

**MÉTHODOLOGIE RECOMMANDÉE POUR  
LA CARACTÉRISATION DES DÉCHETS  
DANS LE CADRE DES ÉTUDES D'ANALYSE  
DIRECTE DES DÉCHETS  
AU CANADA**

**Rapport préparé pour**

**le sous-comité de caractérisation des déchets  
du CCME**

**par**

**SENES Consultants Limited  
121 Granton Drive, Unit 12  
Richmond Hill (Ontario)  
L4B 3N4**

**Le 30 avril 1999**

## TABLE DES MATIÈRES

**N° de page**

RÉSUMÉ .....	ES-1
1.0 INTRODUCTION .....	1
2.0 EXAMEN DES ÉTUDES EXISTANTES DE CARACTÉRISATION DES DÉCHETS ET DES LIGNES DIRECTRICES CONNEXES .....	
2.1 Examen des études de caractérisation des déchets .....	
2.2 Examen des lignes directrices existantes concernant la caractérisation des déchets .....	
2.2.1 Manuel de la Colombie-Britannique.....	
2.2.2 Méthode utilisée par le ministère de l'Environnement de l'Ontario relativement au flux de déchets domestiques .....	
2.2.3 Méthodes utilisées par le ministère de l'Environnement de l'Ontario pour le flux de déchets commerciaux.....	
2.2.4 La méthode du bureau de gestion intégrée des déchets de la Californie .....	
3.0 DÉMARCHE D'ENSEMBLE.....	
3.1 Méthode de caractérisation des déchets.....	
3.2 Sélection des échantillons .....	
3.3 Nombre d'échantillons.....	
3.4 Catégories de déchets.....	
3.5 Analyse des données et présentation du rapport.....	
4.0 PLAN DE L'ÉTUDE .....	
4.1 Définition des buts et de la portée de l'étude.....	
4.2 État des limites de l'étude .....	
4.3 Recueil de données préliminaires .....	
4.4 Planification de l'étude .....	
4.4.1 Programmes d'échantillonnage à la décharge .....	
4.4.2 Programmes d'échantillonnage à la source .....	
4.4.3 Zone et durée de l'étude.....	
4.4.4 Saisonnalité .....	
4.4.5 Critères de précision .....	
4.4.6 Poids des échantillons.....	
4.4.7 Stratification de la population faisant l'objet de l'étude.....	
4.4.8 Catégories de déchets.....	
5.0 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET DE MESURE.....	
5.1 Matériel et formation .....	
5.2 Santé et sécurité .....	
5.3 Autorisation de collecte des déchets.....	
5.4 Collecte des échantillons .....	
5.5 Tri des échantillons.....	
5.6 Teneur en eau.....	

5.7	Enregistrement des données.....
6.0	ANALYSE DES DONNÉES ET PRÉSENTATION DU RAPPORT .....
6.1	Résultats bruts.....
6.2	Moyennes sectorielles et saisonnières .....
6.3	Présentation du rapport .....
7.0	EMPLACEMENTS RECOMMANDÉS POUR LES DÉMONSTRATIONS TÉMOINS.....
	BIBLIOGRAPHIE.....
	GLOSSAIRE.....

ANNEXES :	Annexe A : Comparaison des catégories de déchets utilisées dans les études et les méthodologies qui ont été passées en revue
	Annexe B : Producteurs de matériaux et associations pouvant fournir de l'information
	Annexe C : Description détaillée des méthodes statistiques

**Démenti:**

La présente publication est un document de travail seulement. L'information qu'elle contient a été préparée à l'intention du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), mais n'a pas reçu son approbation. Le CCME exige l'application des normes de recherche les plus élevées qui soient dans ses publications. Comme le CCME ne poursuit aucuns travaux de recherche ni ne signe de rapports, il n'est pas responsable de l'exactitude des données contenues dans ses publications. Il ne se porte pas garant des opinions qui y sont exprimées, pas plus qu'il ne les partage ou ne les soutient nécessairement.

## RÉSUMÉ

Ce rapport a pour objet d'aider les personnes qui entreprennent des études de caractérisation des déchets au Canada. Sa rédaction a été entreprise pour faire suite aux résultats de l'Enquête nationale sur l'emballage de 1996 et pour répondre au désir du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) de mieux connaître la composition des emballages mis au rebut par les particuliers et surtout de savoir ce qu'il en advient.

L'enquête nationale sur l'emballage a révélé que, de 1988 à 1996, 51,2 % des déchets d'emballages étaient détournés des décharges. Statistique Canada, qui avait été chargée de réaliser cette enquête, ne put cependant départager les taux de détournement entre les déchets d'emballages provenant des établissements industriels, commerciaux et institutionnels (ICI) et ceux provenant des ménages.

Le Groupe de travail national sur l'emballage a donc jugé qu'il serait intéressant d'étudier le contenu réel des décharges. Voilà des années que l'on entreprend des études de composition des déchets, mais celles-ci ont toujours manqué d'uniformité en matière de portée, de méthode, de conception, d'échantillonnage, de mesure, d'analyse ou de présentation des résultats.

Les auteurs de la présente étude ont donc essayé d'harmoniser les diverses méthodes utilisées de manière à pouvoir établir des comparaisons valides entre les diverses régions du Canada et au sein même de celles-ci. Cette étude permet en même temps d'envisager une large diversité de moyens de façon à pouvoir cibler des objectifs et des sujets d'intérêt très variés : ICI et ménages (ou les deux), zones urbaines, suburbaines ou rurales, zones à revenu élevé, moyen ou faible, systèmes de ramassage des déchets comportant des matériaux multiples sur le trottoir ou dans des centres de dépôt, automne, printemps, été, etc.

La méthodologie qui fait l'objet de la présente étude repose sur l'analyse directe des déchets. Le terme « analyse directe des déchets » signifie que les déchets sont quantifiés, par exemple en échantillonnant et en pesant les camions à leur arrivée à la décharge ou en recueillant des échantillons à la source, c'est-à-dire chez les producteurs de déchets, et en effectuant des examens et des études là où les échantillons sont triés par type de déchet et pesés. Cette méthode a été retenue parce qu'elle permet potentiellement d'obtenir des données exactes et détaillées.

Dans le cadre des recherches effectuées pour mettre cette méthodologie au point nous avons passé en revue un certain nombre d'études de caractérisation des déchets réalisées au Canada au cours des dix dernières années. Nous avons aussi passé en revue les lignes directrices qu'utilisent trois provinces ou États de l'Amérique du Nord (Colombie-Britannique, Californie et Ontario) pour les études de composition des déchets.

La méthodologie recommandée présente des lignes directrices dans les domaines suivants :

- conception de l'étude;
- sélection des échantillons de manière à réduire le biais au minimum au moment de l'échantillonnage;

- techniques de détermination de la taille des échantillons pour assurer la collecte d'un nombre suffisant d'échantillons de manière à obtenir le degré de précision souhaité;
- uniformisation des catégories de déchets pour permettre la combinaison ou la comparaison des données avec celles d'autres études;
- techniques d'analyse et de présentation des données.

Afin de démontrer l'utilité de la méthodologie proposée, nous recommandons le choix de certaines localités qui pourraient servir aux démonstrations. Ces localités présentent des caractéristiques démographiques différentes (urbaines et rurales) et se sont aussi dotées de programmes de détournement différents. À la suite de discussions avec les représentants de divers gouvernements et de l'industrie, nous proposons les localités suivantes pour y entreprendre des projets pilotes.

- Halifax, qui représente un amalgame de municipalités à caractère urbain ou rural,
- la municipalité régionale de Cap-Breton,
- Winnipeg,
- une municipalité rurale du Manitoba,
- la ville de Markham, en Ontario,
- la ville de Windsor, en Ontario,
- la Bluewater Recycling Association, un organisme qui regroupe 57 municipalités du Sud-Ouest de l'Ontario,
- le programme Quinte, dans le Sud-Ouest de l'Ontario.

Nous estimons que le coût d'une démonstration pourrait aller de 7 500 à 15 000 \$, en fonction des buts de l'étude et de la nature des programmes locaux.

Ce rapport devrait fournir aux provinces, aux territoires, aux municipalités et à l'industrie une information de base leur permettant d'instaurer des programmes focalisés de détournement des déchets et, de ce fait, de contribuer à atteindre en cette matière l'objectif qui a été fixé à 50 % du total des déchets d'ici l'an 2000.

**REMERCIEMENTS**

Les auteurs du présent document remercient les divers organismes qui les ont soutenus dans leurs efforts. Outre le Sous-comité de caractérisation des déchets, qui a financé nos travaux par l'entremise du Conseil canadien des ministres de l'environnement, nous remercions les personnes suivantes pour l'aide qu'elles nous ont fournie.

Andrew Marr	Greater Vancouver Regional District Policy and Planning Department
Barry Friesen	Nova Scotia Department of the Environment
Bob Graham	RIS Ltd.
Bryan Levia	Gouvernement territorial du Yukon
Cathy Circo	Canadian Plastics Industry Association
David Douglas	British Columbia Ministry of Environment, Lands & Parks
Diane Kunec	Conseil canadien des ministres de l'environnement
Doug Symington	Consumers Glass
Duncan Bury	Environnement Canada
Fred Edgecombe	Canadian Plastics Industry Association
Glenn Parker	Procter & Gamble Inc.
Gregg Hallsworth	Saskatchewan Environment and Resource Management
Jean-Marc Jalbert	Ministère de l'Environnement et de la Faune
Jim Dickson	Alcan Rolled Products Company
Jim Ferguson	Manitoba Department of Environment
Joanne Glynn	Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick
John Jackson	Citizens' Network on Waste Management
John Mullinder	Paper and Paperboard Packaging Environmental Council
John Paulowich	Canadian Steel Can Recycling Council
Joseph Hruska	Corporations Supporting Recycling
Paul Rémillard	Greater Vancouver Regional District Policy and Planning Department
Peter Williams	Alberta Environmental Protection
Richard Holt	Greater Vancouver Regional District Policy and Planning Department
Rob Sinclair	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton
Sherri Watson	Fédération canadienne des municipalités
Susan Antler	Food and Consumer Products Manufacturers of Canada
Tom Watkins	Capital Regional District, British Columbia

La traduction de ce document a été effectuée par le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick.

## 1.0 INTRODUCTION

Ce rapport a pour objet d'aider les personnes qui entreprennent des études de caractérisation des déchets au Canada. Sa rédaction a été entreprise pour faire suite aux résultats de l'Enquête nationale sur l'emballage de 1996 et pour répondre au désir du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) de mieux connaître la composition des emballages mis au rebut par les particuliers et surtout de savoir ce qu'il en advient.

L'enquête nationale sur l'emballage a révélé que, de 1988 à 1996, 51,2 % des déchets d'emballages étaient détournés des décharges. Statistique Canada, qui avait été chargée de réaliser cette enquête, ne put cependant départager les taux de détournement entre les déchets d'emballages provenant des établissements industriels, commerciaux et institutionnels (ICI) et ceux provenant des ménages.

Le Groupe de travail national sur l'emballage a donc jugé qu'il serait intéressant d'étudier le contenu réel des décharges. Voilà des années que l'on entreprend des études de composition des déchets, mais celles-ci ont toujours manqué d'uniformité en matière de portée, de méthode, de conception, d'échantillonnage, de mesure, d'analyse ou de présentation des résultats.

Les auteurs de la présente étude ont donc essayé d'harmoniser les diverses méthodes utilisées de manière à pouvoir établir des comparaisons valides entre les diverses régions du Canada et au sein même de celles-ci. Cette étude permet en même temps d'envisager une large diversité de moyens de façon à pouvoir cibler des objectifs et des sujets d'intérêt très variés : ICI et ménages (ou les deux), zones urbaines, suburbaines ou rurales, zones à revenu élevé, moyen ou faible; systèmes de ramassage des déchets comportant des matériaux multiples sur le trottoir ou dans des centres de dépôt; automne, printemps, été, hiver, etc.

Il est important de comprendre que les études de caractérisation des déchets ne révèlent qu'un moment dans le temps (un instantané). En soi, elles n'indiquent pas directement que des progrès ont été accomplis sur les plans de la réduction, de la réutilisation ou du recyclage des déchets. Elles ne font qu'indiquer ce qui s'est passé à un moment donné. Il est donc vraiment nécessaire de procéder à des études répétées sur plusieurs années, mais fondées sur la même méthode et structurées de la même façon, pour parvenir à discerner des modes ou des tendances en matière de détournement des déchets.

Il est également important de noter que les emballages ne représentent qu'une partie de l'ensemble des déchets. Les décideurs doivent donc s'intéresser à cet ensemble (qu'il provienne des ménages ou des établissements ICI) lorsqu'ils élaborent des options de politique et des projets de gestion.

Le rapport propose une méthodologie cohérente en matière d'analyse de composition des déchets et recommande le choix de certaines localités pour y entreprendre des démonstrations. Il indique également quel pourrait être le coût de celles-ci.

Ce rapport devrait fournir aux provinces, aux territoires, aux municipalités et à l'industrie une information de base leur permettant d'instaurer des programmes focalisés de détournement des déchets et, de ce fait, de contribuer à atteindre en cette matière l'objectif qui a été fixé à 50 % du total déchets d'ici l'an 2000.

Les études précédentes ont présenté quatre méthodes principales de caractérisation des déchets.

- L'analyse directe des déchets est une méthode qui consiste à quantifier réellement les déchets en procédant, par exemple, à l'échantillonnage et au pesage des camions à leur arrivée à la décharge, ou à la collecte d'échantillons chez les producteurs de déchets, et à effectuer des contrôles et des études là où les échantillons sont triés par type de déchet et pesés.
- L'analyse des flux de matériaux. Cette méthode consiste à estimer la quantité des différents matériaux présents dans le flux de déchets en se basant sur les registres de production ou d'achat, en faisant les ajustements voulus pour les importations et les exportations, et sur la durée utile des produits.
- L'analyse d'enquête. Cette méthode consiste à estimer la quantité des différents matériaux présents dans le flux de déchets en se servant de données déjà enregistrées ailleurs.
- L'analyse empirique. Les utilisateurs de cette méthode se servent des données recueillies à l'aide des trois méthodes précédentes pour en tirer des rapports empiriques ou des équations qui peuvent servir à estimer les quantités ou la composition des déchets pour des régions similaires ou plus vastes.

Les études portant sur l'analyse directe des déchets sont généralement effectuées à la décharge ou à la source, c'est-à-dire chez les producteurs de déchets. Dans le cas des études effectuées à la décharge, on échantillonne les déchets à leur arrivée à la décharge (ou au poste de transfert), tandis que, dans les études à la source, les déchets sont recueillis à partir d'un échantillon de producteurs (ménages, collectivités ou entreprises industrielles). Les études à la source offrent généralement une plus grande souplesse sur le plan de la division d'un secteur donné en un certain nombre de sous-groupes ou de strates présentant des caractéristiques de production de déchets similaires.

