides et odeurs, etc.;
- Dans les outils de communication, apporter une attention particulière à la gestion des résidus alimentaires en été, principalement en ce qui a trait aux viandes et aux fruits de mer pour éviter l'apparition de vers blancs et les nuisances dues aux mauvaises odeurs;
- Dans les outils de communication, rappeler aux citoyens que la collecte des résidus alimentaires est hebdomadaire et donc qu'ils ne doivent pas hésiter à mettre leur bac en bordure de rue à chaque semaine même s'il n'est pas plein. Ceci pourrait leur éviter des problèmes de vers blancs et d'odeurs notamment;
- Dans les outils de communication, insister sur le fait que le sac utilisé comme doublure doit être fermé (noué s'il s'agit d'un sac de plastique ou replié dans le cas des sacs de papier, mais en aucun cas agraffer ou attacher le sac avec un élastique) lorsque le bac de résidus alimentaires est placé en bordure de rue pour la collecte. Le sac ainsi fermé, le collecteur n'entre pas en contact avec les matières récupérées et les déversements accidentels dans la rue ou sur le trottoir sont évités.

Liste des références

Communication personnelle, Trevor Barton, Supervisor, Waste Management Planning, Region of Peel, 24 février 2009.

Communication personnelle, Sue Campbell, General Manager, Ottawa Valley Waste Recovery Centre, 24 février 2009.

Communication personnelle, Kim A. Kidd Kitawaga, Waste Management Coordinator, Region of Waterloo, 13 mars 2009.

Communication personnelle, Nicole Mantel, GreenCart Program Coordinator, Waste Planning, Halton Region, 26 février 2009.

Communication personnelle, Pat Parker, Manager of Solid Waste Planning, City of Hamilton Public Works Department, 16 mai 2008.

Communication personnelle, Réjean Pion, Directeur general de la Régie intermunicipale de gestion des déchets de la région maskoutaine, 10 mars 2009.

Communication personnelle, Denis Robert, Chef de section par interim, Gestion des matières résiduelles, Service des infrastructures urbaines et de l'environnement, Ville de Sherbrooke, 9 mars 2009.

Communication personnelle, Brian Van Opstal, Operational Planning, Solid Waste Management Services, City of Toronto, 25 février 2009.

Bureau de Normalisation du Québec (2005). Amendements organiques – composts. CAN/BNQ 0413-200/2005.

RECYC-QUÉBEC (2008). Performance municipale en gestion des matières résiduelles, juin 2008, www.RECYC-QUEBEC.gouv.qc.ca.

SOLINOV (2006). Étude de faisabilité d'un équipement de traitement des matières compostables pour la CMQ Rive-Nord. Préparée pour la CMQ Rive-Nord.

Waste Diversion Ontario (2007). Tonnage Data of 2007 Tonnage Datacall, Organic Waste Diversion, www.wdo.ca.