La méthodologie mise au point dans le cadre de cette étude repose sur l'analyse directe des déchets, car cette méthode peut fournir des données précises et assez détaillées. Comme nous l'avons déjà vu, on peut habituellement extrapoler les résultats des études portant sur l'analyse directe des déchets pour les appliquer à des régions similaires en faisant appel à l'analyse empirique. L'analyse des flux de matériaux peut fournir une information utile pour de vastes zones géographiques (pour un pays, par exemple). Elle ne convient toutefois pas aux évaluations provinciales et municipales, car il est difficile de saisir les flux interprovinciaux et intermunicipaux de marchandises. La précision des résultats de l'analyse d'enquête dépend de l'existence de registres détaillés. L'amélioration des méthodes d'enregistrement des articles, comme le fait de tenir compte de la quantité de sacs de déchets par ménage, de la fréquence de

ramassage des bacs de recyclage, etc., peut fournir des renseignements supplémentaires pour l'estimation de la production de déchets et leur détournement.

Le présent rapport tient compte des flux de déchets domestiques et ICI. Il s'intéresse particulièrement à la caractérisation des déchets non dangereux provenant des ménages, des collectivités et des entreprises aux fins de recyclage, de compostage ou d'élimination.

La méthodologie que nous proposons est destinée à différents groupes d'utilisateurs et en particulier aux :

- municipalités,
- provinces,
- associations industrielles,
- collectivités.

Il est possible d'entreprendre des études de caractérisation des déchets pour recueillir de l'information pouvant servir à des fins diverses, par exemple :

- à l'élaboration de programmes de détournement efficace des articles recyclables et des matières organiques;
- à la mise en œuvre de systèmes de ramassage et de traitement;
- au contrôle de l'efficacité des programmes d'éducation du public;
- à la conception d'installations de récupération des matériaux et de compostage;
- à l'évaluation de l'impact des programmes de détournement et de ramassage des déchets solides sur l'environnement.

Les auteurs de ce rapport ont mis au point la méthodologie recommandée après avoir passé en revue les méthodologies utilisées dans diverses études effectuées au Canada au cours des dix dernières années et après en avoir discuté avec des représentants des gouvernements provinciaux et municipaux, des entreprises et des organismes non gouvernementaux (ONG).

La section 2 du rapport présente les résultats de l'examen des études de caractérisation des déchets entreprises au Canada et des lignes directrices existantes en matière d'analyse de la caractérisation des déchets. La section 3 décrit la démarche qui a été suivie pour la mise au point de la méthodologie. La section 4 offre des conseils sur la conception des études de caractérisation des déchets. La section 5 présente les méthodes d'échantillonnage et de mesure. La section 6 indique comment présenter les données et les résultats et la section 7 propose un certain nombre de localités qui pourraient servir à des démonstrations et présente aussi une évaluation du coût de ces projets.

## **2.0 EXAMEN DES ÉTUDES EXISTANTES DE CARACTÉRISATION DES DÉCHETS ET DES LIGNES DIRECTRICES CONNEXES**

### **2.1 EXAMEN DES ÉTUDES DE CARACTÉRISATION DES DÉCHETS**

Nous avons recueilli des rapports publiés à la suite d'un certain nombre d'études de caractérisation des déchets entreprises au Canada et aux États-Unis au cours des dix dernières années. Nous avons également effectué une recherche dans les bases de données portant sur la documentation scientifique afin de découvrir d'autres sources d'information pouvant être utiles à notre étude.

La lecture de ces études nous indique que la plupart des recherches effectuées jusqu'à présent ont trait à la composition des déchets domestiques. Il existe peu de rapports ou de méthodologies qui tiennent compte de la complexité des travaux relatifs à la composition des déchets de type ICI. Le tableau 2-1 présente les points importants des études de composition des déchets qui ont été passées en revue. Bien d'autres études fournissent aussi des aperçus utiles et intéressants sur les diverses approches et leurs résultats; citons parmi celles-ci les études entreprises à Lunenburg (Nouvelle-Écosse) et Quinte (Ontario).

Nous avons entrepris une comparaison détaillée des catégories établies pour trier les déchets dans chaque étude. Nous avons trouvé que les catégories utilisées variaient considérablement de l'une à l'autre, mais que la plupart des études les divisaient en groupements primaires et secondaires. On trouve généralement de 10 à 15 catégories primaires et de 40 à 60 catégories secondaires. Nous joignons à l'annexe A un tableau montrant les catégories utilisées dans chacune des études que nous avons passées en revue.

Nous nous sommes aussi intéressés à un autre sujet, celui du lieu d'échantillonnage. En règle générale, les échantillons sont recueillis en bordure de trottoir ou à la décharge. Ces deux méthodes semblent appropriées, compte tenu des objectifs visés. Dans le cas des études portant sur les taux de production, les taux de détournement et les taux d'élimination, la préférence allait à l'échantillonnage en bordure de trottoir, car cette méthode permettait de recueillir des ensembles de données couplées afin de comparer les proportions de déchets qui étaient détournés (recyclés) ou éliminés. L'échantillonnage à la décharge était habituellement utilisé pour simplifier le processus et pour s'assurer que l'on tenait compte de tous les déchets destinés à la décharge.

La plupart des études concordaient sur un point, celui du poids de l'échantillon à trier. Un certain nombre d'études citaient les recherches de Britton (1972), de Klee et Carruth (1970) et de Lohani et Ko (1988). En règle générale, les études recommandaient que l'échantillon à trier ait un poids allant de 90 à 135 kg.

Le nombre d'échantillons recueillis et triés mentionné dans les études variait de quatre à dix par strate. Au total, certaines études recommandaient l'examen de plus de 100 échantillons, tandis que d'autres se contentaient de dix, les poids étant équivalents. Quelques-unes des études

passées en revue évaluaient le nombre d'échantillons en se basant sur le degré souhaité de précision et de confiance dans les résultats.

La plupart des études reconnaissaient l'existence de variations saisonnières. En règle générale, leurs auteurs avaient essayé d'évaluer ces variations en se fondant sur une répétition de l'étude à différentes périodes de l'année et en comparant les résultats obtenus. Ces études ne signalent pas de grandes variations dans la composition des déchets domestiques, à l'exception de ceux du jardin.

TABLEAU 2-1 : POINTS PRINCIPAUX DES ÉTUDES DE COMPOSITION DES DÉCHETS PASSÉES EN REVUE

Points principaux de l'étude	District de la capitale régionale de la C.-B., 1996. Étude de caractérisation des déchets	Ville de Winnipeg – Étude de composition des déchets domestiques, (MPSC)1998	Projet de démonstration de la ville de Markham, 1994. Ébauche de protocole de contrôle	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, 1997. Étude de caractérisation des déchets solides	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, 1997. Étude de caractérisation des déchets domestiques	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, 1997. Projet de caractérisation des déchets provenant d'immeubles d'habitation
Secteurs étudiés	Domestique, commercial, construction et démolition, immeubles d'habitation	Domestique : logements unifamiliaux et multi-familiaux	Domestique	Domestique	Domestique	Domestique – logements multi-familiaux
Méthode de caractérisation des déchets	Échantillonnage des véhicules à la décharge	Échantillonnage des déchets sur le trottoir	Échantillonnage à la décharge de véhicules représentant six itinéraires témoins	Échantillonnage des déchets sur le trottoir	Échantillonnage des déchets sur le trottoir	Échantillonnage des déchets sur le trottoir
Flux de déchets analysés	Ordures ménagères et déchets du jardin	Ordures ménagères et produits recyclables	Ordures ménagères et produits recyclables	Ordures ménagères, produits recyclables et déchets du jardin	Ordures ménagères et produits recyclables	Ordures ménagères et produits recyclables
Nombre de catégories de déchets à trier	Catégories primaires : 16 Catégories secondaires : 56	59 catégories	49 catégories de déchets et 56 catégories de produits recyclables	35 catégories	35 catégories	35 catégories
Périodes d'échantillonnage	Deux périodes d'échantillonnage de quatre semaines en avril et en octobre	Du 14 septembre au 2 novembre 1998	Échantillonnage trimestriel pour mesurer les variations saisonnières	2 semaines au début de mai et 2 semaines à la mi-juin	2 semaines au printemps, 3 semaines en été et 3 semaines en automne	2 semaines au printemps, en été et en automne
Nombre d'échantillons	80	6 échantillons (4 issus de logements unifamiliaux et 2 de logements multi-familiaux)	10 échantillons par saison	70	70	3 (printemps, été et automne)

TABLEAU 2-1 : POINTS PRINCIPAUX DES ÉTUDES DE COMPOSITION DES DÉCHETS (SUITE)

Points principaux de l'étude	District de la capitale régionale de la C.-B., 1996. Étude de caractérisation des déchets	Ville de Winnipeg – Étude de composition des déchets domestiques, (MPSC) 1998	Projet de démonstration de la ville de Markham, 1994. Ébauche de protocole de contrôle	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, 1997. Étude de caractérisation des déchets solides	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, 1997. Étude de caractérisation des déchets domestiques	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, 1997. Projet de caractérisation des déchets provenant d'immeubles d'habitation
Précision	+/- 2 % pour un constituant comprenant 0,4 % du flux de déchets et un degré de confiance de 90 %	Non indiqué	Non indiqué	+/- 10 % avec un intervalle de confiance de 90 %	Non indiqué	+/- 10 % avec un intervalle de confiance de 95 %
Poids des échantillons	125 kg par échantillon	Déchets provenant de 40 à 44 ménages	De 90 à 125 kg par échantillon	Déchets provenant de 70 ménages	Déchets provenant de 70 ménages	1 300 kg

## **2.2 EXAMEN DES LIGNES DIRECTRICES EXISTANTES CONCERNANT LA CARACTÉRISATION DES DÉCHETS**

Dans le cadre des recherches effectuées pour mettre au point la présente méthodologie, nous avons passé en revue les lignes directrices nord-américaines suivantes relatives aux études de composition des déchets :

- BC ENVIRONMENT. *Procedural Manual for Municipal Solid Waste Composition Analysis*, novembre, 1991;
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO. *Procedures for the Assessment of Solid Waste Residential and Commercial*, Volume III of the Ontario Waste Composition Study, juillet, 1991;
- CALIFORNIA INTEGRATED WASTE MANAGEMENT BOARD. *CIWMB Uniform Waste Disposal Characterization Method*, 1998.

Les sections ci-dessous résument les principaux éléments de chacune de ces méthodologies.

### **2.2.1 Manuel de la Colombie-Britannique**

Ce manuel ne traite que de la caractérisation des déchets domestiques et commerciaux et de ceux des établissements institutionnels. Il ne s'occupe pas des déchets industriels.

#### **2.2.1.1 Méthode de caractérisation des déchets**

Le manuel de la Colombie-Britannique recommande que l'étude soit réalisée sur les lieux d'élimination des déchets (par exemple, à la décharge ou à l'incinérateur). Selon ce document, cette méthode offre les avantages suivants :

- elle permet de mieux évaluer les déchets arrivant à la décharge et de s'assurer que l'on ne néglige pas une partie du flux de déchets;
- elle permet de mieux évaluer les articles volumineux;
- elle offre une meilleure optimisation des coûts.

#### **2.2.1.2 Sélection des échantillons**

Le manuel de la Colombie-Britannique déclare que les véhicules à partir desquels on prélève les échantillons devraient être choisis au hasard, sans préférence en ce qui concerne la matinée ou l'après-midi ou les grosses ou les petites charges. Les charges devraient provenir de la semaine tout entière, y compris, si possible, des fins de semaine. Le manuel recommande une méthodologie d'échantillonnage systématique selon laquelle chaque *nième* véhicule serait sélectionné. Chaque sous-flux de déchets étudié (p. ex. domestiques par opposition à ICI, ou habitations unifamiliales par opposition aux habitations multifamiliales, etc.) doit être considéré séparément.

Le manuel décrit l'utilisation de la méthode du quadrillage pour l'échantillonnage des déchets à partir de la charge des camions sélectionnés de manière que les échantillons proviennent d'endroits pris au hasard dans le tas de déchets.

### **2.2.1.3**      *Nombre d'échantillons*

Le manuel de la Colombie-Britannique renferme une table de recherche destinée à évaluer le nombre d'échantillons nécessaires en se fondant sur des niveaux de précision offrant une confiance de 90 % et à déterminer aussi le coefficient de variation du flux de déchets.

Le manuel recommande que l'on utilise des échantillons de 136 kg après en avoir éliminé les articles volumineux et surdimensionnés.

Enfin, le manuel recommande que l'on procède à l'analyse de la teneur en eau d'échantillons de 100 à 500 g de matériaux (papier, matières plastiques, textiles, etc.) dont la teneur en eau est susceptible de varier. Cette pratique permet de différencier le poids à sec des matériaux et leur poids au moment de la mise au rebut en se basant sur leur poids humide lors de la pesée des déchets triés.

### **2.2.1.4**      *Catégories de matériaux*

Le manuel de la Colombie-Britannique fait état de 15 catégories principales et de 60 sous-catégories de matériaux. Le manuel reconnaît cependant que ce nombre pourrait être réduit en fonction de l'objectif de l'étude.

### **2.2.1.5**      *Méthodes d'analyse des données*

Le manuel de la Colombie-Britannique décrit ainsi les étapes de l'analyse des données :

- entrée des données relatives au poids humide dans un tableur;
- calcul de la composition en pourcentage en fonction du poids humide;
- utilisation des valeurs de la teneur en eau pour convertir les poids humides en poids à sec;
- calcul de la composition en pourcentage en fonction du poids à sec.

## **2.2.2**      **Méthode utilisée par le ministère de l'Environnement de l'Ontario relativement au flux de déchets domestiques**

### **2.2.2.1**      *Méthode de caractérisation des déchets*

Le rapport de l'Ontario décrit les méthodes suivies lors des études de composition des déchets dans trois municipalités ontariennes. Les ordures ménagères et les matériaux recyclables étaient échantillonnés à la source. L'étude tenait compte des caractéristiques socio-économiques et démographiques de la population. Les zones d'échantillonnage correspondaient aux secteurs de dénombrement (définis par Statistique Canada) classés en fonction du revenu (élevé, moyen ou faible) et en fonction du genre de logement (unifamilial, multifamilial ou mixte). Chaque secteur

comptait approximativement 300 logements et une population de 600 à 800 personnes. Les secteurs de dénombrement avaient été choisis au hasard et l'échantillonnage en bordure de trottoir devait être effectué après avoir attribué au hasard les points de départ des itinéraires de ramassage des déchets aux intersections des secteurs de dénombrement.

### **2.2.2.2** *Nombre et dimensions des échantillons*

Au moins neuf échantillons étaient recueillis dans chaque secteur de dénombrement faisant l'objet de l'étude. Chaque échantillon pesait au moins 100 kg. Ce poids avait été calculé de manière à obtenir le degré voulu d'exactitude scientifique en matière de déchets de cuisine. Les auteurs de ce rapport considèrent qu'il faudrait utiliser de plus gros échantillons pour obtenir le même degré d'exactitude dans le cas des plus petits composants du flux de déchets, tels que le verre et les métaux ferreux. Les déchets du jardin étaient pesés et enregistrés chaque fois qu'il y en avait, mais les données correspondantes étaient exclues du calcul de la composition des déchets domestiques en raison de leur variabilité saisonnière. Lorsque des articles volumineux ou encombrants étaient placés sur le trottoir pour être ramassés en même temps que les ordures ménagères, leur poids était exclu de l'échantillon de 100 kg. Il fallait, pour prendre cette décision d'exclusion, qu'une personne ayant l'expérience des études de composition des déchets juge que ces articles ne faisaient pas partie du flux régulier de déchets. L'étude recommandait l'élaboration de programmes de contrôle distincts pendant toute l'année pour les déchets du jardin et les articles volumineux ou encombrants.

### **2.2.2.3** *Catégories de déchets*

L'étude définit 14 catégories principales et près de 50 sous-catégories de matériaux. Elle recommande que, lorsque l'on trouve un article composé de plusieurs matériaux, celui-ci soit classé en fonction du matériau prédominant sur le plan du poids.

### **2.2.2.4** *Méthodes d'analyse des données*

Dans le rapport de l'Ontario, les données sont analysées d'après la méthode suivante :

- calcul de la composition des déchets en pourcentages;
- calcul des taux de production de déchets par personne dans les municipalités exploitant ou non un programme de ramassage en boîte bleue;
- estimation du taux de production des composants de déchets reposant sur la composition en pourcentage et sur le taux de production de déchets par personne.

### **2.2.3 Méthodes utilisées par le ministère de l'Environnement de l'Ontario pour le flux de déchets commerciaux**

#### **2.2.3.1 *Caractérisation des déchets et choix des échantillons***

Dans l'étude de l'Ontario, la méthodologie recommandée pour la caractérisation des déchets commerciaux était fondée sur l'échantillonnage au point de production et comportait les éléments suivants :

- sélection des codes CTI pour les besoins de l'étude;
- sélection des entreprises échantillons;
- recueil des échantillons de déchets;
- tri des déchets;
- analyse et publication d'un rapport.

Une étude des codes CTI a été effectuée afin de déterminer quels codes prédominaient dans la région et de découvrir ceux qui pouvaient être combinés en ce qui a trait aux types de déchets produits. Des groupes principaux furent établis pour les besoins de l'étude. Dans certains cas, on a subdivisé les groupes principaux afin d'enquêter sur les sous-groupes au sein d'un groupe donné. La sélection des entreprises donnait lieu à des discussions avec les exploitants et, parfois, à la visite des lieux avant l'échantillonnage. Il fallait que les entreprises :

- s'abstiennent de partager une benne de collecte des déchets avec une autre entreprise;
- ne disposent pas d'une benne de compaction interne et, de préférence, d'aucun compacteur;
- placent la benne à déchets dans un endroit accessible en toute sécurité.

Les échantillons étaient recueillis une journée avant le ramassage régulier. Certaines entreprises durent être visitées trois fois ou plus pour permettre la collecte des déchets de toute une semaine. L'échantillonnage était effectué en deux ou trois endroits par jour. Les très grandes bennes (de 6 à 8 verges cubes) n'étaient triées qu'à moitié.

Le nombre d'employés de l'exploitant était également noté.

#### **2.2.3.2 *Nombre et dimensions des échantillons***

Pour procéder à l'échantillonnage, il fallait recueillir les déchets accumulés pendant une semaine dans les entreprises visées. Le poids des échantillons variait de 2,4 à 5 782 kg. Le rapport recommandait que le nombre d'échantillons et leurs poids soient déterminés en tenant compte des limites de l'étude (budget et calendrier).

### **2.2.3.3**      *Catégories de matériaux*

Les catégories utilisées pour le tri des déchets étaient essentiellement les mêmes que celles qui avaient servi pour l'étude des déchets domestiques.

### **2.2.3.4**      *Analyse des données et présentation du rapport*

Les lignes directrices relatives à l'analyse des données et au mode de présentation du rapport étaient les suivantes :

- estimation du taux de production moyen des déchets totaux par employé pendant la durée de l'étude, pour chacun des groupes commerciaux;
- évaluation du rapport entre la production de déchets et le nombre d'employés à l'aide d'une analyse de régression, dans la mesure où la taille de l'échantillon le permet;
- analyse des données sur l'emploi publiées par Statistique Canada et des données de la municipalité afin d'obtenir une estimation du nombre total d'employés au sein des groupes commerciaux faisant l'objet des estimations de production de déchets;
- multiplication du nombre total d'employés dans la municipalité par le taux de production des déchets par employé pour chaque groupe CTI afin d'estimer la quantité de déchets produite pendant une période déterminée par chaque type d'activité commerciale;
- estimation de la production totale de déchets du secteur commercial (ou d'une partie de celui-ci) en additionnant les estimations relatives à chaque groupe.

### **2.2.4**      **La méthode du bureau de gestion intégrée des déchets de la Californie (California Integrated Waste Management Board – CIWMB)**

La méthode de caractérisation uniforme des déchets du CIWMB visant à recueillir des données sur le flux de déchets a fait l'objet d'un projet de règlement mis au point par le bureau de gestion intégrée. Le bureau peut exiger qu'une municipalité qui ne respecte pas les objectifs de détournement des déchets de la Californie entreprenne une étude de caractérisation des déchets en se conformant à cette méthodologie.

La méthode adoptée par le CIWMB ne vise que la caractérisation des déchets à éliminer. En Californie, il n'existe aucune obligation de recueillir de l'information sur les déchets qui sont détournés du circuit d'élimination.

#### **2.2.4.1**      *Méthode de caractérisation des déchets*

Le CIWMB permet à l'utilisateur de choisir parmi les méthodes de caractérisation des déchets suivantes celle qu'il juge la mieux adaptée à ses besoins :

- échantillonnage à la décharge;
- échantillonnage à la source;
- utilisation des données de la base de données du CIWMB;
- utilisation de données existantes;

- combinaison des diverses méthodes lorsque cela est possible.

Selon ce système, une municipalité peut utiliser une méthode quelconque de collecte de données sur le flux de matériaux lorsqu'elle essaie de caractériser un composant particulier du flux de déchets. Mais elle doit justifier le choix de cette méthode.

#### **2.2.4.2**      *Sélection des échantillons*

Selon la méthode du CIWMB, les échantillons destinés aux études effectuées à la décharge doivent être choisis au hasard. Cela signifie qu'il faut sélectionner au hasard les véhicules à échantillonner de même que l'échantillon à recueillir dans chaque véhicule. Ce choix doit être effectué en recourant à la méthode de quadrillage ou à celle du cône et du quartier décrite dans la norme D5231-92 de l'ASTM intitulée « Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste ».

En ce qui concerne les études à la source, il est recommandé de diviser le secteur en strates en se fondant sur les critères relatifs aux modes de production des déchets. Il est également recommandé de recourir à la règle des « 80/20 », ce qui signifie que la sous-population à échantillonner est stratifiée de manière à représenter le groupe des 20 % de personnes qui produisent 80 % des déchets dans ce secteur. Quatre-vingts pour cent des échantillons doivent donc provenir de ce groupe de 20 %, tandis que l'autre tranche, soit 20 %, doit provenir du groupe qui produit les 20 % restants.

Selon cette méthode, lorsqu'il est impossible de pratiquer une stratification, il est permis de choisir les producteurs de déchets au hasard.

#### **2.2.4.3**      *Nombre d'échantillons*

Le système adopté par le CIWMB comporte une table de recherche qui permet de déterminer la quantité minimum d'échantillons et leur poids minimum relativement à des flux de déchets différents (domestiques et non domestiques), à des méthodes de caractérisation des déchets différentes (échantillonnage à la décharge ou à la source) et à des niveaux de stratification différents (niveau sectoriel, sous-population homogène, sous-population non homogène). Compte tenu de ces facteurs, le nombre recommandé d'échantillons varie de 25 à 50 par an répartis sur une période minimum de deux saisons. Les poids minimum recommandés pour les échantillons sont de 200 lb dans le cas des études à la décharge et de 125 lb pour les études à la source.

#### **2.2.4.4**      *Catégories de matériaux*

Les règlements de la Californie définissent 41 catégories principales de matériaux et un certain nombre de sous-catégories. Les gouvernements locaux doivent tout au moins recueillir des données concernant les catégories principales.

#### **2.2.4.5**      *Méthodes d'analyse des données*

Dans le cas des études à la décharge, il est recommandé de prendre pour hypothèse que la composition sectorielle d'ensemble est égale à la moyenne des compositions des échantillons. De cette manière, les pourcentages de chaque type de matériau dans chaque échantillon peuvent être additionnés et divisés par le nombre d'échantillons. En ce qui concerne les études à la source, il est recommandé de pondérer les données relatives à chaque producteur en fonction de l'importance du producteur en question au sein du secteur (en considérant la taille, le nombre d'employés, etc.). Les données relatives à chaque strate peuvent alors être pondérées selon la taille de la strate.

### **3.0 DÉMARCHE D'ENSEMBLE**

Le but de cette étude est de mettre au point une méthodologie qui serve à établir des modalités et des protocoles types pour les activités de mesure, la définition des catégories de déchets et la classification des sources en faisant appel aux principes statistiques pour l'échantillonnage et la présentation des rapports. Le recours à cette méthodologie permettra aux études entreprises au Canada de produire des résultats comparables avec le degré de précision voulu pour la prise de décisions tout en offrant la souplesse nécessaire à la focalisation des études.

Voici les éléments clés de la méthodologie recommandée :

- techniques de détermination de la taille des échantillons pour assurer la collecte d'un nombre suffisant d'échantillons pour obtenir le degré de précision souhaité;
- uniformisation des catégories de déchets pour permettre de combiner les données ou de les comparer avec celles d'autres études;
- sélection des échantillons au hasard pour réduire le biais au minimum;
- présentation des résultats sous forme de taux de production de déchets (p. ex. kg/personne/jour) pour chaque type de déchet plutôt que sous forme de composition en pourcentage. Cette façon de faire donne des résultats plus facilement utilisables aux fins de planification et facilite les comparaisons entre les groupes et les régions.

La méthodologie met l'accent sur l'analyse directe pour déterminer la composition des déchets destinés à l'élimination. Toutefois, cette méthodologie convient aussi bien à l'analyse des produits recyclables et des déchets organiques recueillis dans le cadre des programmes de détournement.

### **3.1 MÉTHODE DE CARACTÉRISATION DES DÉCHETS**

L'échantillonnage des déchets peut s'effectuer dans les installations d'élimination (p. ex. à la décharge) ou chez les producteurs (p. ex. dans les bennes Dumpster et les dépôts en bordure de trottoir). Compte tenu des objectifs de l'étude et des ressources disponibles, l'une ou l'autre des deux méthodes peut être utilisée. Une étude d'échantillonnage à la décharge est normalement plus simple à réaliser et moins onéreuse. Notons aussi que l'échantillonnage à la décharge peut fournir un meilleur aperçu de l'ensemble des déchets arrivant sur les lieux et une meilleure estimation de la quantité d'articles encombrants ou surdimensionnés, tels que les appareils ménagers et les matelas. Par contre, l'échantillonnage à la source peut fournir des renseignements intéressants sur la production des déchets et sur les modes de détournement, car il offre plus de possibilités de stratification du secteur concerné. Dans le cas de l'échantillonnage à la source, il peut s'avérer plus difficile de s'assurer que l'on a tenu compte de toutes les sources de déchets et des activités de détournement qui se déroulent avant l'élimination. Si les ressources disponibles le permettent, les responsables de l'étude devraient envisager d'instaurer un programme susceptible de combiner les deux méthodes afin de tirer parti de leurs avantages respectifs.

Dans les études du genre ICI, il faut tenir compte d'un certain nombre de strates afin de pouvoir gérer la variabilité. Il est plus facile de gérer la complexité de l'échantillonnage parmi les différentes strates en recueillant directement les déchets chez les producteurs. Là encore, il est possible de faire l'échantillonnage à la décharge, mais le haut degré de variabilité auquel il faut s'attendre dans ce secteur nécessite la collecte d'un grand nombre d'échantillons si l'on veut obtenir un degré de précision raisonnable.

### **3.2 SÉLECTION DES ÉCHANTILLONS**

On peut recourir à n'importe quel processus de sélection au hasard pour choisir les itinéraires dans la mesure où chacun a une possibilité égale d'être choisi et où les choix ne peuvent être remplacés. Dans un tel cas, on peut se servir d'une table de nombres aléatoires.

La division du secteur concerné en sous-groupes ou en strates présentant des caractéristiques de production de déchets similaires permet de réduire la variabilité dans la composition des déchets et fournit des renseignements additionnels qui peuvent être utilisés pour la conception de programmes de détournement efficaces. Nous recommandons que l'on subdivise le secteur domiciliaire en au moins deux strates : logements unifamiliaux et logements multifamiliaux. Il est bon également de procéder à une stratification par type de collectivité. La division en collectivités urbaines, suburbaines et rurales devrait suffire, mais il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser les trois strates. Au cas où l'enquêteur désirerait examiner d'autres strates, par exemple les groupes à revenu élevé, à revenu moyen et à faible revenu, il peut également les intégrer à l'étude.

Pour assurer le succès de ces types d'étude, les municipalités auraient intérêt à cartographier les flux de déchets et à instaurer des programmes de surveillance. Lorsque les données relatives aux flux de déchets sont suivies de façon régulière, il est plus facile de recueillir de l'information concernant particulièrement les groupes visés (les strates).

Étant donné que la stratification du secteur ICI est plus complexe, il est généralement utile de recourir au système de classification type des industries (CTI) ou à tout autre système similaire. On peut raisonnablement s'attendre à réussir en divisant la composante commerciale en activités administratives, vente au détail et autres activités. La composante institutionnelle peut être divisée au moins en deux éléments : médical et non médical. Par contre, la composante industrielle présente un tout autre défi en raison de sa diversité.

### **3.3 NOMBRE D'ÉCHANTILLONS**

Le nombre d'échantillons à recueillir devrait dépendre du degré de précision recherché. L'autre facteur dont il faut tenir compte est celui de la variabilité des résultats entre les échantillons. Lorsque la variabilité risque d'être incertaine, on peut en faire une estimation. La section 4 présente des méthodes de détermination du nombre d'échantillons nécessaires.

### **3.4 CATÉGORIES DE DÉCHETS**

L'un des principaux objectifs de la présente méthodologie est de permettre la collecte de l'information destinée à faciliter l'élaboration de programmes de détournement des emballages et autres initiatives du même genre. C'est en tenant compte de cet objectif que nous recommandons l'adoption des catégories de déchets proposées, celles-ci ayant été établies avec l'aide de représentants du secteur industriel. Le flux de déchets a été divisé en groupes d'articles relativement faciles à identifier (pour permettre l'exactitude du tri) et, dans la mesure du possible, le nombre de catégories a été réduit au minimum afin de rendre l'étude moins pénible et moins coûteuse.

Le programme de consultation avec les parties intéressées a révélé qu'il était nécessaire d'adopter une méthodologie souple, c'est-à-dire capable de répondre aux besoins locaux. C'est pourquoi cette méthodologie permet de combiner et de diviser les catégories types de matériaux selon les besoins. Elle exige cependant que, si l'on utilise un plus grand nombre de sous-catégories, cela doit être fait de manière à pouvoir les regrouper dans les catégories de base.

### **3.5 ANALYSE DES DONNÉES ET PRÉSENTATION DU RAPPORT**

Les règles relatives à l'analyse des données et à la présentation du rapport ont été définies de manière que la grande quantité de données recueillies puisse se prêter à une analyse valide et à la rédaction d'un rapport cohérent. Les résultats de l'étude sont calculés et indiqués sous forme de taux de production (p. ex. kg/personne/jour) par type de déchet plutôt que de pourcentage de l'ensemble des déchets. Cette approche permet d'obtenir des résultats plus facilement utilisables aux fins de planification, de même qu'elle facilite les comparaisons entre les groupes et les régions.

Il est cependant intéressant de connaître la composition d'ensemble des déchets, car les initiatives en matière de détournement sont souvent ciblées sur un matériau spécifique. L'organisation d'un programme résultant d'une telle initiative nécessite la connaissance des taux de production (p. ex. kg/personne/jour) afin de déterminer si la production de déchets est suffisante pour justifier l'instauration d'un programme réaliste et économiquement viable.

La comparaison des taux de production de déchets (p. ex. kg/personne/jour), par opposition aux pourcentages de composition, facilite la compréhension des similitudes et des différences entre les résultats, qu'ils soient relatifs à des secteurs ou à des périodes de temps différentes. Les taux de production des déchets permettent de comparer les résultats par personne et par période relativement à chaque composant. Lorsqu'on note l'évolution des taux de production de certains composants, il est facile d'identifier les taux de production similaires. Par contre, si l'on compare les pourcentages de composition, tout changement affectant un composant a pour effet de modifier l'ensemble des pourcentages.

## 4.0 PLAN DE L'ÉTUDE

Le plan est un élément important de toute étude de composition des déchets. On y définit les objectifs de l'étude et le degré de précision recherché de manière à obtenir des résultats bien ciblés et utiles dans les limites des disponibilités budgétaires.

Dans la présente section, nous décrivons les éléments généraux du plan d'une étude et indiquons comment le structurer en vue d'entreprendre un échantillonnage statistique simplifié. Ces conseils s'appliquent à une vaste gamme d'études de composition des déchets, qu'il s'agisse d'enquêtes peu fréquentes ou de petite envergure ou bien d'études complexes de grande envergure. Quoi qu'il en soit, il est toujours possible de réduire le coût et d'augmenter la précision des résultats, surtout dans le cas des études de grande envergure, en recourant à des concepts statistiques plus rigoureux et plus poussés tenant compte des facteurs propres à la localité visée.

Nous définissons ci-après les éléments dont il faut tenir compte dans un plan d'étude et les décrivons brièvement. Des guides résumant les divers aspects d'un plan d'étude sont présentés à la fin de ce chapitre.

### 4.1 DÉFINITION DES BUTS ET DE LA PORTÉE DE L'ÉTUDE

Nous recommandons d'indiquer quels sont les buts de l'étude après en avoir discuté avec les parties intéressées et les futurs utilisateurs des résultats. Il faut aussi examiner la façon dont les résultats seront utilisés de manière à recueillir les détails nécessaires à la conception de l'étude.

Il est important de définir les aspects suivants :

- secteurs de production des déchets à étudier (domiciliaire ou ICI);
- sous-populations à comparer;
- flux de déchets présentant un intérêt;
- détails désirés pour la division des flux de déchets;
- précision des résultats.

### 4.2 ÉTAT DES LIMITES DE L'ÉTUDE

Toute étude est limitée sur les plans physique, temporel et budgétaire. Il faut donc noter ces contraintes au moment de la préparation du plan d'étude de façon à tirer le meilleur parti possible des ressources disponibles.

### 4.3 RECUEIL DE DONNÉES PRÉLIMINAIRES

Pour bien planifier une étude, il est recommandé de recueillir de l'information auprès de plusieurs sources. Les registres des livraisons à la décharge devraient fournir de l'information

sur les zones desservies par la décharge et sur les poids des déchets provenant des diverses collectivités et aussi par type de producteur.

Il est recommandé de se procurer les itinéraires de ramassage des déchets auprès de la municipalité ou de l'entrepreneur. Cette information devrait permettre de connaître le nombre et le genre de logements ou d'entreprises inclus dans chaque itinéraire. Lorsque l'on dispose de données détaillées, on peut effectuer une présélection au hasard des itinéraires aux fins d'échantillonnage.

On peut utiliser d'autres sources potentielles de données, telles que les données de recensement et les dossiers d'urbanisme et d'imposition foncière, en fonction des autres strates sélectionnées pour l'étude. Si l'on veut inclure les strates correspondant aux divers niveaux de revenu, on peut se référer aux dossiers d'imposition foncière afin de connaître la valeur des habitations. On se sert couramment de ces données pour en déduire le niveau de revenu, car cette dernière information est généralement de nature confidentielle. Les données de recensement fournissent aussi suffisamment de détails sur les niveaux moyens de revenu pour répondre aux besoins de l'étude.

Si l'on combine les données issues des dossiers d'urbanisme à celles des recensements et aux codes CTI, on dispose des sources d'information les plus intéressantes pour planifier les strates au sein du secteur ICI. Il est cependant possible qu'il y ait d'autres systèmes de classification des éléments de ce secteur à partir des dossiers d'urbanisme et d'imposition foncière.

Il est important de connaître le nombre d'habitants ou d'employés dans chaque secteur (c'est-à-dire sa population) afin de pouvoir établir les taux de production des déchets (p. ex. kg/personne/jour) au niveau du secteur. Il est souvent possible de déterminer ces taux indépendamment en se fondant sur l'information issue des données de recensement (région de dénombrement, rôles d'imposition ou dossiers régionaux d'urbanisme).

D'autres méthodes consistent à mener des enquêtes le long des itinéraires de ramassage en interrogeant les conducteurs ou à suivre les camions pour observer les charges échantillonnées. On peut évaluer l'importance de la population du secteur en multipliant le nombre de personnes desservies dans les habitations échantillonnées.

#### **4.4 PLANIFICATION DE L'ÉTUDE**

##### **4.4.1 Programmes d'échantillonnage à la décharge**

Dans les études à la décharge, les camions sont choisis au hasard pour l'échantillonnage direct des déchets. Cette méthode donne les meilleurs résultats lorsque les camions contiennent des déchets provenant de secteurs faciles à identifier et lorsque l'on tient des registres où sont consignés le nombre de camions et les poids déchargés par secteur. Il est également intéressant de connaître le nombre total d'habitants ou d'employés dans le secteur considéré. Dans de telles conditions, la méthode d'échantillonnage idéale consiste à choisir au hasard les camions de chaque secteur à partir d'une liste de camions ou d'itinéraires. On connaît ainsi le nombre total

de camions et le poids total des déchets par secteur ainsi que les taux de production de déchets (p. ex. kg/personne/jour) pour tout le secteur.

Il se peut que les camions contiennent des déchets provenant de multiples secteurs, par exemple de secteurs mixtes (domiciliaires et commerciaux); il faut néanmoins estimer les secteurs sur une base individuelle. Dans un tel cas, les camions doivent être classés selon qu'ils desservent des secteurs « purs » ou des secteurs « mixtes ». Le pourcentage de population relevant de chaque secteur « pur » doit être estimé de sorte que les résultats de la composition de ceux-ci puissent être utilisés pour estimer le taux de production du secteur (p. ex. kg/personne/jour). On peut aussi présenter les résultats du secteur « pur » comme s'il s'agissait d'une composition moyenne. On peut cependant se demander si les déchets des charges « mixtes » sont systématiquement différents de ceux des charges « pures ».

L'échantillonnage à la décharge convient aux études de composition multi-sectorielles.

#### **4.4.2 Programmes d'échantillonnage à la source**

Les études à la source permettent d'obtenir des résultats détaillés relativement à la composition des déchets, car ceux-ci sont recueillis directement chez les producteurs. Il est possible de sélectionner ces derniers à partir de catégories spécifiques et on peut souvent connaître le nombre exact de personnes ou d'employés correspondant à chaque échantillon.

Ces méthodes peuvent nécessiter la collecte de nombreux échantillons puisque, en principe, on peut cibler et échantillonner plusieurs secteurs à la fois. De plus, la variabilité entre les échantillons comparés risque d'être importante si l'on tient compte du mélange et de l'égalisation naturels des déchets dans le cas des charges livrées par camion à la décharge. L'échantillonnage à la source peut cependant offrir un degré de précision beaucoup plus élevé que l'échantillonnage à la décharge lorsqu'il existe de fortes variations entre les secteurs ou lorsque l'on a besoin d'estimations précises au sujet d'un secteur particulier.

#### **4.4.3 Zone et durée de l'étude**

Il faut choisir la zone à étudier de manière à pouvoir y inclure des strates urbaines, suburbaines et rurales. Il pourrait s'avérer nécessaire de modifier quelque peu la méthodologie dans le cas des zones où les déchets sont livrés à un poste de transfert avant leur transport à la décharge.

La durée de l'étude dépend du nombre de strates retenues dans le plan final, du nombre d'échantillons triés relativement à chaque strate et du nombre de personnes préposées au tri. On estime que deux personnes peuvent trier approximativement trois échantillons de 90 à 135 kg par jour. BC Environment (1991) recommande ce même laps de temps pour les analyses de composition. Notons que toute personne supplémentaire devrait exécuter en même temps d'autres tâches relatives à l'étude. Nous reviendrons plus longuement sur la question des besoins en personnel dans les sections suivantes. Avant de définir la durée de l'étude, il serait bon d'envisager des ramassages de déchets toutes les deux semaines ou mensuellement.

#### **4.4.4 Saisonnalité**

Pour permettre des comparaisons saisonnières, il faut prévoir au moins deux périodes d'étude. Nous recommandons de choisir l'été et la fin de l'automne de manière à étendre au maximum l'intervalle de temps entre les périodes d'étude. Les variations saisonnières affectent non seulement les déchets du jardin, mais aussi les contenants de boisson.

Si les ressources disponibles permettent d'ajouter d'autres périodes, il faudrait envisager de choisir le printemps et même l'hiver. Il faut cependant s'attendre à des complications si l'on choisit l'hiver comme période d'étude.

En examinant les variations saisonnières de production de déchets, on obtient de meilleures extrapolations des résultats pour les périodes où aucune étude n'a été effectuée. Les taux de production calculés (p. ex. kg/personne/jour) se fondent sur ceux de la période de l'étude. On utilise généralement les taux de production annuels aux fins de planification.

#### **4.4.5 Critères de précision**

La précision équivaut à la reproductibilité d'un résultat calculé. On l'exprime en fonction du degré d'incertitude qui entoure une valeur calculée. On considère en principe qu'une mesure est exacte quand la valeur vraie se situe dans la plage de précision de la mesure en question.

Lorsqu'on organise une étude de caractérisation des déchets, on doit définir le degré voulu de précision et tenir compte du budget et des ressources disponibles pour atteindre cet objectif. Cela signifie que l'enquêteur doit définir la plage d'incertitude qui sera acceptable dans les résultats. On peut exiger un niveau de détail correspondant à la raison d'être de l'étude. L'enquêteur peut, par exemple, avoir besoin de connaître la composition de certains éléments des déchets avec une marge d'incertitude de  $\pm 50$  %.

Les variations entre les différents échantillons de déchets provenant d'un secteur donné peuvent être dues aux fluctuations des comportements et des caractéristiques des producteurs. On peut quantifier ces variations en mesurant des échantillons multiples; on les exprime généralement sous forme de moyenne estimée et de limites d'incertitude par rapport à la moyenne (c'est-à-dire d'intervalles de confiance). On peut établir le nombre d'échantillons de manière que les limites d'incertitude s'accordent avec les objectifs de précision de l'enquête, mais il est nécessaire au préalable de se renseigner sur le facteur de variabilité des échantillons. Cette information sur la variabilité peut être fournie par la lecture de documents d'enquête ou de rapports faisant suite à des études pilotes ou à des études antérieures de composition des déchets, ou bien à des études effectuées dans d'autres régions.

On peut calculer le nombre d'échantillons nécessaires à l'obtention du degré de précision voulu en faisant appel à une méthode itérative à l'aide de l'équation suivante :

$$n_i = \left( \frac{t s_i}{d} \right)^2$$

où :

- $n_i$  = le nombre d'échantillons à recueillir pour la  $i$ ème catégorie de déchets;  
 $t$  = la statistique-t pour le degré de confiance voulu et pour le nombre d'échantillons;  
 $s_i$  = l'erreur type estimée pour la catégorie de déchets;  
 $d$  = le critère de précision (c'est-à-dire la moitié de la plage de l'intervalle de confiance).

Considérons, par exemple, que l'objectif de précision à l'égard d'une certaine catégorie de déchets est un intervalle de confiance de 90 % dépassant de 20 % la valeur moyenne et que la variation type relative (variabilité) du secteur est de 50 %. On obtiendrait 19 échantillons à l'aide de cette équation ( $t = 1,729$ ,  $s_i = 50$  %,  $d = 20$  %, et l'on peut obtenir la valeur de statistique-t dans la plupart des manuels de statistique).

Le tableau suivant présente d'autres exemples du nombre d'échantillons obtenus en se basant sur diverses hypothèses.

**TABLEAU 4.1**  
**CALCUL DU NOMBRE D'ÉCHANTILLONS LORSQUE L'INTERVALLE DE**  
**CONFIANCE EST DE 95 %**

Plage d'incertitude acceptable	Variabilité entre les échantillons		
	20 %	50 %	100 %
+/- 10 %	18	>50	>50
+/- 20 %	7	27	>50
+/- 40 %	4	9	27

On ne dispose parfois d'aucun objectif de précision ni d'information préalable sur la variabilité pour estimer le nombre d'échantillons. On peut alors se référer aux méthodes existantes (par exemple, à celle du CIWMB) qui suggèrent que l'on examine de 20 à 25 échantillons par saison et par secteur. Notons que l'examen de 20 à 25 échantillons fournit à peu près deux fois le degré de précision obtenu avec cinq échantillons.

La précision s'améliore proportionnellement à la racine carrée du nombre d'échantillons : le fait, par exemple, d'accroître la précision selon un facteur de deux, disons de 50 % à 25 %, nécessite la collecte de quatre fois plus d'échantillons. Les échantillons recueillis auprès des logements du secteur domiciliaire ont tendance à être plus variables que les échantillons recueillis à la décharge puisque ces derniers sont constitués de déchets qui ont été mélangés et égalisés dans les camions lors du transport.

Il est difficile de maintenir les objectifs de précision à l'égard de toutes les catégories de déchets en raison du haut degré de variabilité de certaines catégories. Il faut parfois réexaminer la méthode de calcul du nombre d'échantillons en fonction du coût et des objectifs de l'étude avant de commencer l'enquête.

Les secteurs géographiques où l'on trouve diverses catégories de producteurs de déchets doivent être divisés en un plus grand nombre de strates afin de créer des groupes homogènes aux fins de l'échantillonnage. Par exemple, pour un niveau donné de précision, une petite localité où les habitations se situent toutes dans la même strate nécessite moins d'échantillons qu'une localité où l'on trouve plusieurs strates.

Les contraintes budgétaires peuvent limiter le nombre d'échantillons à trier avant que l'on atteigne les objectifs de précision souhaités. Lorsque, pour des raisons budgétaires, on doit limiter le nombre d'échantillons, il faut réviser les critères de précision. Toute restriction touchant l'échantillonnage met en cause l'utilité des résultats.

#### **4.4.6 Poids des échantillons**

Si l'on augmente les quantités échantillonnées, on améliore la précision des résultats, mais les avantages de toute augmentation diminuent considérablement au-delà d'un certain point. Selon les recherches effectuées par Klee et Carruth (1970) et par Britton (1972), le poids optimal d'un échantillon se situe entre 90 et 135 kg dans le cas des déchets solides municipaux. Les études de caractérisation indiquent que ces poids correspondent à peu près aux déchets hebdomadaires de huit ménages (MROC 1991, CSR 1994).

Klee (1993) a trouvé un moyen d'estimer le poids optimal d'un échantillon provenant d'un flux de déchets constitué d'articles de petites tailles. Or, lorsque la taille des articles augmente, il faut augmenter le poids des échantillons. Cela signifie que, dans le cas des déchets provenant du secteur ICI, qui peut contenir des articles de grande taille, il faut augmenter le poids des échantillons pour obtenir un degré de précision donné.

Sachant qu'il est plus facile d'échantillonner un volume donné qu'un poids donné, il faudrait fixer un volume d'échantillon type en se fondant sur le poids cible. Dans le cas des études domiciliaires, on recommande un poids cible de 90 à 135 kg. Dans le cas des études ICI, le poids des déchets échantillonnés devrait être fonction de la quantité produite pendant une certaine période de temps, par exemple une semaine. Dans le cas des gros producteurs de déchets, les échantillons pourraient être recueillis pendant ce laps de temps.

#### **4.4.7 Stratification de la population faisant l'objet de l'étude**

Dans le cas des études à caractère domiciliaire, les strates devraient comprendre les logements unifamiliaux et multifamiliaux. S'il s'agit d'études du secteur ICI, il est recommandé d'utiliser les groupes CTI pour stratifier l'échantillonnage. Il faudrait également créer d'autres strates présentant un intérêt particulier en se fondant sur les objectifs et la portée de l'étude.

La création de strates vise à former des groupes homogènes dont les déchets présentent une moindre variabilité. À ce stade de la planification, la formation de groupes devrait viser à rassembler les producteurs de déchets dont la composition est susceptible d'être similaire.

#### **4.4.8 Catégories de déchets**

Il faut passer en revue les catégories de déchets définies au tableau 4.2 et, si nécessaire, en ajouter d'autres. Si un enquêteur élabore une nouvelle classification des matériaux, celle-ci devrait comprendre des sous-catégories pouvant être fragmentées ou regroupées. Les sous-catégories plus détaillées devraient pouvoir être combinées au sein d'une sous-catégorie type existante. Si un matériau particulier forme un élément important du flux de déchets, il faudrait en faire une sous-catégorie distincte qui pourrait ultérieurement être incluse dans une sous-catégorie type.

Nous décrivons brièvement dans les paragraphes suivants la façon dont sont établies les catégories de déchets.

Le papier et le carton constituent une vaste catégorie qui regroupe de nombreux produits et types de matériaux qui ont été divisés en catégories plus détaillées. Ces catégories ont été établies en collaboration avec le Conseil de l'environnement des emballages de papier et de carton et correspondent aux définitions utilisées par l'Institute of Scrap Recycling Industries (ISRI).

Étant donné qu'il est difficile de trier le verre en catégories quand il est brisé, nous avons classé le verre en fonction de sa couleur. Consumers Glass nous a conseillés dans le choix des catégories.

Les choix ont été faits avec l'aide du Steel Can Recycling Council pour les produits ferreux et avec celle d'Alcan pour les produits en aluminium.

Pour les matières plastiques, nous avons suivi les recommandations de l'Association canadienne de l'industrie des plastiques.

Nous avons établi les autres catégories principales et les sous-catégories de manière à fournir un tableau raisonnablement détaillé des déchets restants. Ce classement s'inspire des autres études, mais en estimant que le nombre de catégories devrait être réduit au minimum nécessaire, sauf si les objectifs de l'étude exigent plus de détails.

Le tri des déchets par catégories n'est pas une tâche facile. Il faut que le personnel suive un cours pour l'aider à bien séparer et identifier les matériaux. Les entreprises et les associations que nous avons citées précédemment peuvent aider à identifier les catégories de déchets et à élaborer un programme de formation. Nous donnons à l'annexe B les renseignements permettant de communiquer avec ces associations.

**TABLEAU 4-2**  
**CATÉGORIES DE DÉCHETS****Papier et carton**

Journaux (incluant les encarts publicitaires)

Magazines (incluant les catalogues)

Carton ondulé (incluant le papier kraft et les sacs)

Boîte en carton (incluant les boîtes de céréales, les boîtes à chaussures et les emballages de papier protecteur pour aliments secs)

Annuaire téléphoniques

Papier fin (incluant les enveloppes, le papier informatique et le papier pour usage de bureau)

Papier de soie

Papier peint

Autres papiers

**Verre**

Transparent pour aliments et boissons (aliments, boissons alcoolisées ou non alcoolisées)

Coloré pour aliments et boissons (aliments, boissons alcoolisées et non alcoolisées)

Autres articles en verre (ne servant pas de contenant, verre à vitre, verres à boire, ampoules électriques, vaisselle et autres articles en céramique)

**Produits ferreux**

Aliments et boissons

Aérosols (contenants vides)

Pots de peinture et couvercles (contenants vides)

Autres articles ferreux (portemanteaux, clous et vis)

Matériaux composés (généralement ferreux avec d'autres matériaux, petits appareils)

**Aluminium**

Aliments et boissons

Aérosols (contenants vides)

En feuille (flexible et semi-flexible)

Autres articles en aluminium

Matériaux composés (généralement en aluminium avec d'autres matériaux)

**Plastique**

Bouteilles de boisson gazeuse en PET de 2 litres

Bouteilles de boisson gazeuse en PET de moins de 2 litres

Bouteilles à façon en PET (incluant les bouteilles de détergent ménager et les bouteilles de boissons alcoolisées)

Pots à lait en PEHD

Autres bouteilles en PEHD

Récipients et couvercles (PEHD, PP, PEBD, PS)

Sacs à provisions en PE vides et autres sacs et enveloppes en PE (incluant les housses de nettoyage à sec, les sacs à pain, les sachets à lait, les surenveloppes en PE pour divers produits de consommation)

**TABLEAU 4-2 (suite)**  
**CATÉGORIES DE DÉCHETS**

Polystyrène (mousse)  
Caisses à claire-voie, seaux et fûts, 25 litres et plus (incluant les seaux pour aliments)  
Film étirable  
Sacs d'expédition et de courrier  
Autres articles en plastique (incluant les bobines)

**Déchets en matériaux multiples** (basés sur le poids)

Principalement en papier (incluant les boîtes à pignon et les produits aseptiques)  
Principalement en verre  
Principalement ferreux  
Principalement non ferreux  
Principalement en plastique  
Autres composés

**Textiles****Déchets organiques**

Déchets alimentaires  
Déchets du jardin  
Autres déchets

**Déchets nécessitant un traitement particulier**

Batteries et piles  
Contenants de peinture, de solvant et d'aérosol (avec contenu)  
Huiles et filtres usés  
Déchets biologiques dangereux (articles de premiers soins, produits sanitaires et couches)  
Autres articles

**Autres déchets**

Articles volumineux (appareils électroménagers, meubles, articles électroniques)  
Matériaux composés (non inclus dans les catégories précédentes)  
Pneus  
Autres articles en caoutchouc  
Déchets de bois  
Déchets de rénovation (cloisons sèches, produits d'isolation, bardeaux, tuiles, briques, béton et autres produits)  
Particules fines  
Autres articles

## GUIDE – PLAN DE L'ÉTUDE

Ce guide résume les éléments dont il faut tenir compte pour élaborer le plan de l'étude en fonction de la méthodologie recommandée.

**Définir les objectifs et la portée de l'étude** – Se renseigner auprès des parties intéressées et définir les exigences relatives aux données à recueillir. Définir aussi la manière dont les résultats seront utilisés. Les définitions devraient porter en particulier sur les sujets suivants :

- secteurs de production des déchets à étudier (domiciliaire ou ICI);
- sous-populations à comparer;
- flux de déchets présentant un intérêt;
- détails souhaités permettant de diviser les flux de déchets;
- précision des résultats.

**Limites éventuelles** – Se renseigner sur les facteurs d'ordre physique, temporel ou budgétaire qui pourraient exercer un effet limitatif sur le déroulement de l'étude.

**Collecte préliminaire de données** – tenir compte des sources de données suivantes :

- registres des livraisons aux décharges;
- itinéraires de ramassage des déchets;
- données de recensement;
- dossiers d'urbanisme;
- dossiers d'imposition foncière.

**Planification de l'étude** – Prendre les décisions de planification suivantes selon ce qui a été défini concernant les objectifs et la portée de l'étude, les facteurs éventuels de limitation et les données préliminaires qui ont été recueillies .

- Échantillonnage à la décharge ou à la source?
- Zone géographique et période de l'étude
- Saisonnalité
- Critères de précision
- Poids des échantillons
- Stratification de la population visée
- Catégories de déchets

## 5.0 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET DE MESURE

Les sections suivantes indiquent comment procéder pour faciliter la mise en œuvre de la méthodologie.

### 5.1 MATÉRIEL ET FORMATION

Le guide que l'on trouvera vers la fin de ce chapitre contient la liste détaillée des matériels recommandés. Cette liste a été extraite du BC Environment Manual (Manuel sur l'environnement de la Colombie-Britannique, 1991).

Il est nécessaire de former le personnel qui sera chargé du tri des déchets en diverses catégories. Les entreprises et les associations du secteur des matériaux ont été approchées en vue d'établir des catégories de matériaux. Il serait bon de communiquer avec les associations énumérées à la section 4 pour se faire aider au moment de l'élaboration de programmes de formation en ce qui a trait à l'identification des divers types de matériaux. Il faudrait aussi former le personnel en matière d'enregistrement et d'analyse des données afin que celles-ci soient traitées convenablement. La section 6 fournit des conseils à ce sujet.

### 5.2 SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les travailleurs sont exposés à toutes sortes de dangers durant l'étude de la composition des déchets. On doit donc tenir compte des aspects suivants relatifs à la santé et à la sécurité au moment de l'élaboration des méthodes d'étude.

**Tri des déchets** – Ouverture des sacs, déchets liquides, dangereux ou coupants, déchets biologiques. Fournir des vêtements protecteurs et s'assurer de la validité des mesures d'immunisation.

**Circulation sur les lieux** – Camions, champ de vision et angles morts.

**Premiers soins** – Il est recommandé qu'au moins un membre du personnel en service ait reçu une formation en premiers soins.

**Intervention en cas d'urgence** – Communiquer avec les organismes compétents et appeler les numéros de téléphone indiqués.

### 5.3 AUTORISATION DE COLLECTE DES DÉCHETS

Dans les études menées dans les décharges, les démarches à effectuer pour obtenir les autorisations devraient être assez simples, puisque ces études doivent, en principe, être coordonnées avec les gestionnaires des décharges. Les exigences locales en matière de confidentialité et les restrictions applicables à la gestion des déchets devraient dicter les mesures de contrôle à intégrer au plan d'étude.

Par contre, les études menées à la source devraient inclure un programme d'autorisations plus poussé. Les études du type ICI comportent un assez grand nombre d'interactions avec les producteurs de déchets visant à recueillir des données sur la production et la gestion des déchets, sur le nombre d'employés, etc. Au cours de la phase de communication initiale avec les producteurs, il est nécessaire d'obtenir leur autorisation d'échantillonner les déchets. Il est recommandé de fournir aux producteurs une lettre d'information sur les buts de l'étude ainsi qu'une lettre émanant des services municipaux donnant les autorisations voulues et recommandant aux entreprises de donner leur appui à cette initiative.

Les études résidentielles menées à la source devraient aussi inclure des demandes d'autorisation ou au moins prévoir l'envoi d'avis aux ménages concernés. Lorsque la communication directe avec chaque ménage risque de prendre énormément de temps, il peut suffire d'adresser une lettre aux intéressés les informant du but de l'étude et y ajouter une lettre d'autorisation des services municipaux. Il peut également être utile d'ajouter à la lettre d'information un numéro de téléphone qui pourrait être utilisé par les résidents désireux de ne pas participer à l'étude.

#### **5.4 COLLECTE DES ÉCHANTILLONS**

Dans le cas des études effectuées à la décharge et où les données relatives à l'itinéraire de ramassage permettent de déterminer les strates correspondant à chaque livraison, il est possible de tenir des registres relatifs aux livraisons et aux diverses strates. Cela permet d'établir les poids totaux de chaque strate. Si possible, on devrait s'assurer, au poste de pesage, que le conducteur a bien suivi l'itinéraire prévu. Toute variation devrait être notée.

Les études effectuées à la décharge qui ne tiennent pas compte de la stratification ne requièrent qu'une simple sélection au hasard parmi les livraisons régulières qui correspondent à la portée de l'étude.

Les études effectuées à la source nécessitent la collecte soit de la totalité des déchets générés par le producteur choisi, soit d'un échantillon de ceux-ci. Selon la quantité de déchets produits, l'échantillonnage pourrait aller de la totalité des déchets à un échantillon d'environ 90 à 135 kg pour les déchets domestiques. Comme on l'a vu à la section 4.4, les échantillons de déchets de type ICI devraient être plus lourds.

Lorsque les circonstances locales et les aspects logistiques le permettent, l'étude effectuée à la source devrait être conçue de manière à recueillir des échantillons chez un certain nombre de producteurs dans les mêmes strates avant que l'on choisisse un échantillon à trier. Cela ne peut être réalisé que si le mélange des déchets issus de différents producteurs n'est pas de nature à nuire à la poursuite de l'ensemble des recherches visées par l'étude. Ce mélange de déchets devrait compenser la variabilité résultant de la collecte des déchets d'un seul ménage ou d'un petit nombre de ménages. En conséquence, la précision d'ensemble des résultats s'améliorera.

## **5.5 TRI DES ÉCHANTILLONS**

Lorsqu'une charge de déchets doit être échantillonnée, il faut peser le véhicule chargé. Le conducteur doit ensuite être dirigé vers la zone de tri où les déchets contenus dans le véhicule doivent être déchargés. Puis le conducteur et le véhicule doivent retourner au poste de pesage pour établir le poids à vide. La différence entre le poids en charge du véhicule et son poids à vide représente le poids total des déchets.

La masse de déchets doit être bien mélangée à l'aide d'une chargeuse-pelleteuse. À mesure que les articles de grandes dimensions apparaissent parmi les déchets, on doit les mettre de côté, les peser et en enregistrer le poids et la catégorie. Leur poids par rapport au poids total des déchets correspond au pourcentage qu'ils représentent. Tout article qui ne peut être facilement ramassé par la chargeuse-pelleteuse en raison de ses dimensions ou de sa forme doit être considéré comme un article surdimensionné. Par exemple, les meubles ou les tuyaux doivent être mis de côté et signalés pour ne pas échapper au ramassage par la chargeuse-pelleteuse.

Une fois que le tas de déchets a été mélangé et que l'on en a extrait les articles surdimensionnés, on doit recueillir un échantillon parmi le tas. Cet échantillon devrait peser de 90 à 135 kg.

L'échantillon devrait être réparti en fonction des catégories de déchets décrites au tableau 4-2 ou des catégories révisées conformément aux objectifs et à la portée de l'étude.

La méthode généralement recommandée pour le tri des déchets consiste à les diviser en catégories principales, puis à les subdiviser en sous-catégories plus précises.

## **5.6 TENEUR EN EAU**

Il est recommandé que les poids enregistrés lors du tri comprennent l'humidité naturelle des déchets. Il faut cependant prévoir une correction pour l'intercontamination des déchets par les liquides mis au rebut et par l'eau de pluie afin de noter adéquatement le poids des déchets. On corrige l'excès d'humidité en faisant sécher un échantillon de matériau humide afin de déterminer son poids à sec, puis en y additionnant le poids de l'eau que l'on s'attend à trouver dans les déchets au moment où ils ont été jetés.

Après le tri, le pesage et l'enregistrement des données, on doit inspecter les catégories de matériaux pour y rechercher les signes d'intercontamination avec les liquides mis au rebut ou l'eau de pluie. Le poids du papier, par exemple, est très sensible aux erreurs dues à sa contamination par l'eau. Si l'on pense que l'eau de pluie ou le liquide issu de certains matériaux a substantiellement accru le poids d'un composant, il faut prélever un échantillon représentatif de ce composant mouillé et le faire sécher. Il faut s'attendre à ce que certains liquides ou d'autres résidus demeurent dans les contenants ou dans d'autres emballages. Ces résidus sont généralement ignorés à titre d'erreur acceptable dans le cadre du procédé. Il serait en effet peu réaliste de nettoyer tous les déchets et d'en extraire l'humidité résiduelle avant le pesage.

Les évaluations de la teneur en eau de certains types de déchets au moment où ils ont été jetés ont été tirées du BC Environment Manual (1991) qui cite Vesilind et Rimer (1981) ainsi que Bird et Hale (1979). Ces teneurs en eau sont incluses dans un feuillet d'instruction que l'on trouvera à la fin du présent chapitre.

### **5.7 ENREGISTREMENT DES DONNÉES**

Au fur et à mesure que l'on calcule les poids totaux et ceux des composants, les résultats doivent être enregistrés sur des formules préparées à l'avance où l'on trouvera les catégories de déchets finalisées aux fins de l'étude et suffisamment d'espace pour noter les détails de l'échantillon et sa source.

## GUIDE – MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET DE MESURE

Nous résumons ici les modes opératoires recommandés pour faciliter la mise en œuvre de la méthodologie.

**Matériel et formation** – Une liste des matériels recommandés est jointe à la feuille d'instruction suivante. Le personnel doit être formé dans les domaines du tri des déchets, de l'enregistrement et de l'analyse des données. On peut se mettre en rapport avec les associations des producteurs de matériaux pour leur demander de l'aide dans l'élaboration d'un programme de formation axé sur l'identification des divers matériaux.

**Santé et sécurité** – La formation en matière de santé et de sécurité doit porter sur les aspects suivants : manipulation des déchets, circulation dans les décharges, premiers soins et interventions d'urgence. Prévoir la distribution de vêtements protecteurs et veiller à la validité des procédures d'immunisation.

**Collecte des échantillons** – Selon le type d'étude, il pourrait être nécessaire d'obtenir l'autorisation des producteurs de déchets. L'envoi d'une lettre d'autorisation de la municipalité participante peut prouver la légitimité de l'étude. Il est important d'élaborer des méthodes de collecte d'échantillons faciles à interpréter fondées sur l'échantillonnage au hasard, le nombre d'échantillons et la définition de leur poids.

**Tri des échantillons** – On peut établir des stratégies visant à faciliter le tri en catégories prédéterminées. L'expérience prouve généralement qu'une méthode efficace consiste à trier les déchets selon les types de matériaux, puis de les subdiviser en sous-catégories bien définies.

**Teneur en eau** – Les corrections relatives à l'intercontamination de certains matériaux par les liquides présents dans les rebuts ou par l'eau de pluie peuvent exercer un effet perturbateur sur certains types de déchets. Dans ces cas-là, il est recommandé de faire sécher les matériaux et d'en évaluer le poids au moment de leur mise au rebut. On trouvera dans les pages suivantes une fiche d'instruction donnant la teneur en eau de certains types de déchets au moment de leur mise au rebut. Les corrections relatives à la teneur en eau ne visent que les déchets qui ont été excessivement intercontaminés par les liquides présents dans les rebuts ou par l'eau de pluie. On doit s'attendre à la présence de certains déchets résiduels. Il serait irréaliste de vouloir corriger les erreurs dues à tous les résidus durant le tri.

**Enregistrement des données** – Enregistrer les résultats du tri de manière systématique et faire les calculs voulus dans la base données.

## **GUIDE – MATÉRIEL ET FOURNITURES**

Le matériel et les fournitures nécessaires à l'exécution d'une analyse de la composition des déchets comprennent les articles suivants :

### **Bascules :**

- une bascule de 50 kg pour peser les gros objets et les échantillons
- une bascule de 12 à 15 kg pour peser les composants triés
- une bascule de 2 kg pour peser les composants triés et connaître le poids à vide des sacs de plastique ou des contenants

### **Autre matériel :**

- une chargeuse-pelleteuse ou une machine similaire
- deux mètres à ruban pour répartir les points d'échantillonnage sur le tas de déchets
- plusieurs aimants, briquets et couteaux pour identifier les matériaux
- des sécateurs pour découper les matériaux aux fins d'échantillonnage de la teneur en eau
- trois râpeaux pour l'étalement du tas de déchets
- un balai pour nettoyer autour de la table de tri
- deux planchettes porte-papier et une calculatrice pour l'enregistrement des données et les calculs
- une agrafeuse et des agrafes pour fermer les sacs de déchets à teneur en eau
- plusieurs marqueurs permanents pour l'étiquetage des sacs de déchets à teneur en eau
- appareil photo et film
- deux trousse de premiers soins (ou une seule si la zone de tri est proche de la zone de décharge)
- un extincteur
- savon désinfectant
- rouleaux d'essuie-tout
- serviettes antiseptiques
- eau (si elle n'est pas disponible sur les lieux) pour boire et se laver

### **Vêtements pour chaque membre de l'équipe :**

- deux à trois paires de gants protecteurs
  - une paire pour le recueil des échantillons; ces gants doivent être du type antiperforation et remonter sur les bras
  - une paire pour le tri des déchets; ces gants doivent être imperméables et permettre une certaine dextérité
  - des doublures en coton pour l'intérieur des deux paires de gants
- des lunettes de protection
- un masque à poussière
- des salopettes
- un tablier de caoutchouc
- des bottes à coquille et cambrure en acier

Tiré de BC Environment Manual (1991)

**GUIDE – RECOMMANDATION RELATIVE À LA TENEUR EN EAU DE CERTAINS  
TYPES DE MATÉRIAUX AU MOMENT DE LEUR MISE AU REBUT**

Journaux	6,0 %
Carton	5,8 %
Papier fin	4,6 %
Papier glacé, annuaires téléphoniques	4,1 %
Papier d’emballage	6,1 %
Papier ne servant pas d’emballage	7,0 %
Cuir	5,0 %
Caoutchouc	1,2 %
Autres papiers	7,0 %
Verre	0,0 %
Métaux	0,0%
Plastique	2,0 %
Déchets de cuisine	
- animaux	38,7 %
- végétaux	78,3 %
Déchets du jardin	
- feuilles	10,0 %
- herbe	75,2 %
- feuilles persistantes	69,0 %
Bois	15,0 %
Textiles	7,0 %

## **6.0 ANALYSE DES DONNÉES ET PRÉSENTATION DU RAPPORT**

Une étude de caractérisation des déchets donne lieu au recueil et au calcul d'un grand nombre de données. Celles-ci doivent être traitées et présentées d'une manière planifiée. En principe, il est préférable de calculer les taux de production des déchets (p. ex. kg/personne/jour) aussi tôt que possible. Il faut aussi indiquer le degré de précision des mesures, comme les intervalles de confiance relatifs des valeurs moyennes.

Les données devraient être compilées à l'aide d'une base de données électronique. Une base de données est préférable à un tableur en raison des avantages inhérents qu'elle comporte.

### **6.1 RÉSULTATS BRUTS**

La base de données devrait inclure les résultats bruts correspondant à chaque échantillon mesuré ainsi que les données d'identification de l'échantillon. Il faut entrer les zéros de façon explicite lorsqu'on n'a trouvé aucun déchet d'une catégorie spécifique; il faut aussi entrer les qualificatifs descriptifs des données (notamment, la base de la teneur en eau en ce qui concerne les produits de papier et de carton). Enregistrer dans la base de données les poids des articles surdimensionnés de même que les poids totaux des camions chargés.

Chaque dossier de résultats bruts doit comporter des données sur la date, le secteur, le camion, les producteurs de déchets et le personnel responsable. Entrer les renseignements relatifs au nombre d'habitants ou d'employés responsables de la production des déchets dans les fichiers de données brutes (c'est-à-dire dans le cas des études à la source) lorsque ces renseignements sont disponibles.

On peut alors programmer le logiciel en vue d'évaluer les taux de production de déchets (p. ex. kg/personne/jour) relativement à chaque catégorie. L'annexe C donne les détails voulus concernant ces calculs.

### **6.2 MOYENNES SECTORIELLES ET SAISONNIÈRES**

Il est recommandé de résumer les données par secteur et par saison afin de pouvoir mesurer les valeurs moyennes et le facteur de variabilité fournis par l'étude. Une fois les études saisonnières terminées, il est possible de déterminer les taux de génération annuels (p. ex. kg/habitant/jour). L'annexe C donne les détails voulus concernant ces calculs.

Les résultats sectoriels, saisonniers et annuels forment les éléments constitutifs nécessaires à l'extrapolation des résultats en vue d'étudier d'autres régions présentant un intérêt.

En recueillant les données relatives aux strates d'une nouvelle collectivité, on peut utiliser les taux de génération applicables à cette collectivité pour estimer les quantités de déchets qu'elle génère.

### **6.3 PRÉSENTATION DU RAPPORT**

Les résultats de l'étude de composition des déchets doivent être présentés sous une forme répondant à l'objectif de l'étude. Il est important d'indiquer aussi bien les valeurs moyennes que la variabilité pour que les utilisateurs et les décideurs puissent tenir compte des facteurs d'incertitude dans les valeurs estimées lorsqu'ils planifient les futures études ou les futurs programmes.

Le rapport devrait inclure des renseignements descriptifs sur la zone à l'étude et sur les conclusions significatives relativement aux différences entre les saisons et les secteurs et aux changements survenus dans le temps. Il devrait comprendre des statistiques sommaires sur le nombre d'échantillons triés, sur la variabilité entre les échantillons et sur les efforts déployés pour trier les échantillons. Ce genre d'information est utile pour planifier de futures mises à jour ainsi que des études similaires dans d'autres régions.

Le rapport doit contenir un exposé quant à l'incertitude des estimations, de sorte que les futures études puissent tirer parti de l'expérience acquise.

## 7.0 EMBLEMES RECOMMANDÉS POUR LES DÉMONSTRATIONS TÉMOINS

Pour démontrer l'utilité de la méthodologie, le NTFP a demandé que l'on élabore des recommandations concernant les localités pouvant servir de centres de démonstration témoins. L'idéal serait que ces localités abritent des populations différentes sur le plan démographique (urbaines et rurales) et, si possible, que leurs programmes d'élimination des déchets soient différents (par exemple, élimination en bordure de trottoir ou dans des centres de dépôt).

Pour trouver des localités susceptibles de se lancer dans des initiatives de démonstrations témoins, des discussions ont été entreprises avec un certain nombre de gouvernements et de groupes industriels qui ont lancé ou prévoient lancer des études de caractérisation des déchets. Nous présentons ci-après un sommaire des discussions avec chacun de ces groupes.

- CSR : Corporations Supporting Recycling (CSR), qui est un groupement d'entreprises favorisant le recyclage, a déjà réalisé plus de 50 études de caractérisation des déchets en Ontario. Nous nous sommes donc mis en rapport avec CSR pour lui demander des conseils sur la recherche de localités susceptibles d'entreprendre des projets pilotes. CSR a indiqué qu'elle serait prête à participer à des projets pilotes dans certaines des localités suivantes (trois de type urbain et deux de type rural) :
  - la ville de Markham, où les résultats des études pilotes peuvent être comparés à ceux des études de caractérisation précédentes;
  - la ville de Barrie, qui a aussi entrepris un certain nombre d'études de caractérisation des déchets dans le passé;
  - la ville de Windsor;
  - le Programme Quinte, dans le Sud-Ouest de l'Ontario;
  - la Bluewater Recycling Association, qui est une association regroupant 57 municipalités rurales du Sud-Ouest de l'Ontario.
- Nova Scotia Environment a indiqué que des projets pilotes pourraient être entrepris par la municipalité régionale d'Halifax et la municipalité régionale du Cap-Breton, à condition que les ressources nécessaires soient disponibles. La municipalité régionale d'Halifax se compose de régions urbaines, suburbaines et rurales. Ces projets pourraient être financés par un partenariat réunissant le gouvernement fédéral, le gouvernement provincial, les gouvernements municipaux et l'industrie.
- Le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec vient de lancer un appel d'offres en vue d'entreprendre une étude de caractérisation pour la province. Ce ministère a informé l'auteur du présent rapport qu'il avait demandé aux bureaux d'étude intéressés par ce projet de proposer une méthodologie relative à l'analyse des déchets. Le ministère a l'intention de comparer les méthodologies proposées par les soumissionnaires à celle qui fait l'objet de la présente étude afin d'examiner la possibilité d'entreprendre une démonstration de la méthodologie choisie dans le cadre de son programme. On s'attend à ce que la décision au sujet de la méthodologie relative à l'étude québécoise soit prise à la fin d'avril 1999.

- La Manitoba Product Stewardship Corporation (MPSC) a réalisé des études de caractérisation des déchets à Winnipeg et dans des régions rurales du Manitoba en 1996 et en 1998. Cette société pourrait envisager d'entreprendre un projet pilote à Winnipeg et dans une région rurale du Manitoba en se fondant sur la méthodologie de la présente étude, à condition qu'elle puisse en assumer le coût et la réalisation. Il serait alors possible de comparer les résultats du projet pilote à ceux des études récentes entreprises par la MPSC.
- Les services de la protection environnementale de l'Alberta ont indiqué qu'ils étaient en train d'élaborer un cadre de référence pour une étude de caractérisation des déchets. On ne sait pas encore si ces services ont l'intention de lancer un projet pilote.

Le coût d'une étude de caractérisation des déchets peut aller de moins de 10 000 \$ à plus de 300 000 \$, selon la portée et les objectifs de l'étude. Par exemple, l'ajout d'une strate ou d'une période d'étude fait grimper le coût du projet.

Les projets de démonstration témoins peuvent cependant être relativement peu coûteux dans la mesure où ils sont ciblés sur les éléments clés de la méthodologie et sur la manière d'améliorer l'efficacité de l'étude.

Nous avons évalué le coût d'une étude pilote type qui, selon nous, représente le minimum nécessaire pour valider quelques-uns des éléments clés de la méthodologie. Cette étude viserait à examiner une seule strate et nécessiterait la collecte et le tri de 12 échantillons de déchets domestiques pesant chacun 100 kg. Les déchets seraient ramassés en bordure de trottoir au cours d'une même journée par trois camions en location, avec l'intervention de neuf travailleurs. Une étude de cette portée coûterait environ 15 000 \$, y compris les frais d'analyse des données. Cette évaluation ne comprend cependant pas le coût du matériel et des installations déjà disponibles ou fournis par la municipalité et par son entrepreneur en ramassage des déchets. Ces suppléments incluent l'emplacement de tri, les bacs et les tables de tri, le matériel connexe et les frais d'élimination ou de traitement ultime des matériaux triés.

Cette étude pilote permettrait d'évaluer le degré de précision atteint par rapport au nombre d'échantillons recueillis. Elle permettrait aussi de tester la facilité d'emploi des catégories de déchets et la valeur concrète des résultats. Si l'on désire faire des comparaisons sur le plan des saisons et de strates différentes, il faudrait envisager une étude de plus grande ampleur et nécessairement plus coûteuse.

**BIBLIOGRAPHIE**

- BIRD AND HALE LTD. *Municipal Refuse Statistics for Canadian Communities of over 100,000 (1976-1977)*, EPS n° 4672-1, octobre 1979.
- BRITISH COLUMBIA, CAPITAL REGIONAL DISTRICT. *Capital Regional District, Solid Waste Stream Analysis, Final Report*. 1996.
- BRITISH COLUMBIA ENVIRONMENT. *Procedural Manual for Municipal Solid Waste Composition Analysis*. Novembre 1991.
- BRITISH COLUMBIA ENVIRONMENT. *Estimation of Waste Quantities at Landfills without Weigh Scales*. 1990.
- BRITTON, P.W. *Improving Manual Solid Waste Separation Studies*. Journal of the Sanitary Engineering Division, ASCE, vol. 93, N° SA5, octobre 1972, pp. 717-730.
- CALIFORNIA INTEGRATED WASTE MANAGEMENT BOARD. *Disposal Characterization Studies. Preliminary Draft Regulations for Informal Public Review and Discussion Purposes Only Subject to Revision*. 1996.
- CORPORATIONS SUPPORTING RECYCLING (CSR). *Markham Model Community Demonstration Project, Draft Monitoring Protocol*. Juin 1994.
- KLEE, Albert J. *New Approaches to Estimation of Solid-Waste Quantity and Composition*. Mars/avril 1993.
- KLEE, Albert J. et CARRUTH, D. *Sample Weights in Solid Waste Composition Studies*, Journal of the Sanitary Engineering Division, ASCE, vol. 96, N° SA4, Proc. Paper 4769, août 1970, pp. 945-954.
- LOHANI, B.N. et S.M. KO. *Optimal Sampling of Domestic Solid Waste*. Journal of Environmental Engineering, ASCE, Déc. 1988, vol. 114, n° 6, pp. 1429-1483.
- MANITOBA PRODUCT STEWARDSHIP CORPORATION (MPSC). *City of Winnipeg – Residential Waste Composition Study*. Décembre 1998.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO. *Procedures for the Assessment of Solid Waste Residential and Commercial, Volume III of the Ontario Waste Composition Study*. Juillet 1991.
- PROCTOR & REDFERN LIMITED ET SENES CONSULTANTS LIMITED. *Metropolitan Toronto Solid Waste Composition Study – Discussion Paper*. Soumis au Metro Works Department, mai 1991.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE D'OTTAWA-CARLETON. *Solid Waste Characterization Study*. 1997a.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE D'OTTAWA-CARLETON. *Residential Waste Characterization Project*. Janvier 1997b.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE D'OTTAWA-CARLETON. *Multi-Unit Residential Waste Characterization Project*. Septembre 1997c.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE D'OTTAWA-CARLETON. *Waste Composition Study, Description of the Waste Stream and Program Implications*. Décembre 1992.

SENES CONSULTANTS LIMITED ET FIRST CONSULTING GROUP. *Waste Stream Quantification and Characterization Methodology Study – Final Report*. Préparé pour Environnement Canada, Division de la gestion des déchets solides, Janvier 1992.

SNEDECOR, George W. et William G. COCHRAN. *Statistical Methods*. Iowa State University Press, 7<sup>e</sup> édition, 1980. ISBN 0-8138-1560-6

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Measuring Recycling – A Guide for State and Local Governments*. EPA530-R-97-011, septembre 1997.

**GLOSSAIRE**

**Articles surdimensionnés** – Tout article faisant partie des déchets qui ne peut être facilement ramassé par la chargeuse-pelleteuse en raison de ses dimensions ou de sa forme. Par exemple, des articles comme les meubles ou les tuyaux risquent d'échapper au ramassage par la machine.

**Coefficient de variation** – Statistique sommaire qui montre l'importance relative de la variation au sein de la distribution sous-jacente. On calcule cette valeur en divisant l'écart-type par la moyenne arithmétique.

**Intervalle de confiance** – Plage de valeurs moyennes où l'on estime que se situe la valeur moyenne réelle. L'ampleur de cette plage dépend du niveau de confiance (ou de probabilité) qu'on lui accorde pour y trouver la valeur moyenne réelle.

**Précision** – Degré auquel on peut reproduire la valeur des données indiquée.

**Strate** – Groupement d'unités similaires selon les catégories établies.

**Stratification** – Processus visant à diviser des unités en groupements de manière que ces unités soient similaires par rapport à une caractéristique donnée comme l'importance, l'utilisation, etc.

**Variation** – Déviation des valeurs mesurées due à la distribution des résultats à l'égard d'un seul paramètre. La variation des valeurs mesurées peut résulter d'un changement des facteurs qui influent sur la valeur réelle du paramètre en question (p. ex. le moment de l'année) ou de l'incertitude découlant de l'inaptitude à mesurer exactement et complètement le paramètre voulu.

**ANNEXE A**

**COMPARAISON DES CATÉGORIES DE DÉCHETS  
UTILISÉES DANS LES ÉTUDES ET LES MÉTHODOLOGIES QUI  
ONT ÉTÉ PASSÉES EN REVUE**

**COMPARAISON DES CATÉGORIES DE DÉCHETS UTILISÉES DANS LES ÉTUDES ET LES MÉTHODOLOGIES QUI ONT ÉTÉ PASSÉES EN REVUE**

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENES, 1991	CRD-C.-B., 1996
<b>Papier</b>	<b>Papier</b>	<b>Papier</b>	<b>Papier</b>	<b>Papier</b>	<b>Papier</b>	<b>Papier et carton</b>	<b>Papier et carton</b>
Journaux, pâte mécanique, prospectus	Journaux	Journaux	Vieux journaux	Journaux	Journaux	Journaux	Journaux
Revue, catalogues	Revue, prospectus	Revue, catalogues	Revue, prospectus en papier glacé		Revue	Revue	Revue
Prospectus en papier glacé							
Cartons, sacs en papier kraft	Papier cannelure	Papier cannelure	Papier cannelure	Carton	Papier ondulé et kraft	Papier ondulé	Carton ondulé
							Papier couché, ondulé
	Papier kraft		Papier kraft			Papier kraft	
Papier de bureau	Papier fin, papier informatique, livres comptables		Papier fin, papier informatique, livres comptables	Papier fin	Blanc, haute qualité	Papier fin	Papier blanc
					Livres comptables, en couleur		
Livres			Livres à couverture rigide ou souple				
Annuaire téléphonique		Annuaire téléphonique	Annuaire téléphonique	Imprimés sur papier glacé, annuaire tél.			Annuaire téléphonique
Livres à reliure en spirale			Livres à reliure en spirale				
					Informatique		

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENES, 1991	CRD-C.-B., 1996
						Tubes de carton	
Carton pour boîtes	Carton pour boîtes	Carton pour boîtes	Carton pour boîtes		Carton pour boîtes, enduit	Doublure, carton pour boîtes, carton de remplissage	Carton pour boîtes
					Carton pour boîtes non enduit		
Papier de soie, essuie-tout	Papier de soie		Papier de soie, essuie-tout			Papier de soie	
	Papier peint			Non destiné à l'emballage			
Boîtes de congélation, tasses à café							
Cartons pour oeufs et autres produits en cellulose moulée				Emballage			Autres cartons
Autres papiers	Papier ciré, plastique, mélangé	Mélangé, domestique	Autres papiers	Autres, matériaux multiples	Recyclable mélangé	Autres	Autres papiers
				Contaminé	Non recyclable		
<b>Multicouche</b>		Multicouche	<b>Multicouche</b>				
À pignon			À pignon				Cartons à lait
Boîtes aseptiques			Boîtes aseptiques	Berlingot			
		Papier non recyclable	Autres papiers				
<b>Ferreux</b>	<b>Ferreux</b>	<b>Métaux</b>	<b>Ferreux</b>	<b>Métaux</b>	<b>Ferreux</b>	<b>Ferreux</b>	<b>Ferreux</b>
Boîtes de conserve	Boîtes de conserve	Acier – aliments et boissons	Boîtes de conserve	Autres boîtes en acier	Aliments	Boîtes – alim. et bois.	Boîtes de conserve
Canettes	Boissons gazeuses		Canettes	Canettes – acier	Boissons gazeuses		

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENES, 1991	CRD-C.-B., 1996
Contenants aérosol	Aérosols	Contenants aérosol	Contenants aérosol		Aérosol		
Autres produits ferreux	Autres		Autres produits ferreux	Autres produits ferreux	Autres produits ferreux	Autres	Autres produits ferreux 100 %
	Bière – récupérable					Fûts	Autres produits ferreux >75 %
	Bière – non-récupérable					Tuyaux	
						Mat. de récupération	
<b>Aluminium</b>	<b>Non ferreux</b>		<b>Aluminium</b>	<b>Non ferreux</b>	<b>Non ferreux</b>	<b>Non ferreux</b>	<b>Non ferreux</b>
Boîtes de conserve	Contenants de boissons gazeuses	Aluminium- alim. et boissons	Boîtes de conserve		Alim. et bois.	Boîtes – boissons et autres	
Canettes	Canettes de bière – récupérables		Canettes	Canettes - alum. consignées			Alum.- boissons
	Canettes de bière – non récupérables			Canettes alum. non consignées			
	Canettes de bière – américaines						
Contenants aérosol			Contenants aérosol				Contenants aérosol
Plateaux et emballages en feuille	Autres emballages	Aluminium – plateaux en feuille	Plateaux et emballages en feuille				Feuille d'alum.
Autres produits en aluminium	Aluminium		Autres produits en aluminium	Autres produits en alum.	Autres produits non ferreux	Autres	Autres produits non ferreux 100 %
	Autres	Autres		Autres produits en matériaux multiples	Métaux mélangés		Autres produits non ferreux >75 %

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENEs, 1991	CRD-C.-B., 1996
						Fûts	
						Tuyaux	
						Petits produits de postconsommation	
						Gros produits de postconsommation	
						Mat. de récupération	
<b>Verre</b>	<b>Verre</b>	<b>Verre</b>	<b>Verre</b>	<b>Verre</b>	<b>Verre</b>	<b>Verre</b>	<b>Verre</b>
Contenants transparents	Aliments	Transparent – alim. et boissons	Aliments	Aliments	Contenants transparents	Transparent	
Contenants de verre teinté		Teinté – alim. et boissons	Boissons		Contenants – verts	Teinté	
					Contenants – bruns		
	Boissons alc., vin				Bois. alc., vin-transp.		
	Bière – réutilisables				Bois. alc., vin-vert		
	Bière - non-réutilisables				Bois. alc., vin-brun		
Bouteilles de verre consignées	Boisson gazeuse – réutilisables			Boisson-consignées			Contenants consignés
	Boisson gazeuse – non réutilisable			Boisson-non consignées			Autres , alim., boisson
	Autres contenants						
	Vaisselle	Vaisselle				Plat	
Autres produits de verre	Autres	Autres	Autres produits de verre (vaisselle)	Autres	Autres produits de verre	Autres	Autres produits de verre
<b>PET (n° 1)</b>	<b>Plastique</b>	<b>Plastique</b>	<b>Plastique</b>	<b>Plastique</b>	<b>Plastique</b>	<b>Plastique</b>	<b>Plastique</b>
	PET	PET	PET		PET		Bouteilles PET
Boisson gaz. PET				Boissons PET			

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENES, 1991	CRD-C.-B., 1996
Autres boissons PET							
Plateaux d'alim. PET							
Autres produits, PET				Autres produits PET			
<b>PEHD (n° 2)</b>		PEHD	PEHD		PEHD		Bouteilles PEHD
Pots à lait PEHD				PEHD-rigide			
Autres contenants de boisson PEHD				PEHD- pellicule		Bouteilles, pots, récipients, seaux	
Autres pots et bouteilles PEHD		PEBD	PEBD	PEBD-rigide		Semi-rigides	Contenants d'aliments. en plastique
Récipients et couvercles, produits laitiers et connexes			Pellicule	PEBD- Pellicule	Pellicule, plastique	Pellicule	Pellicule, plastique
Contenants PVC (n° 3)	PVC	PVC	PVC	PVC		Tuyaux	
Polypropylène (n° 5)	Polyoléfines	PP	PP	PP			
Polystyrène (n° 6)	Polystyrène	PS	PS	PS	PS	Mousse	
Sacs de plastique recyclables (pain, sacs à provisions, etc.)						Petits produits de postconsommation	
Sacs de plastique non recyclables (pain, sacs à provisions, etc.)						Gros produits de postconsommation	
Plastiques durables							
Plastique (n° 7)	Plastiques de différentes sortes	Autres	Autres bouteilles	Autres plastiques	Autres plastiques	Autres	Autres plastiques

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENES, 1991	CRD-C.-B., 1996
Autres plastiques	Nylon	Rebuts de plastique (jouets, produits)		Matériaux multi-résine	Autres emballages		
Produits de caoutchouc	Vinyle		Divers (ABS, vinyle, nylon, jouets)			Mat. de récupération et rebuts de stock	
	ABS						
	<b>Organique</b>	<b>Organique</b>	<b>Organique</b>	<b>Organique</b>	<b>Autres mat. organiques</b>	<b>Organique</b>	
Déchets d'alim. - Fruits et légumes	Déchets d'alim./litière de rongeurs	Déchets de cuisine	Déchets de cuisine	Cuisine-légumes	<b>AO-aliments</b>	Aliments	<b>Déchets d'aliments</b>
Déchets d'alim. - Autres				Cuisine-viande		Végétation	
Déchets du jardin - feuilles	Déchets du jardin	Feuilles et déchets du jardin	Déchets du jardin	Déchets du jardin	<b>Déchets du jardin - feuilles</b>	Souches, branches, broussaille	<b>Déchets du jardin</b>
Déchets du jardin - herbe					<b>Jardin-herbe</b>		
Déchets du jard. - Branches / débris				Paysagement	<b>Jardin-ébranchage</b>		
					<b>AO - Débris de débroussaillage</b>		
		<b>Autres matériaux</b>					
Textiles	Textiles/Cuir/Caout.	Textiles	Textiles	<b>Textiles-naturels</b>	<b>AO-Textiles</b>	<b>Textiles</b>	<b>Textiles-vêtements</b>
				<b>Textiles-synthétiques</b>			<b>Textiles-autres</b>
				<b>Cuir</b>	<b>AO-Chaussures et cuir</b>	<b>Caoutchouc et cuir</b>	<b>Caoutchouc</b>
		Pneus	Caout./chaussures	<b>Caoutchouc - pneus</b>	<b>AO-pneus et caoutchouc</b>		Pneus
				<b>Caoutchouc - autres</b>			Autres - caoutchouc

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENES, 1991	CRD-C.-B., 1996
<b>DMD</b>	<b>DMD</b>	Art. ménagers spéc.	<b>DMD</b>	<b>DMD</b>	<b>DMD</b>	<b>Déchets spéciaux</b>	Mat. dang.
Piles	Piles sèches		Piles	Piles sèches	Batteries-autres		Piles électriques
				Batteries-acide plomb	Batteries-acide plomb		
				Pièces d'autom.	Essence, explosifs		
				Bâtiment/Menuiserie			
				Jardin/piscine/Fosse sept.			
				Anim. dom./passe-temps			
				Aérosol			
Médicaments complets	Déchets médicaux			Déchets médicaux	Produits coupants		Produits coupants
				Cosmétiques/hygiène personnelle	Prod. pharm./cosmétiques		
Tubes fluorescents							
Huiles et filtres usés	Huiles usées		Huiles usées		Huile moteur		Huile
							Filtres à huile
Peinture	Peintures/solvants	Pots de peinture	Peintures/solvants	Peinture/produits décoratifs	Solvants, peintures à l'huile		Peinture
					Peintures au latex		
Solvants			Adhésifs, mastics, colle		Adhésifs, mastics, colle		
					Produits de nettoyage		

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENEs, 1991	CRD-C.-B., 1996
	Pesticides/ herbicides				Pesticides/ herbicides		
			Autres		Autres produits chimiques		Autres matières dangereuses
<b>Déchets de rénovation</b>		C et D	Déchets de rénovation	C et D	C et D	<b>Matériaux de construction</b>	<b>Mat. de C et D</b>
							Bois de démol.
							Cloison sèche
							Souches et débris
							Bardeaux de cèdre
							Bardeaux d'asphalte
					Matières solides inertes		Matières inertes
Appareils ménagers / électronique		Produits blancs	Appareils ménagers	<b>Produits bruns</b>	Produits bruns		<b>Informatique- électronique</b>
Déchets de bois	Bois		Bois	Bois	<b>AO – Bois de const. , bois</b>	<b>Bois usiné</b>	<b>Produits en bois</b>
							Palettes/patins
							Bois de construction propre
							Bois contaminé/traité
							Autre bois propre
							Sciure
Autres déchets de rénovation	Céramique/ moellons/fibre de verre/ panneaux de gypse/ amiante				Amiante	<b>Moellons/ agrégats/ céramique</b>	Autres déchets de C et D

MPSC, 1998	MEO, 1991	MROC, 1997a,b,c	CSR, 1994	C.-B., 1991	MROC, 1992	P&R/SENEs, 1991	CRD-C.-B., 1996
							<b>Déchets composites</b>
Couches, produits sanitaires	Couches	Couches			<b>AO-Couches</b>		Couches
Déchets d'animaux domestiques	Litière pour chat						
							Meubles
			Céramique/ poterie				Autres composites
			Peluche/poussière d'aspirateur	Nettoyage/ lavage	Poussière	<b>Poussière</b>	
Divers.	Divers	Articles non classés		<b>Autres</b>			<b>Autres-poussière céramique</b>
				<b>Résidus</b>	<b>AO-Autres organiques</b>		<b>Autres mat. putrescibles</b>

## **ANNEXE B**

### **PRODUCTEURS DE MATÉRIAUX ET ASSOCIATIONS POUVANT FOURNIR DE L'INFORMATION**

## **ANNEXE B – PRODUCTEURS DE MATÉRIAUX ET ASSOCIATIONS POUVANT FOURNIR DE L'INFORMATION**

Les entreprises et associations suivantes ont fourni des renseignements qui ont servi à la préparation de ce document, particulièrement à l'établissement des catégories de matériaux et à la solution de questions connexes. Ces entreprises et associations sont prêtes à fournir de l'aide pour l'établissement de programmes de formation axés sur la classification des types de déchets.

### **Paper & Paperboard Packaging Environmental Council (PPEC)**

701, avenue Evans, bureau 400  
Etobicoke (Ontario) M9C 1A3

John Mullinder      Tél. : (416) 626-0350

### **Consumers Glass**

777, avenue Kipling  
Toronto (Ontario) M8Z 5Z4

Doug Symington      Tél. : (416) 232-3214

### **Steel Can Recycling Council**

A/S de Dofasco  
1330, rue Burlington Est  
Hamilton (Ontario) L8H 3L3

John Paulowich      Tél. : (905) 548-4523

### **Alcan Rolled Products**

2700, boulevard Matheson Est  
Mississauga (Ontario) L4W 5H7

Jim Dickson      Tél. : (905) 206-6912

### **Association canadienne des industries du plastique**

5925, chemin Airport, bureau 500  
Mississauga (Ontario) L4V 1W1

Cathy Circo      Tél. : (905) 678-7748

## **ANNEXE C**

### **DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MÉTHODES STATISTIQUES**

## ANNEXE C - DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MÉTHODES STATISTIQUES

La section 6 de ce document indique sommairement comment aborder l'analyse des données et la présentation du rapport. Nous exposons ici les techniques à utiliser.

### C.1 DONNÉES BRUTES

Les données recueillies sont enregistrées dans une base de données. La méthode suivante sert à calculer les taux de production de déchets (p. ex. kg/personne/jour) pour chaque catégorie de matériaux :

- 1) Calculer le poids total des déchets de chaque charge (poids total de la charge), avant l'élimination des articles surdimensionnés. Il peut s'agir du poids de la charge d'un seul camion ou d'une seule benne de déchets ou du poids des déchets d'un groupe de ménages recueillis en bordure de trottoir à partir duquel un échantillon sera prélevé.
- 2) Calculer le poids du sous-échantillon (poids total de la charge moins le poids des articles surdimensionnés) en soustrayant le poids des articles surdimensionnés du poids total.
- 3) Calculer le poids de l'échantillon en vue d'en trier les composants. Ce poids est celui de l'échantillon recommandé dans la méthodologie, soit de 90 à 135 kg. Utiliser le poids réel, qu'il se situe ou non dans la plage de poids recommandée.
- 4) Calculer les fractions composantes en divisant le poids de chaque composant (catégorie de matériaux) par le poids de l'échantillon trié.
- 5) Estimer le poids de chaque catégorie de matériaux contenue dans la charge (poids totaux par catégories) en divisant les fractions composantes par le poids de l'échantillon trié, puis ajouter les poids des articles surdimensionnés au sein des catégories appropriées.
- 6) Calculer la composition (en pourcentage) de la charge totale en divisant les poids totaux par catégorie par le poids total de la charge.
- 7) Calculer les taux de production de déchets (p. ex. kg/personne/jour) par catégorie en divisant les poids totaux par catégorie par le nombre d'habitants ou d'employés ayant produit les déchets inclus dans la charge. Ce calcul s'applique parfaitement aux études fondées sur la collecte des déchets à la source. Dans le cas des échantillons recueillis à la décharge, il est recommandé, si possible, d'estimer à cette étape-ci les taux de production des déchets.

### C.2 MOYENNES SECTORIELLES ET SAISONNIÈRES

Il est nécessaire de résumer les résultats relatifs aux échantillons pour obtenir des statistiques sur les moyennes et les écarts-types pour chaque secteur et chaque saison. La plupart des progiciels de tableurs et de bases de données offrent des fonctions permettant de calculer la valeur moyenne et l'écart-type par échantillon. C'est aussi le moment de calculer l'intervalle de confiance (l'erreur type) de la valeur moyenne.

Strictement parlant, lors du calcul des moyennes sectorielles, on devrait utiliser les facteurs de probabilité de choix et de pondération de la population. Si la probabilité de choix est proportionnelle au nombre de personnes ou d'employés produisant les déchets, on peut se contenter de prendre la moyenne des taux de composition et de production (p. ex. kg/personne/jour). Il faut retenir le nombre d'échantillons ayant servi à calculer les moyennes de manière à pouvoir établir les degrés de précision.

Si, à ce stade, on ne l'a pas encore fait, les données relatives aux compositions devraient être converties en taux de production (p. ex. kg/personne/jour) en multipliant la composition moyenne en pourcentage par le taux de production total pour le secteur et la période de temps en question. Si l'on ne connaît pas le nombre de personnes desservies par chaque camion, il pourrait s'avérer nécessaire d'estimer le taux de production de déchets total en se basant sur un recensement de toutes les livraisons en provenance du secteur. Si l'on a tenu compte des facteurs saisonniers et que l'on a procédé aux extrapolations appropriées, il est important de préciser les périodes de temps considérées par rapport aux taux de production, car ces taux peuvent aussi bien s'appliquer à une période d'échantillonnage de quelques semaines qu'à une période d'un an.

### C.3 PRÉPARATION DU RAPPORT

Il est important d'indiquer aussi bien la valeur moyenne que les intervalles de confiance relatifs à la valeur moyenne de sorte que les utilisateurs des données et les décideurs puissent tenir compte du facteur d'incertitude contenu dans les estimations.

On indique généralement des intervalles de confiance de 95 ou de 90 % en prenant pour hypothèse que la valeur moyenne d'un échantillon est normalement répartie, ce qui est exact, lorsque la répartition sous-jacente est (approximativement) normale ou approximativement exacte, quelle que soit la répartition dans le cas d'échantillons très nombreux. Comme les répartitions ont tendance à être inégales, on peut sous-estimer les intervalles de confiance lorsque les échantillons sont de petite taille (Klee, 1993). La quantification de ces déviations nécessiterait des efforts considérables et présenterait peu d'intérêt pour la plupart des utilisateurs des données ou des décideurs. On peut généralement se contenter de l'hypothèse de normalité et se dire que les intervalles de confiance sont assez optimistes.

On établit les taux de production des déchets moyens (p. ex. kg/personne/année) en calculant la moyenne des moyennes sectorielles saisonnières. On détermine l'erreur type de la moyenne annuelle à partir des erreurs types des saisons à l'étude en se fondant sur la méthode statistique normale.

On obtient la moyenne annuelle pour le secteur à l'aide de la formule suivante

$$\bar{x} = \frac{1}{t} (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_t) \quad \text{C.1}$$

où :

- $\bar{x}$  = la moyenne annuelle;
- t = le nombre de saisons (périodes de temps) mesuré;
- $\bar{x}_i$  = la moyenne de la ième saison.

L'erreur type de la moyenne annuelle est donnée par la formule suivante :

$$s = \sqrt{\frac{1}{t^2} (s_1^2 + s_2^2 + \dots s_t^2)} \quad \text{C.2}$$

où :

- s = l'erreur type de la moyenne annuelle;
- t = le nombre de saisons (périodes de temps);
- $s_i^2$  = l'erreur type de la moyenne pour la saison.

On détermine le degré approximatif de liberté dont on dispose pour calculer l'intervalle de confiance en se fondant sur l'approximation de Satterthwaite's (Snedecor et Cochran, 1980)

$$v = \frac{(v_1 + v_2 + \dots v_t)^2}{\left( \frac{v_1^2}{n_1 - 1} + \frac{v_2^2}{n_2 - 1} + \dots \frac{v_t^2}{n_t - 1} \right)} \quad \text{C.3}$$

où :

- v = le degré approximatif de liberté dont on dispose pour calculer les intervalles de confiance. Ce résultat doit être arrondi au nombre entier le plus proche;
- $v_i = s_i^2 / \sqrt{n_i}$  (la variation du composant divisé par la racine carrée du nombre de mesures dans le composant).

On peut alors établir comme suit les intervalles de confiance :

$$\text{Limite de confiance inférieure} = \bar{x} - t_{\alpha, v} s$$

$$\text{Limite de confiance supérieure} = \bar{x} + t_{\alpha, v} s$$

On détermine la valeur de la statistique-t,  $t_{\alpha,v}$ , en se fondant sur les valeurs tabulées ou calculées par le progiciel. La valeur d'une fonction des degrés de liberté  $v$  et le niveau de confiance  $(1-\alpha)$  x 100 %.

Dans bien des cas, il est souhaitable de regrouper les secteurs ou les catégories de déchets ou les deux. Dans de tels cas, il est souvent pratique de faire une conversion à partir des taux de production par personne ou par employé (p. ex. kg/personne/jour). Les équations C.1 à C.3 peuvent être modifiées de manière que le total pour la période de temps corresponde au taux de production moyen et pour que l'erreur type pour le total corresponde à l'erreur-type du taux de production. Les équations sont similaires, mais on ne divise pas la moyenne par le nombre de composants, et l'on ne divise pas la variation par le carré du nombre de composants. Les degrés de liberté sont les mêmes.